Emro Science and Education
International open-access scientific journal
Journal homepage: https://journal.emro.uz

OPEN ACCESS

CONFERENCE PAPER OPEN ACCESS

Vol. 1 No. 1 (2023) · "Axborot oqimlari va intellektual tizimlarning ijtimoiy, iqtisodiy va texnik-texnol... DOI: 10.5281/zenodo.24319378

Xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallar to'plami *Andijan 2023 yil 10-noyabr*

ФОРМИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВЫХ АЛГОРИТМОВ СИНТЕЗА АДАПТИВНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ НЕОПРЕДЕЛЕННЫМИ ОБЪЕКТАМИ

У.Ф.Мамиров – д.т.н., проф., начальник отдела, Ташкентский государственный технический университет, г. Ташкент, Узбекистан.

З.Х.Ханкельдиева–старший преподаватель, Бухарский инженерно-технологический институт, г. Бухара, Узбекистан

Классические методы теории управления основаны на предположении, что математическая модель объекта точно описывает его поведение и является заранее известной. Такая гипотеза широко используется при синтезе систем управления многими реальными техническими системами и технологическими процессами. Однако для современных подходов к постановке и решению задач управления характерен более критический взгляд на точность математических моделей, имеющихся в распоряжении разработчика. Это обусловлено тем, что некоторые характеристики объекта могут быть заранее неизвестными или значительно меняться в процессе его функционирования, т.е. имеет место априорная неопределенность объекта с текущими вариациями его модели. Таким образом, идеализирующие предположения о линейности объекта управления, стационарности его параметров, возможности измерения всех переменных состояния, отсутствии возмущающих воздействий постепенно уходят из рассмотрения в рамках современной теории управления.

В условиях существенной идеализации или априорной неопределенности модели сложного объекта классические методы теории управления оказываются неприменимыми или приводят к неприемлемым результатам. Поэтому практическая ценность любого закона управления прежде всего определяется его работоспособностью при вариациях характеристик объекта или условий его функционирования. Если методы классической теории управления не позволяют синтезировать закон управления, являющийся применимым для всех условий, при которых система должна работать, то необходимо использовать специальные методы робастного или адаптивного управления [1-3].

Одной из актуальных задач теории управления является компенсация параметрической неопределенности и внешних неконтролируемых возмущений. В настоящее время разработаны различные методы и подходы к решению этой задачи. Одним из возможных подходов является оценка возмущений по косвенным измерениям с целью компенсации их влияния на регулируемую переменную. В этом случае основной задачей является формирование сигнала, несущего информацию об этих возмущениях. Неопределенность в задачах управления, требующая применения методов робастного или адаптивного управления, может иметь различную природу и вызываться неопределенностью математической модели самого объекта управления, характеристик среды функционирования или даже целевого условия. Чаще всего имеют место

Published: 10.11.2023

Cite this article: У.Ф.Мамиров, З.Х.Ханкельдиева (2023). Формирование устойчивых алгоритмов синтеза адаптивных систем управления неопределенными объектами. Emro Science and Education, 1(1). https://doi.org/10.5281/zenodo.24319378

© 2023 The Author(s). Published by Emro Science and Education. This is an open access article.

неопределенность параметров объекта управления и неопределенность внешних условий.

Случай параметрической неопределенности объекта является наиболее изученным в современной теории управления и для него предложено большое количество методов управления, основанных на различных алгоритмах идентификации или адаптивной настройки закона управления [1,2]. Значительное влияние на поведение реальных систем управления оказывает окружающая среда, т. е. неконтролируемые внешние факторы, к которым относятся возмущающие воздействия и сигналы задания. Поэтому, как правило, внешние условия функционирования реальных систем управления характеризуются высокой степенью неопределенности. Для ее разрешения используются различные методы комбинированного управления, идентификации или адаптивной компенсации. В литературе в последнее время особое внимание уделяется методам адаптивного и робастного управления по выходу, т.е. без измерения производных выходной переменной или всех переменных состояния объекта. Обоснованность данных исследований обусловлена тем, что управление по выходу позволяет уменьшить затраты на проектирование и разработку системы управления, кроме того, для ряда реальных систем не удается обеспечить непосредственное измерение всех переменных состояния объекта управления [3].

В работе рассматриваются вопросы формирования устойчивых алгоритмов синтеза адаптивных систем управления неопределенными объектами при наличии внешних возмущений. Предложены алгоритмы синтеза линейных объектов управления по выходу на основе итеративных процедур. Рассмотрены вопросы построения систем адаптивного управления с расширенной ошибкой. Приведен регулярный алгоритм синтеза системы адаптивного управления динамическими объектами в условиях параметрической неопределенности с комбинированным критерием качества. Для решения рассматриваемой задачи используется статистический регуляризирующий алгоритм на основе сингулярного разложения матриц. Показана целесообразность выбора параметра регуляризации на основе L-кривой. Исследована задача построения адаптивной системы управления с использованием концепций адаптивной фильтрации.

Литература:

1. Мирошник И.В., Никифоров В.О., Фрадков А.Л. Нелинейное и адаптивное управление сложными динамическими системами. –СПб.: Наука, 2000, –549с.
2. Катков М.С. Непрерывные системы адаптивного управления с идентификаторами. М.: Изд-во: «Мир книги», 1992.
3. Nikiforov V.O. Adaptive non-linear tracking with complete compensation of unknown disturbances // European J. of Control. 1998. Vol.4, no.2. P.132-139.

4. Игамбердиев Х.З., Юсупбеков А.Н., Зарипов О.О. Регулярные методы оценивания и управления динамическими объектами в условиях неопределенности. – Т.: ТашГТУ, 2012. –320 с.

5. Мамиров У.Ф. Регулярный синтез систем адаптивного управления неопределенными динамическими объектами. –Ташкент: Изд. «Знания и интеллектуальный потенциал», 2021. –215 с.

ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI
IB&KT
FAKULTETI
2022