

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Лариной Яны Юрьевны «Устойчивость по Ляпунову и статистические характеристики управляемых систем с импульсным воздействием», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 — дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

Представленная соискателем работа посвящена изучению инвариантных, статистически инвариантных и асимптотически устойчивых множеств относительно различных управляемых систем и дифференциальных включений. Исследование данных свойств представляет значительный научный интерес как с теоретической точки зрения, так и с точки зрения приложений. Отметим, что данной тематике посвящены работы Н. Н. Красовского, А. Б. Куржанского, Ж. П. Обена, А. И. Субботина, Е. Л. Тонкова, В. Н. Ушакова, Т. Ф. Филипповой, П. Хартмана и многих других авторов.

Большое внимание соискатель уделяет исследованию систем с импульсным воздействием. Получены условия положительной инвариантности заданного множества относительно управляемой системы с импульсами, условия устойчивости по Ляпунову и асимптотической устойчивости, выраженные в терминах функций А. М. Ляпунова и производной Ф. Кларка. Большинство результатов диссертации автор иллюстрирует различными прикладными задачами, в которых оцениваются статистические характеристики или исследуется устойчивость множеств относительно управляемых систем.

В первой главе изучаются статистические характеристики решений управляемых систем такие, как верхняя и нижняя относительные частоты попадания решения в заданное множество. Одним из основных результатов являются условия равенства статистических характеристик двух асимптотически эквивалентных функций; это позволяет по значению одной из них вычислить величину другой. В качестве следствия этих утверждений получены условия статистически слабой инвариантности множества относительно управляемой системы. Здесь также рассмотрены прикладные задачи, связанные с вычислением различных статистических характеристик, в частности, приведены вычисления этих характеристик для уравнения Ферхюльста.

Во второй главе исследуются вопросы существования устойчивого по Ляпунову и слабо устойчивого множеств относительно управляемых систем с импульсным воздействием. Получены условия положительной инвариантности и слабой положительной инвариантности заданного множества относительно управляемой системы с импульсами. Отметим, что некоторые из утверждений являются аналогами утверждений работ Е. Л. Тонкова и Е. А. Панасенко, другие существенно используют специфику систем с импульсами. Особое внимание автор уделяет практическому применению полученных результатов, в этой главе результаты работы проиллюстрированы на примерах модели конкуренции двух видов и модели изменения численности популяции при условиях биологического контроля. В третьей главе доказаны теоремы сравнения для систем с импульсным воздействием и получены оценки статистических характеристик данных систем.