

АЛГОРИТМЫ СИНТЕЗА СИСТЕМ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ СЛАБОФОРМАЛИЗУЕМЫМИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

Одним из основных способов интенсификации производства является внедрение автоматизированных систем управления технологическими процессами на базе последних достижений в области вычислительной техники. Развитие компьютерных систем привело к значительному увеличению скорости обработки, возрастанию объема единовременно хранимой информации, появлению эффективных устройств ее сбора, передачи и преобразования. Именно это позволило в настоящее время осуществлять обработку больших потоков информации в режиме реального времени [1-4].

Совершенствование методов математического моделирования и теории автоматического управления стимулировало разработку более эффективных алгоритмов управления технологическими процессами, расширение класса объектов автоматизации. Эти два фактора и предопределили интенсивное развитие систем управления технологическими процессами и внедрение средств автоматизации в различные производственные процессы. Несмотря на несомненные успехи в этой области, существует достаточно большой класс задач, где уровень автоматизации существенно уступает современным требованиям к технологическим процессам практически во всех отраслях промышленности: химической, нефтеперерабатывающей, пищевой, горно-металлургической, текстильной и др. Такое положение объясняется функционированием технологических процессов в условиях неопределенности, под которой понимают недостаток информации, необходимой для формализации той или иной задачи [2,3].

Вопросы анализа и синтеза сложных технологических систем сопряжены с рядом трудностей. Эффективность применения универсальных или специальных методов анализа и синтеза указанного класса систем обусловлена возможностью отнесения их к тому или иному типу. Таким образом, выделение типа сложной системы на основе специфицированных уникальных признаков позволяет повысить эффективность моделирования и управления такими системами. Традиционные методы анализа сложных технических систем подразумевают выделение подсистем внутри системы и описание связей между ними. Получение точного описания типа подсистемы и выделение признаков, позволяющих ее идентифицировать, является крайне актуальной задачей для получения точного описания сложной технической системы, поведение коалиции подсистем которой не будет существенным образом отличаться от оригинала [3,4].

Существует ряд основных признаков сложных систем. Основным признаком является развитая уровневая структура взаимодействия подсистем и элементов внутри подсистем. Современные сложные системы являются многомерными, нелинейными и многосвязанными. Поэтому становится возможным выделить перечень свойств, возникающих при системном анализе таких систем, их моделировании и синтезе систем управления ими: развитая уровневая псевдоиерархичность, когда взаимодействие происходит не только сверху вниз, но и наоборот, в связи с чем возникает потребность в реализации адаптивных, в том числе интеллектуальных систем управления с изменяемой структурой; множественность описания, фиксирующая зачастую огромное число вариантов математического описания сложных систем, а значит, требует применения высокоскоростных методов и алгоритмов ранжирования и выбора возможной реализации модели системы; различные виды неопределенности, которые зачастую выливаются в слабо прогнозируемые динамические процессы, возникающие в сложной системе в результате взаимодействия подсистем;

присутствие синергетического эффекта, приводящее к многовариантности поведения подсистем и элементов подсистем [1,3,5].

При функционировании технологического процесса в условиях рассматриваемого вида неопределенности существенную роль приобретает ведущий процесс оператор – лицо, принимающее решение (ЛПР). Можно указать достаточно большое количество объектов, где решаемые ЛПР задачи, существенны и играют большую роль в управлении [2,5]. В случае, когда традиционные методы контроля, математического описания или управления не дают желаемых результатов, оператор справляется с этими задачами с определенной степенью эффективности, опираясь на собственные представления, опыт, интуицию. В связи с этим возникает необходимость применения алгоритмов синтеза систем интеллектуального управления слабоформализуемыми технологическими процессами в различных отраслях промышленности.

В работе рассмотрены вопросы анализа и синтеза систем интеллектуального управления слабоформализуемыми технологическими процессами. Рассмотрен класс сложных слабоформализуемых систем с позиций компонентного подхода. Компонентный подход обеспечивает построение неединственной математической модели системы. Показаны механизмы образования компонент в рассматриваемом классе сложных систем, обуславливающие множественность математического описания. Сформулирована постановка задачи выбора необходимой математической модели из множества моделей компонент. Синтезирована методика описания математических моделей сложных слабоформализуемых систем на основе аналитических и интеллектуальных моделей. Показан выбор единственной модели для каждой компоненты, обеспечивающий согласованное достижение глобальной цели. Произведен анализ способов математического описания моделей. В качестве способа описания выбора математической модели выбрано нечеткое когнитивное моделирование.

Полученные результаты могут найти применение при решении задач интеллектуального управления широким классом автоматизации слабоформализуемых технологических процессов.

Литература

1. Щербатов И.А. Концепция системного анализа сложных слабоформализуемых многокомпонентных систем в условиях неопределенности // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – 2013. – №2. – С. 28–35.
2. Проталинский О. М., Щербатов И. А. Система поддержки принятия решений для операторов слабоформализуемых ТП // Автоматизация в промышленности. – 2009. – №7. – С. 41-45.
3. Волкова В.Н., Денисов А.А. Теория систем и системный анализ. -М.: Юрайт, 2010. – 680 с.
4. Павловский Ю.Н. Имитационные модели и системы. М.: Фазис, 2000. – 131 с.
5. Мышкис А.Д. Элементы теории математических моделей. Изд. 3-е, испр. М.: КомКнига, 2007. 192 с.

**ЭАФ магистранти У.К.Санакулов
Илмий рах. т.ф.д., проф. Х.З.Игамбердиев, ТошДТУ**

**БҮШШАКИЛЛАНГАН ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНЛАРНИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛ
БОШҚАРИШ СИСТЕМАЛАРИНИ СИНТЕЗЛАШ АЛГОРИТМЛАРИ**