

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Коноваловой Анны Александровны «Достаточные условия оптимальности управления дискретными системами автоматного типа», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника) в диссертационный совет Д 212.125.04

Диссертационное исследование А.А. Коноваловой посвящено задачам управления системами с непрерывным временем, динамика, которых задается выбором того или иного состояния, такие системы в работах А.С. Бортакковского получили название систем автоматного типа. Исследуются достаточные условия оптимальности управлений, полученные условиях применяются к задачам управления конкретными системами. Для построения достаточных условий оптимальности управления системами автоматного типа применяется методология, ранее разработанная для систем, описываемых дифференциальными уравнениями. Представляется, что работа является актуальной с точки зрения теории. Также особый интерес представляют приложения полученных теоретических результатов к задачам управления конкретными техническими системами.

В работе получены следующие результаты. В главе 1 найдены достаточные условия оптимальности программного (теорема 1.1) и позиционного управлений (теорема 1.2). Достаточное условие оптимальности позиционного управления является аналогом уравнения Беллмана для случая систем автоматного типа. Также получено достаточное условие оптимальности управлений, в случае наличия ограничения сверху на количество переключений. Полученные теоремы позволяют построить алгоритм синтеза оптимального управления в системе автоматного типа. Рассмотрены примеры. Среди них исследована система автоматного типа, задающая кусочно-постоянную аппроксимацию заданной непрерывной траектории. Также установлена связь достаточных и необходимых условий

Глава 2 посвящена идеализированной модели управления – системам автоматного типа с многократными мгновенными переключениями. Этот случай получается предельным переходом при сближении моментов переключения. Так же как и в предыдущей главе получены достаточные условия оптимальности программного, позиционного управления и позиционного управления при наличии ограничений на число переключений. Также в главе рассмотрены модельные примеры, построено оптимальное позиционное управление в случае наличия многократных мгновенных переключений.

Глава 3 посвящена приложению полученных результатов к задаче перевода спутника с опорной орбиты на геостационарную орбиту. При этом



учитываются конкретные параметры разгонного блока Бриз-М (ограничение на число включений двигателя, ограничение на время работы двигателя). Задача управлением разгонным блоком сформулирована как задача управления системой автоматного типа, с применением необходимых условий оптимальности задача сведена к задаче конечномерной оптимизации, решение которой проводится численно. В автореферате приведены результаты счета при различных параметрах орбиты.

Результаты диссертации имеют теоретическое и практическое значение. Получены достаточные условия оптимальности в задачах управления системами автоматного типа. Эти результаты находят свое применение при решении задач управления конкретными системами.

Основные результаты диссертации неизвестны в доступной литературе и представляются новыми.

Все приведенные в автореферате результаты оформлены в виде теорем, алгоритмов и представляются обоснованными.

Автореферат написан грамотно. Замечаний к полученным результатам и автореферату нет.

В целом, судя по автореферату, диссертационная работа является самостоятельным, законченным исследованием, полученные результаты являются новыми, имеют теоретическую и практическую значимость. Работа удовлетворяет всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Коновалова Анна Александровна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника).

Авербух Юрий Владимирович,  
кандидат физико-математических наук,  
старший научный сотрудник  
Института математики и механики им. Н.Н. Красовского  
Уральского отделения Российской академии наук  
Адрес: г. Екатеринбург, ул. С. Ковалевской, 16  
Телефон: (343)-375-34-66  
E-mail: ayv@imm.uran.ru

Подпись Ю.В. Авербуха заверяю.

Ученый секретарь ИММ УрО РАН  
кандидат физико-математических наук



О.Н. Ульянов