

ОБОБЩЕННАЯ СТРУКТУРА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ АГРОБИО ТЕХНОДИНАМИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

Капанадзе Т.В. , Цинцадзе А.В.

Грузинский Технический Университет

Резюме

Рассмотрена структура системы поддержки принятия решения, как основное ядро интеллектуальной системы управления. Априорно предложено включение модуля принятия эффективных решений в интеллектуальную систему управления агробио технодинамическим комплексом, который, по мнению авторов, значительно уменьшит время принятия решения и увеличит степень оптимальности.

Ключевые слова: Поддержка принятия решений. Интеллектуальная система. Биотехнология. Технодинамический комплекс. Конфликтная ситуация. Множество Парето.

1. Введение

В современных автоматизированных системах управления (АСУ) реального времени, биотехнологических технодинамических комплексов, в стереотипных, типовых ситуациях управления процессом может осуществляться автоматически, без участия оперативного персонала, который непрерывно контролирует процесс управления производством и включается только при возникновении, так называемых, проблемных (конфликтных) ситуаций.

Под конфликтной ситуацией будем понимать такую ситуацию, которая возникает в процессе управления, при воздействии возмущающих факторов, носящих случайный характер и имеющих широкий спектр отрицательных последствий. Как правило, такие ситуации не могут быть решены без участия оперативного персонала и лица, принимающего решения (ЛПР). Выбор конкретной альтернативы управления осуществляется при наличии информации о состоянии объекта (технодинамической системы) и системы управления, при наличии критериев, решающих правил и собственной системы предпочтения.

В данном случае советчиком (помощником) ЛПР (оператора) является основная подсистема АСУ реального времени – интеллектуальная система поддержки принятия решений (ИС ППР).

При производственных КС в реальном масштабе времени ИС ППР решает комплекс соответствующих задач и формирует управляющие решения [1].

Для лица, принимающего решение, результаты расчетов ИС ППР становятся основой для диспетчеризации (регулировании) отклонения хода технологического процесса в биотехнодинамических системах. Обобщенная структура интеллектуальной системы управления представлена на рис.1.

Таким образом, практическая реализация концепций автоматизированного управления биотехнодинамических систем на основе современных интеллектуальных технологий предполагает наличие развернутой базы знаний о принципах построения и целях функционирования системы, специфике использования различных алгоритмов и

управляемого объекта [2]. В этом случае, анализ имеющихся знаний с учетом текущих показаний измерительно-информационных средств, должен обеспечивать параметрическую и структурную настройку управляющих алгоритмов, модификацию программы достижения целей управления, а при необходимости и их коррекцию.

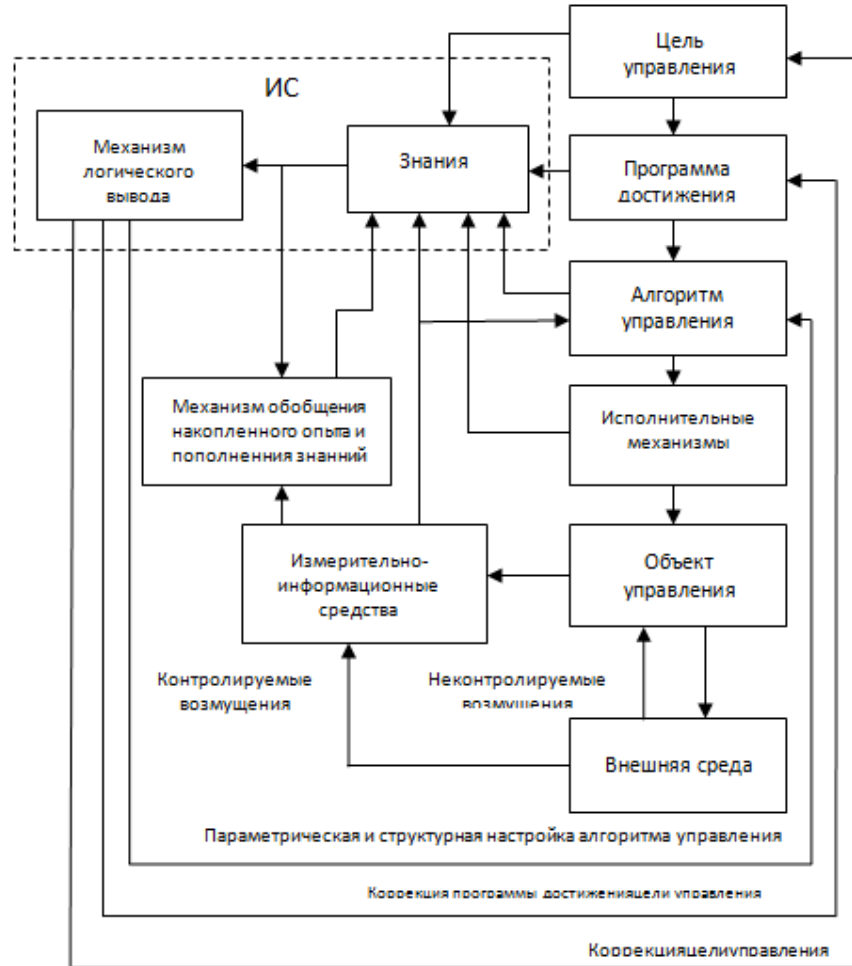


Рис.1. Обобщенная структура ИС ППР

Надо отметить, что главная архитектурная особенность, которая отличает интеллектуальную систему управления от построенной по «традиционной» схеме АСУ, связана с подключением механизмов хранения и обработки знаний для реализации способностей по выполнению требуемых функций в неопределенных условиях, при случайном характере внешних возмущений. Кроме этого состав системы, при необходимости, дополняется средствами самообучения, обеспечивающие обобщение накапливаемого опыта, и на этой основе – пополнение знаний.

Как было выше отмечено, в приведенной структуре интеллектуальной системы управления самым важным узлом является интеллектуальная система (подсистема) поддержки принятия решения, предназначенная для помощи принимающих решения лиц. Такие системы относятся к классу интегрированных интеллектуальных систем, сочетающие математические методы и модели поиска с не строгими, эвристическими моделями,

методами, базирующихся на знаниях специалистов – экспертов, моделях человеческих рассуждений и накопленном опыте[3]. Экспериментальные оценки эффективности ИС ППР показывают, что при КС она позволяет сократить время принятия решения в среднем на 55%, повысить вероятность принятия правильного (но не оптимального) и своевременного решения с 0,55 до 0,75.

2. Основная часть

Если, использование этих систем резко увеличивает эффективность производства в управляющих системах, где временной интервал диспетчеризации превышает 1 час, то менее эффективно ее использование в таких технотехнических системах управления процессами, где процедура принятия решения должна быть выполнена при любом возможном наименьшем времени. К этим системам управления относятся: управление воздушным движением, управление на воздушном транспорте (вообще на транспорте), энергетические объекты, химические, металлургические, биологические и другие технотехнические системы.

Исходя из отмеченного, считаем целесообразным включение в классическую структуру ИС ППР модуля эффективного решения, при котором обобщенная структура ИС ППР будет иметь вид, приведенный на рис.2.

Представленная структура ИС ППР, кроме предложенного блока формирования субоптимального(эффективного) решения, включает ряд взаимодействующих между собой интеллектуальных модулей. К их числу относятся:

1. База данных (БД) – хранилище информации об объекте управления, поступающей от объекта управления, от подсистемы моделирования и от ЛПР;

2. База знаний (БЗ), которая содержит экспертные знания на основе которых проводится анализ состояния объекта;

3. Решатель – модуль, который реализует алгоритм поиска решения на основе использования знаний, хранящихся в БЗ к данным из БД-ых. Стратегия поиска альтернативных решений формируется на основе анализа состояния ситуаций с учетом поступающей информации и информации хранящейся в БЗ;

4. Блок прогнозирования, который осуществляет функции прогнозирования аномальных ситуаций и последствий управляющих воздействий. Прогнозирование производится по команде ЛПР на основе данных о текущем состоянии управляемого объекта, поступающих из БД и знаний хранящихся в БЗ;

5. Блок отображения информации, выполняющий функции визуального представления информации, предназначенной для ЛПР;

6. Блок моделирования – моделирующий поведение объекта. Он может выступать, как агент данных о состоянии объекта на этапах тестирования с данными, поступающими от объекта управления. Указанный блок также может быть использован совместно с блоком прогнозирования для предсказания аномальных ситуаций и последствий управляющих воздействий.

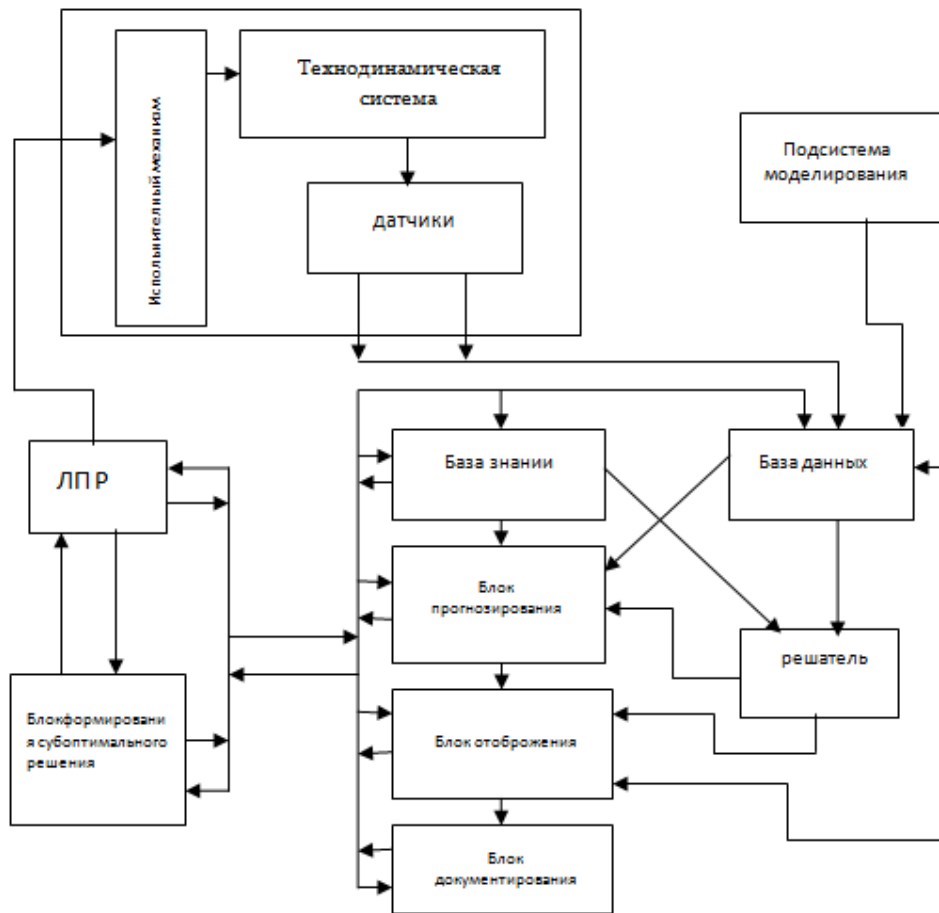


Рис.2. ИС ППР с модулем субоптимального решения

Цель предложенной системы будет выдача не конечного множества альтернативных решений, предназначенных и выбираемых ЛПР, а лишь одного субоптимального решения, и в диалоге с системой достижение необходимого, эффективного решения.

3. Заключение

Рассмотренный подход даст возможность ЛПР, при принятии решения, учесть и текущие, внешние воздействия, которые не возможно учесть в случае подачи альтернативных решений. Вспомним высказывание в отношении общества известного итальянского ученого Парето: «Всякое изменение, которое никому не приносит убытков, а некоторым людям приносит пользу (по их собственной оценке), является улучшением. Т.е. такое состояние системы, при котором значение каждого частного показателя (решения), характеризующего систему, не может быть улучшено без ухудшения других, называют «множеством» альтернатив, оптимальных в смысле парето. Исходя из выше сказанного, множество принятых ИС ППР решений возможно принять множеством Парето. Примем базисным решением, представленные паретовым множеством, выданные ИС ППР рекомендации и в пределах возможности опираясь на них построим многокритериальную

интеллектуальную модель управления. Считаю, что результат реализации указанной модели будет та эффективная рекомендация ИС ППР, опираясь на которую ЛПР в диалоге с системой примет наилучшее решение, с максимальным учетом внешних факторов в реальном масштабе времени.

Литература:

1. Герасимов Б.М., Тарасов В.А., Токарев И.В. Человеко-машинные системы принятия решений с элементами искусственного интеллекта. – Киев: Наукова думка, 1993
2. კაპანაძე თ., ცინცაძე ა., გაბელავა ო. ბიოტექნოლოგიური სისტემების მოდელირების ზოგიერთი პრობლემების აპრიორული ფორმალიზაცია. სტუ-ს შრ.კრებ., „მას“ № 1(8). 2011. გვ.110-113
3. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. С-Пб. Питер, 2000.

GENERALIZED STRUCTURE OF INTELLIGENT MANAGEMENT SYSTEM OF AGROBIOTECHNODYNAMIC COMPLEX

Kapanadze Teimuraz, Tsintsadze Aliko
Georgian Technical University

Summary

In the paper, there is discussed the structure of decision-making support system, as the main hub of an intelligent management system. A Major inclusion of effective decision-making modul in intelligent management system of agro-bio-technology complexes are proposed, which according to the authors will significantly reduce the time needed for system's decision-making process and increase the quality of optimality.

აგრობიო ტექნოდინამიკური კომპლექსის მართვის ინტელექტუალური სისტემის განზოგადებული სტრუქტურა

თეიმურაზ კაპანაძე, ალიკო ცინცაძე
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

განხილულია გადაწყვეტილების მიღების მხარდაჭერი სისტემის სტრუქტურა, როგორც ინტელექტუალური მართვის სისტემის მთავარი ბირთვი. აპრიორულად შემოთავაზებულია აგრობიოტექნოლოგიების ტექნოდინამიკური კომპლექსების მართვის ინტელექტუალურ სისტემაში ეფექტური გადაწყვეტილების მიღების მოდულის ჩართვა, რომელიც ავტორთა აზრით მნიშვნელოვნად შეამცირებს სისტემის მიერ გადაწყვეტილების მიღების დროს და გაზრდის ოპტიმალურობის ხარისხს.