

## ТЕЗИСА ДОКЛАДА

“Применение прогнозирующего управления при неполной информации о параметрах модели”

**Нгуен Хак Тунг**

**Научный руководитель** – Доц, К.т.н, Жиленков Антон Александрович

### **Аннотация**

В настоящее время управление с прогнозирующими моделями получило широкое внедрение в целом ряде отраслей промышленности. Появление управления с прогнозирующими моделями связано с попытками создать метод управления, который отвечал бы требованиям ограничений и смог бы решить такие проблемы, как нелинейность и неопределенность параметров в модели объекта

### **Введение.**

В последние годы в практике применения теории управления проявляется все больший интерес к методам автоматического управления многомерными процессами, позволяющим учитывать ограничения и запаздывания, присутствующие в модели, а также неопределенности при определении параметров модели.

Одним из наиболее перспективных методов, получивших признание и широкое применение в практике управления сложными технологическими процессами, является метод управления с прогнозирующими моделями – Model Predictive Control (MPC).

Управление с прогнозирующими моделями — это сочетание нескольких областей современной теории управления. Типичное применение таких систем – это оптимальное управление и оценка параметров системы. Управление с прогнозирующими моделями естественным образом может учитывать и включать в себя физические условия управляемого процесса (различного рода физические ограничения и т.д.).

### **Основная часть.**

Термин MPC (MPC: управление прогнозированием модели) четко не определил алгоритм управления, метод использования объектной модели и оптимизации целевой функции (Object 9 Funtion) для идентификации сигналов контроль. Основные этапы построения алгоритма управления:

- Используйте 1 модель для прогнозирования выходного значения процесса в будущем.
- Рассчитайте сигналы управления один за другим, свернув целевую функцию.
- Каждый раз (в настоящее время  $t$ ) сигналы управления прогнозируются, только первый сигнал будет задействован в процессе.

Основным достоинством MPC-подхода, определяющим его успешное использование в практике построения и эксплуатации систем управления, служит относительная простота базовой схемы формирования обратной связи, сочетающаяся с высокими адаптивными свойствами. Последнее обстоятельство позволяет управлять многомерными и многосвязными объектами со сложной структурой, оптимизировать процессы в режиме реального времени в рамках ограничений на управляющие и управляемые переменные, учитывать неопределенности в задании объектов и возмущений. Кроме того, возможен учет запаздываний, поскольку зачастую решение об управлении принимается в момент времени  $t - h$ , а реализация этого решения происходит в момент времени  $t$ .

В последнее время область применения MPC значительно расширилась, охватывая технологические отрасли и экономику при управлении производством, при решении задач управления запасами и портфелем ценных бумаг.

+ Приложение для промышленности.

- Применение системы прогнозного управления для управления температурой в печи непрерывного проката.

- Применение систем управления прогнозом для уровня управления воды тепловой электростанции.

- Применение прогнозного контроля для управления процессом нагрева металла в линии непрерывной прокатки.

+ Применение модели прогнозного управления для транспортных средств.

- Модельные методы прогнозирования для управления дорожным сигналом.

- Модель прогнозирующего активного рулевого управления и обхода препятствий для автономных наземных транспортных средств.

- Модель прогнозирующего управления для управления уровнем в системе с одним танком.

### **Выводы.**

**МРС показывает преимущества по сравнению с другими методами управления, а именно:**

- Концепции интуитивно понятны, реализация управления относительно проста
- Применяется для различных промышленных объектов с простыми или сложными кинетическими свойствами.
- Подходит для нескольких объектов ввода-вывода (ММО-объектов).
- Есть возможность самокомпенсации.
- Возможность использовать линейные правила управления для объектов с большим количеством входов и выходов.
- Достигните высокой эффективности, если траектория предопределена (применение в управлении роботом или управлении партиями).