

Отзыв
на автореферат диссертации А.А. Коноваловой
на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
«Достаточные условия оптимальности управления
дискретными системами автоматного типа»

Согласно автореферату, диссертация Коноваловой Анны Александровны посвящена исследованию дискретных систем автоматного типа (САТ), в которых процесс управления состоит в мгновенном переводе объекта в новое состояние (новый режим) в определенные моменты времени. Такие объекты по своей сути близки к автоматом с памятью, однако отличаются от традиционных автоматов привязкой к времени переключения.

Дискретные системы автоматного типа являются удобной моделью для верхних уровней многоуровневых управляющих систем, которые распространены в авиационной и ракетно-космической технике, робототехнике. В таких системах на верхних уровнях происходит выбор и смена режимов функционирования управляемого объекта, а задача обеспечения того или иного режима функционирования объекта управления реализуется на нижних уровнях системы управления. Смену режимов удобно интерпретировать как мгновенное изменение состояния объекта управления. Возникает задача выбора моментов смены режима и выбора самих режимов функционирования для достижения поставленной цели. Поскольку в такой постановке решение неоднозначное, возникает дополнительная задача выбора решения, оптимального в том или ином смысле.

Дискретные системы автоматного типа примыкают к ряду управляемых систем с переключениями, включая системы переменной структуры, логико-динамические системы, импульсные системы и др. В то же время САТ — самостоятельный объект, который не сводится к другим типам систем с переключениями. При этом САТ исследованы довольно слабо. Все это говорит об актуальности темы диссертации.

Основное внимание диссертационной работы А.А. Коноваловой посвящено проблемам оптимальности управляющей функции. Она получила и доказала достаточные условия оптимальности управления для САТ с однократными и многократными переключениями, разработала алгоритм синтеза оптимального позиционного управления САТ и показала на примерах его работоспособность (задача синтеза оптимального позиционного управления следящей САТ, задача оптимального вывода космического спутника на геостационарную орбиту). Тем самым получены новые научные результаты, имеющие практическую ценность. Практическая направленность исследования подчеркивается зарегистрированной программой для расчета оптимального вывода космического спутника на геостационарную орбиту.

Научная ценность результатов диссертационной работы подтверждается 4 публикациями основных результатов в журналах из перечня ВАК и достаточно представительной апробацией (5 конференций международного уровня).

По представленному автореферату можно сделать следующие замечания.

1. Оптимизация управления САТ по существу сводится к выбору количества переключений, соответствующих моментов времени и величины скачков функции состояния. Поэтому в рамках исследования можно функцию управления интерпретировать как функцию скачков, отказавшись от общего описания с помощью функции $g(t, y(t-0), v(t))$. Это значительно упростило бы изложение.

2. Нельзя согласиться с тезисом, что САТ (а точнее, автоматы с памятью) являются физически не реализуемой моделью (с. 3 автореферата). Правильно их интерпретировать как идеализированную модель, в которой не учитывается время переключения (подобно тому, как удар рассматривается как мгновенное воздействие на механическую систему). И требования к быстродействию связаны именно с этой идеализацией, а не с оптимальностью управления.

3. Следовало бы разъяснить, что означает непрерывность многозначного отображения по включению (с. 6 автореферата): сама по себе операция включения не определяет топологию. Возможно, имелось в виду полунепрерывное сверху и снизу многозначное отображение, но это не по включению, а относительно топологии области определения и образа многозначного отображения.

Несмотря на отмеченные недостатки считаю, что диссертационная работа Коноваловой Анны Александровны «Достаточные условия оптимальности управления дискретными системами автоматного типа» является законченной научной работой, соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.01 — «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)».

Канатников Анатолий Николаевич,
профессор кафедры
математического моделирования
МГТУ им. Н.Э. Баумана, д.ф.-м.н., доц.
Москва, 2-я Бауманская, 5, стр.2
тел. (499)263-62-88,
e-mail mathmod@bmstu.ru


10.02.2015

