



МЕТОДЫ НАХОЖДЕНИЯ РЕГУЛЯРИЗОВАННОГО РЕШЕНИЯ ПРИ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛИНЕЙНЫХ МНОГОМЕРНЫХ МНОГОСВЯЗНЫХ ДИСКРЕТНЫХ СИСТЕМ

Аннотация. Рассмотрена задача структурно-параметрической идентификации сложной многомерной многосвязной дискретной системы в классе моделей в пространстве состояний. Предполагается, что известны только входные и выходные координаты системы на некотором интервале времени и диапазон погрешности измерений. За основу принят метод выделяемого подпространства, который предполагает, что размерность системы (вектора состояния) известна. Однако это не всегда выполняется на практике. Кроме того, ввиду зависимости от уровня шума невозможно корректно идентифицировать систему большой размерности. Поэтому предложено рассматривать размерность в качестве регуляризирующего параметра. Разработаны три способа выбора приближенной размерности модели в зависимости от длительности интервала наблюдений и возможности активного эксперимента. Предлагаемые методы апробированы на примере задачи идентификации когнитивной карты коммерческого банка в импульсном процессе.

Ключевые слова: структурно-параметрическая идентификация, аппроксимирующая модель, метод выделяемого подпространства (4SID), регуляризация, многосвязная система, когнитивная карта, импульсный процесс.

ВВЕДЕНИЕ

Статья посвящена проблеме идентификации линейных многосвязных дискретных систем большой размерности, в том числе таких, которые могут быть представлены в виде разложений, асимптотически приближающихся к точному описанию с увеличением их размерности. Наиболее приемлемым модельным классом для этих систем является описание в пространстве состояний, когда кроме входных и выходных переменных заданных размерностей используются внутренние переменные, характеризующие текущее состояние системы. Размерность внутренних переменных определяет структуру и сложность системы в классе моделей, который для линейного случая записывается в виде векторно-матричных уравнений. Для систем большой сложности размерность, как правило, неизвестна. Даже если она известна, то нет гарантий, что по исходным экспериментальным данным можно корректно построить модель именно этой размерности. Поэтому в настоящей статье рассматривается структурно-параметрическая идентификация с определением размерности модели и соответствующих ей основных матриц A , B , C , D . При этом находится приближенное решение задачи идентификации, согласованное по точности с погрешностью исходных данных.

Основанием именно такого подхода к проблеме идентификации систем большой размерности послужили результаты исследований качества идентифицируемых моделей, определяемого ошибками оценивания [1, 2]. Установлено,