

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»**

**Кузбасский научный центр Сибирского отделения
Академии инженерных наук имени А.М. Прохорова**

**Кемеровское региональное отделение САН ВШ
ООО «Объединённая компания Сибшахтострой»**

**СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ
В ОБРАЗОВАНИИ, НАУКЕ
И ПРОИЗВОДСТВЕ
AS' 2019**

**ТРУДЫ XII ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ**

(с международным участием)

**Новокузнецк
2019**

УДК 658.011.56
С 409

Редакционная коллегия

д.т.н., профессор С.М. Кулаков,
д.т.н., профессор Л.П. Мышляев

С 409 Системы автоматизации в образовании, науке и производстве. AS'2019: труды XII Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием) / Мин-во науки и высшего образования РФ, Сиб. гос. индустр. ун-т [и др.]; под общ. ред.: С. М. Кулакова, Л. П. Мышляева. – Новокузнецк : Изд. центр СибГИУ, 2019. - 376 с.: ил.

ISBN 978-5-7806-0536-2

Труды конференции посвящены научным и практическим вопросам автоматизации управления технологическими процессами и предприятиями, социально-экономическими системами, образованием и исследованиями. Представлены результаты исследования, разработки и внедрения методического, математического, программного, технического и организационного обеспечения систем автоматизации и информационно-управляющих систем в различных сферах деятельности.

Сборник трудов ориентирован на широкий круг исследователей, научных работников, инженерно-технический персонал предприятий и научно-исследовательских лабораторий, преподавателей вузов, аспирантов и студентов.

ОРГАНИЗАТОРЫ И ПАРТНЕРЫ КОНФЕРЕНЦИИ

ОК «Сибшахтострой» (г. Новокузнецк),
ООО «АТЭСКО Сибирь» (г. Новосибирск),
ООО «Научно-исследовательский центр систем управления»
(г. Новокузнецк)

ISBN 978-5-7806-0536-2

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2019

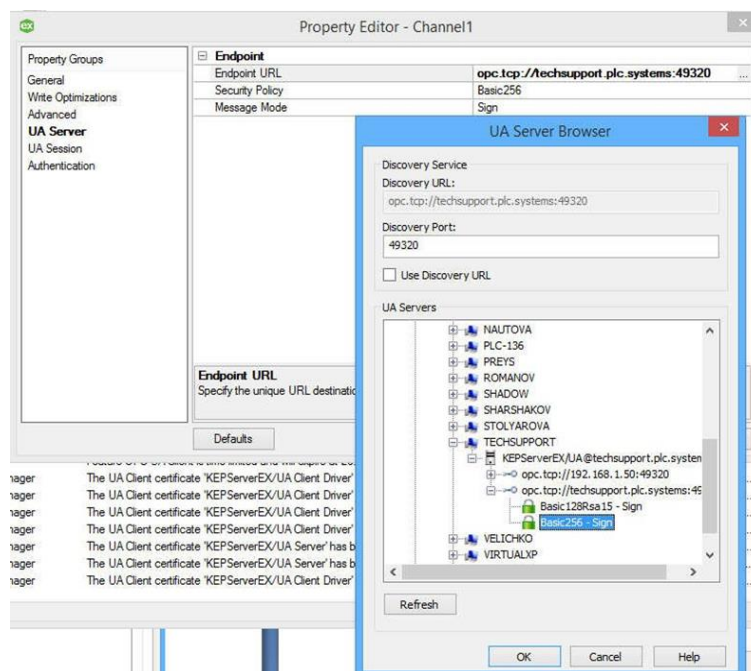


Рисунок 3 – Выбор OPC UA сервера

Данные решения по автоматизации сбора информации позволяют получать стабильный поток данных в распределенной доменной системе. При этом поток данных защищен и не позволяет производить изменение переменных (то есть работает в одну сторону от сервера к клиенту). Также важным преимуществом данной системы является её масштабируемость. Она обеспечивается тем, что используются стандартные промышленные протоколы, которые обеспечивают быструю и стабильную работу с другими протоколами. Данная особенность позволяет нам использовать существующие наработки для введения новых объектов в систему сбора оперативной информации в кратчайший срок.

Библиографический список

1. Официальный сайт Unified Architecture: – США – URL: <https://opcfoundation.org/about/opc-technologies/opc-ua/> (дата обращения: 11.09.2019).
2. Официальный сайт Kepware: – США – URL: <https://www.kepware.com/en-us/products/kepserverex/> (дата обращения: 11.09.2019).

ВЛИЯНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ НА СВОЙСТВА ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ

Макаров Г.В.¹, Мышляев Л.П.¹, Файрушин Ш.А.², Венгер М.К.³

¹ООО «Научно-исследовательский центр систем управления», г. Новокузнецк, Россия

²ЗАО «Стройсервис», г. Кемерово, Россия

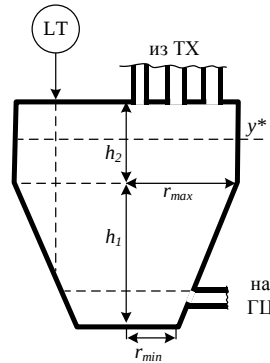
³Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова. Кемеровский институт (филиал), г. Кемерово, Россия

Замыкание объекта управления обратным связями (отрицательными, положительными) ведет к изменению закона преобразования внешних воздействий без какого-либо вмешательства в структуру и параметры самого объекта [1]. Операторная зависимость выходного воздействия объекта от управляющих и возмущающих воздействий в этом случае принимает вид

$$y(s) = \frac{\varphi_u(s)}{1 + \varphi_u(s) \cdot f(s)} \cdot u(s) + \frac{\varphi_w(s)}{1 + \varphi_w(s) \cdot f(s)} \cdot w(s), \quad (1)$$

где $\varphi_u(s)$, $\varphi_w(s)$ – операторы преобразования управляющих и возмущающих воздействий, $f(s)$ – оператор обратной связи (регулятора).

Использование этой зависимости для стабилизации объектов эффективно и дает большие возможности для объектов управления, в которых отсутствует связь между операторами $\varphi_u(s)$, $\varphi_w(s)$. Во многих технических и социально-экономических объектах параметры (коэффициенты), а порой и структура объекта управления зависит от *эффективности управляющих воздействий*. Простым и достаточно наглядным примером этому может служить система управления уровнем материала (рисунок 1) в емкостях (бункерах, зумпфах) со сложной геометрией.



ЛТ - измеритель уровня; ТХ - технологический процесс; ГЦ - тяжелосредный гидроциклон; y^* - заданный уровень материала; h_1 , h_2 , r_{max} , r_{min} - геометрические размеры

Рисунок 1 – Конструкция ёмкости

При высоком качестве регулирования, то есть поддержании заданного уровня y в небольшой окрестности y^* коэффициент передачи k остается постоянным. При больших отклонениях y от y^* в сторону уменьшения уровня коэффициент передачи увеличивается (рисунок 2).

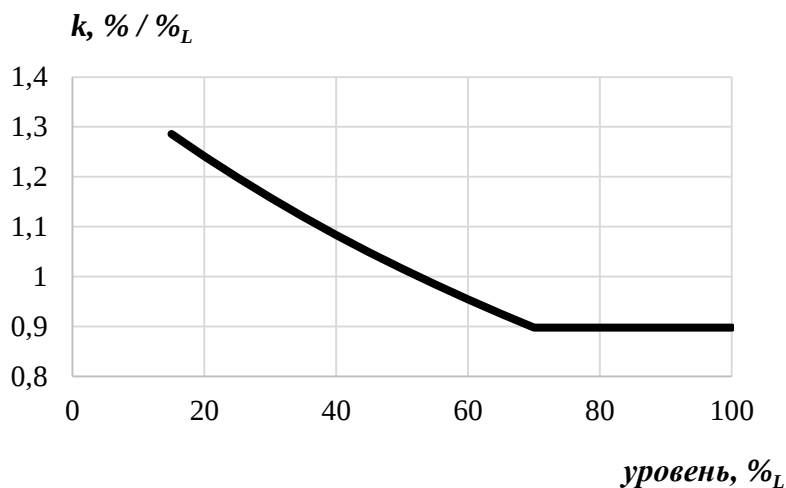


Рисунок 2 – Пример нелинейности коэффициента передачи k

Тогда операторы $\varphi_u(s)$, $\varphi_w(s)$ необходимо подстраивать в зависимости, например, от показателя

$$q(t) = \frac{1}{\Theta} \int_{t-\Theta}^t \varepsilon(t) \cdot dt, \quad (2)$$

$$\varepsilon(t) = \begin{cases} 0 & \text{при } (y^* - y) \leq -\delta y; \\ (y^* - y) & \text{при } (y^* - y) > -\delta y. \end{cases}$$

где Θ – интервал усреднения ошибки регулирования,

δ – допустимое ограничение.

То есть необходимо в систему управления введение дополнительного параметрического контура регулирования в зависимости от эффективности управления – иначе нового типа обратной связи.

Аналогичная ситуация возникает и в объектах управления с рециклом (положительной обратной связью), когда величина рецикла влияет на параметры составных элементов в объекте [2] (рисунок 3).

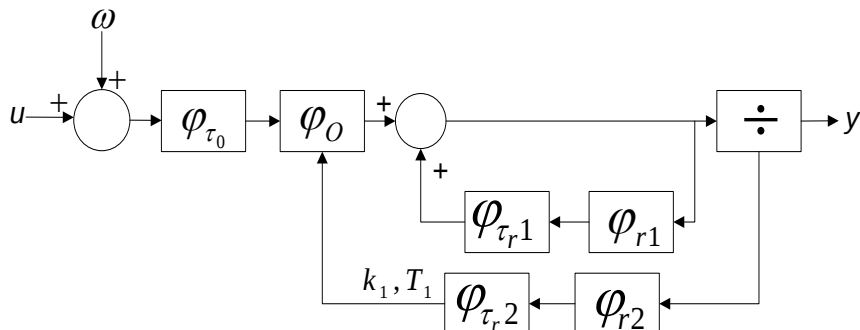


Рисунок 3 – Структура объекта с рециклом «по параметрам»

На рисунке 3 приняты следующие обозначения: w , y , u – возмущающее, выходное и входное воздействие; φ_O , φ_{τ} , φ_r – операторы объекта без учета запаздывания, запаздывания и цепей рецикла; " τ_0 ", " τ_r " – время запаздывания в прямой цепи объекта, в цепи рецикла.

С учетом этой особенности синтезируется и закон управления такого объекта [2]. Также отчетливо прослеживается связь свойств социально-экономических объектов с эффективностью управления. Например, поведение студентов на занятиях зависит от требований преподавателя и контроля исполнения этих требований; исполнительная дисциплина работников предприятия – от управленческих решений администрации. Такие свойства «активности» человека (коллектива людей) учитываются в методах теории активных систем [3].

Библиографический список

1. Емельянов С.В., Коровин С.К. Новые типы обратной связи: Управление при неопределенности. — М.: Наука. Физматлит, 1997. — 352 с.
2. Циряпкина А.В. Классификация объектов с рециклом и анализ влияния неопределенностей моделей на эффективность САР этих объектов / Циряпкина А.В., Мышляев Л.П., Ивушкин К.А., Грачев В.В. // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. 2015. Т. 58. № 12. С. 925-931.
3. Бурков В. Н. Основы математической теории активных систем. М.: Наука, 1977. — 255 с.

О НЕПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ И УПРАВЛЕНИИ Т-ПРОЦЕССАМИ

Медведев А.В., Ярешенко Д.И.

Сибирский федеральный университет, г. Красноярск, Россия

В настоящем докладе рассматриваются задачи моделирования и управления многомерными объектами в условиях неполной информации. Характерной чертой таких процессов является наличие стохастической зависимости между входными и выходными переменными процесса. В этом случае для прогнозирования выходных переменных по известным входным, возникает необходимость использования поэтапного решения рассматриваемой задачи.

ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ КЛАСТЕРНОЙ ПОЛИТИКИ В ДОБЫВАЮЩИХ РЕГИОНАХ (НА ПРИМЕРЕ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ) Кудряшова И.А., Логинова А.В.	53
ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПУСКО-НАЛАДОЧНЫХ РАБОТ НА ДЕЙСТВУЮЩИХ ОБЪЕКТАХ Раскин М.В., Саламатин А.С., Макаров Г.В., Ляховец М.В., Мышляев Л.П.	55
ПРИМЕНЕНИЕ КОБОРГ-ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ СЕТЕЦЕНТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ КОМПЛЕКСОМ Соловьев В.И.	58
РАЗРАБОТКА АСУ ТП НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ, ФУНКЦИОНИРУЮЩИХ ПРИ ОТСУТСТВИИ ОПЕРАТИВНОГО ПЕРСОНАЛА Скребнева Е.В., Немцев А.М., Созинов А.В.	65
МОДЕРНИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УСЛОВНО-ПОСТОЯННЫХ И УСЛОВНО-ПЕРЕМЕННЫХ РАСХОДОВ Кузнецова Е.С., Кузнецов В.А., Романюк С.Ю., Кузьмин С. А.	69
О РАЗРАБОТКЕ БАЗЫ НОРМАТИВНЫХ СИТУАЦИОННЫХ ТАКТОВ РАЦИОНАЛЬНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРОКАТНОГО КОМПЛЕКСА Кулаков С.М., Мусатова А.И., Кадыков В.Н.	74
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА РАСЧЕТА КОММЕРЧЕСКИХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ НА МЕЖДУНАРОДНЫЕ ГРУЗОВЫЕ АВИАПЕРЕВОЗКИ Купчик М.Б.	81
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ СБОРА ОПЕРАТИВНОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ КОНВЕЙЕРНОГО ТРАНСПОРТА Коровин Д.Е., Ляховец М.В., Иванов Д.В.	85
ВЛИЯНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ НА СВОЙСТВА ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ Макаров Г.В., Мышляев Л.П., Файрушин Ш.А., Венгер М.К.	88
О НЕПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ И УПРАВЛЕНИИ Т-ПРОЦЕССАМИ Медведев А.В., Ярещенко Д.И.	90
ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ: МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕТАГРАФАМИ Блюмин С.Л., Жбанова Н.Ю., Мирошников А.И., Сысоев А.С.	95
МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ ДИВЕРСИФИЦИРОВАННОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ПРЕДПРИЯТИЯ С УЧЕТОМ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОГРАНИЧЕНИЙ Михайлов В.Г., Киселева Т.В., Михайлов Г.С.	100
МЕТОД И ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ СИСТЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ Рыбенко И.А., Цымбал В.П.	104
МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ ОБОРУДОВАНИЯ Макаров Г.В., Тамаркина Е.В., Ляховец М.В., Саламатин А.С.	107

Научное издание

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ В ОБРАЗОВАНИИ, НАУКЕ И ПРОИЗВОДСТВЕ AS' 2019

**Труды XII Всероссийской научно-практической конференции
(с международным участием)
28-30 ноября 2019 г.**

Под общей редакцией
д.т.н., проф. С.М. Кулакова,
д.т.н., проф. Л.П. Мышляева

Материалы докладов изданы в авторской редакции.

Подписано в печать 18.11.2019 г.
Формат бумаги 60x84 1/8. Бумага писчая. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 22,12. Уч.-изд. л 24,59. Тираж 300 экз. Заказ № 289

Сибирский государственный индустриальный университет
654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42.
Издательский центр СибГИУ