

СЕКЦИЯ 3. Актуальные проблемы информационных технологий и автоматизации

бизнес-процессов, возникающих в результате адаптации технологий в данном секторе.

Использованные литературы

1. Управление логистическими системами: от транспортного узла до транспортно-логистического кластера : монография / А. В. Титов, Н. Е. Гаврилина, И. А. Волынский, М. С. Курленко / под общ. ред. Титова А. В. – Прага: Vědecko vydavatelské centrum «Sociosféra-CZ», 2016. – 120 с. – ISBN 978-80-7526-102-1
2. Притчин С.А. Россия на Каспии: поиски оптимальной стратегии. – М.: Издательство «Аспект пресс», 2018 – 213 с.
3. Королева Е.А.¹, Черепанов И.В.¹, Филатова Е.В. Цифровизация Морских Портов Как Ключевого Субъекта Транспортного Пространства. Ж-Л Транспортное Дело России. №1.2020 г.

АЛГОРИТМЫ УСТОЙЧИВОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИ ИСКАЖЕННЫХ СИГНАЛОВ

И.И.Абдукаххаров, Б.Б. Эрматов

Ташкентский государственный технический университет

[E-mail: inomabdukaaxharov@mail.ru](mailto:inomabdukaaxharov@mail.ru)

Как объекты управления реальные технологические процессы в большинстве своем нестационарные, нелинейные, многомерны, со многими внутренними обратными связями, невелика или отсутствует вовсе априорная информация о форме и степени взаимосвязи между переменными в динамике в реальных условиях эксплуатации. Это значительно усложняет получение адекватного математического описания технологических процессов как объектов управления [1, 2]. Другая важная особенность технологических объектов регулирования, существенно отличающая их от других технических объектов, является необходимость динамического измерения входящих и исходящих воздействий на объект.

Динамические измерения получают все большее распространение в технике и научных исследованиях. Эти измерения связаны в первую очередь с изучением закономерностей протекания физических процессов в исследуемых объектах. Поэтому роль динамических измерений особенно велика, во-первых, в областях науки, связанных с исследованием структуры материи, анализом и синтезом новых веществ и материалов, изучением объектов в экстремальных условиях, и, во-вторых, в отраслях техники и производства, для которых характерно создание новых

СЕКЦИЯ 3. Актуальные проблемы информационных технологий и автоматизации

технологических процессов и испытание новых машин, приборов и автоматов [1].

Способы получения необходимых динамических характеристик систем подробно исследованы в теории автоматического регулирования. Структурное отличие систем автоматического управления от измерительных систем состоит в том, что последние имеют на входе первичный измерительный преобразователь (датчик), входной сигнал которого недоступен ни для непосредственного измерения, ни для коррекции [2]. В целом, измерительные системы не содержат возможности охватить себя обратными связями с выхода на вход. Поэтому невозможно непосредственное использование результатов модального управления и других методов теории автоматического управления в измерительных системах. Однако, возможно создать специфические структуры корректирующих устройств, в которых идея модального управления может быть реализована.

Для современного этапа развития измерительной техники характерен переход от наблюдения постоянных величин (характеристик свойств и состояний объектов) к наблюдениям переменных величин (характеристик процессов, т.е. закономерных изменений свойств и состояний объектов).

Динамический режим измерений характеризуется такими изменениями измеряемой величины за время проведения измерительного эксперимента, которые влияют на результат измерения. Вследствие этого, в теории динамических измерений наибольшее значение имеют две проблемы: восстановление измеряемого сигнала, динамически искаженного средством измерения, и анализ динамической погрешности.

В настоящее время интерес к разработке и развитию теории, методов и алгоритмов восстановления входных сигналов в динамических системах устойчиво растет, и расширяется область их практического использования. Определение входного сигнала, динамически искаженного средством измерений, рассматривается в общем случае как обратная задача измерительной техники [3, 4]. В [4] рассматривается некорректно поставленная задача восстановления входа линейной динамической системы по результатам измерения выхода. Вместо традиционной для таких задач детерминированной модели ошибок в задании исходных данных предложена стохастическая модель. А именно предполагается, что в канале измерения выхода присутствуют помехи, которые моделируются реализациями случайного элемента со слабым распределением в пространстве выходов. Для корректного определения погрешности идентификации построено расширение пространства входов динамической

СЕКЦИЯ 3. Актуальные проблемы информационных технологий и автоматизации

системы. Введено понятие линейной обобщенной решающей процедуры. Получены критерии статистической устойчивости задачи (устойчивости псевдообратного оператора «вход-выход» системы по отношению к случайным ошибкам измерения выхода).

Исходя из вышеизложенного, задача синтеза динамических моделей измерительных систем с измеримым вектором координат состояния первичного измерительного преобразователя и разработка на их основе алгоритмов восстановления динамически искаженных сигналов, уменьшающих погрешность измерения, является актуальной и перспективной.

В докладе анализируются алгоритмы устойчивого восстановления сигналов динамических измерительных систем. Рассматриваются различные методы определения измеряемого сигнала, динамически искаженного средством измерений, по известной информации об операторе физического прибора (отклике этого прибора на входной сигнал), их достоинства и недостатки. Рассмотрены принципы построения современных информационно-измерительных систем и применение в них теории модального управления.

Использованные литературы

1. Бизяев М.Н., Шестаков А.Л. Восстановление динамически искаженных сигналов испытательно-измерительных систем методом скользящих режимов // Известия РАН. Серия «Энергетика». – 2004. №6. - С. 114-125.
2. Кабанихин С.И. Обратные и некорректные задачи, Новосибирск: Сибирское научное издательство, 2008. 457 с.
3. Бойков И.В., Кривулин Н.П. Восстановление входных сигналов дискретных динамических систем // Измерительная техника, 2017. №11. - С. 3-7.
4. Игамбердиев Х.З., Холходжаев Б.А., Мамиров У.Ф. Формирование устойчивых алгоритмов оценивания неизвестных входных сигналов в динамических системах управления // Технические науки и инновации, ТГТУ, 2019 г., № 1, - С. 63-67.