

УДК 519.95

Ю.И.Нагорный

Новокаховский гуманитарный институт

РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ НЕЧЕТКОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ ДЛЯ АДАПТАЦИИ К СИТУАЦИЯМ ПРИНЯТИЯ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ

Предложенная нелинейная схема компромиссов обладает важным свойством адаптации к ситуации принятия многокритериального решения.

Ключевые слова: *нелинейная схема, принятие решений, адаптация.*

Постановка проблемы. Достижения Украиной высоких результатов в экономическом и социальном развитии, а также завоевание места полноправного партнера в мировой экономической системе в значительной мере зависит от того, в каких масштабах будут внедряться и на сколько эффективно использоваться современные информационные технологии во всех сферах общественной деятельности, а также какую роль они будут играть в повышении эффективности общественного труда.

Постановка задачи. Направления применения новых информационных технологий на базе электронно-вычислительной техники и развитых способов коммуникации в производстве разнообразны – от обеспечения простейших функций служебной переписки до системного анализа и поддержки сложных задач принятия решений в условиях неопределенности.

Для выполнения таких задач необходимо целенаправленное влияние управляющей системы на все стадии восстановления производственных ресурсов – формирование, распределение и использование всех ресурсов производства. Особенный научно-технический интерес при этом проявляется в последние годы к адаптивным оптимизируемым системам, в которых замкнутые подсистемы функционально взаимосвязаны между собой общей целевой функцией, каждая из которых выполняет локальные задачи, обусловленные избранным соответствующим критерием качества и содержит в себе динамические, логические, параметрические и дискретные звенья.

В целом производство можно представить как комбинированную, специализированную, механизированную технологическую систему, предназначенную для производства машин, оборудования, предметов потребления и т.д. Каждая из соподчиненных подсистем представляет из себя систему, которая имеет свою иерархию, поэтому каждая из имеющихся систем осложняется на каждом уровне и поэтому ее можно представить многоуровневой разветвленной иерархической структурой. Из-за динамического характера задач управления, их высокой размерности, сложности формирования полной системы показателей эффективности, самой системы управления (из-за корреляции и нечеткого характера многих из них), неполноты и недостоверности контрольной информации целесообразно использование нечеткой системы управления (НСУ), использующей нечеткое описание управляемого процесса и системы его управления в виде нечеткой базы знаний, а также преобразующей нечеткое описание в последовательность команд.

Анализ последних достижений. Современный уровень развития систем принятия многокритериальных решений в условиях неопределенности не удовлетворяет существующим требованиям производства относительно адаптивности, эффективности, информативности, адекватности. Это связано, прежде всего, с ограниченными возможностями алгоритмического подхода, так как процессы управления производством в условиях неопределенности не поддаются априорной алгоритмизации. Повысить показатели качества систем принятия многокритериальных решений в условиях неопределенности можно путем использования подходов, в основе которых лежат логические модели принятия многокритериальных решений основанные на аппарате нечетких множеств [1 – 5].

Решение задачи. Исходя из изложенного выше, нами разработана структура НСУ, включающая следующие компоненты (рис.1): знания об объекте управления; знания о целях функционирования и управления; знания о способах достижения целей. Предлагаемая схема НСУ учитывает следующую последовательность этапов цикла управления: оценка ситуации; определение целей управления; выявление необходимости управления; поиск допустимых решений и способа достижения поставленной цели; реализация выбранного способа достижения

цели. В условиях децентрализованного управления и наличия противоречия между оптимальной информированностью управляющего объекта и своевременностью управляющих воздействий нельзя говорить о глобальной оптимизации.

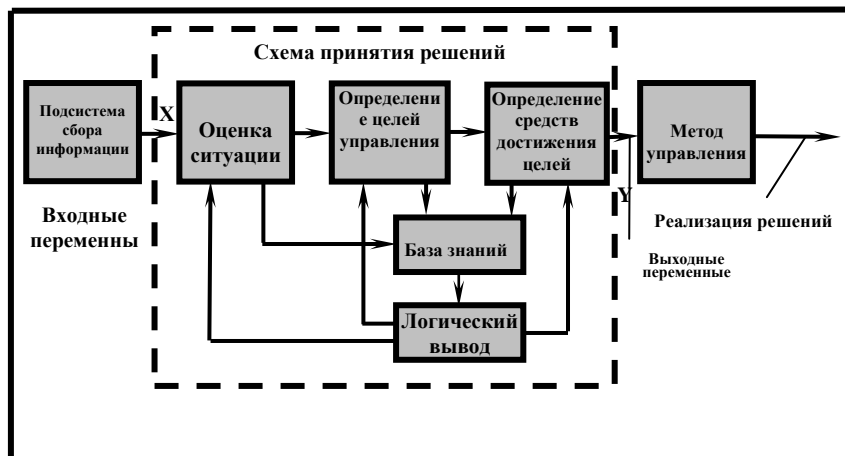


Рис.1. Функциональная схема нечеткой системы управления

Поэтому целесообразно осуществлять локальную оптимизацию. Для этого должна быть проведена декомпозиция основной цели управления, либо осуществлено сведение векторного критерия из частных критериев качества к обобщенному скалярному критерию \hat{O} , по совокупности частных критериев $\{I_j\}$, $j = \overline{1, n}$. Так простейшей является схема аддитивных полезностей (1):

$$\hat{O}(I) = \sum_{j=1}^n \gamma_j I_j, \quad (1)$$

где γ_j – весовые коэффициенты частных критериев. Значения γ_j в каждой ситуации могут быть получены методом экспертных оценок. Если учесть, что заданные требования к качеству управления чаще всего выражаются в виде системы неравенств, то наряду с совокупностью частных критериев целесообразно задавать совокупность и положительных чисел A_j , которые рассматриваются как максимально допустимые значения критериев I_j . При таком подходе полезно использовать нелинейную схему компромиссов (2), например в виде:

$$\hat{O}(I) = \sum_{j=1}^n \frac{A_j}{A_j - I_j}. \quad (2)$$

Преимущество нелинейной схемы состоит в том, что в области малых значений критериев $I_j \ll A_j$ схема является аддитивной, а при приближении хотя бы одного частного критерия к его допустимому значению обобщенный функционал резко возрастает. Для иерархических систем управления производством общие закономерности принятия решений можно сформулировать в виде функционального принципа теории принятия решений – принципа последовательного решения неопределенности. Данный принцип характеризует движение от общего представления о цели, характере деятельности, требованию функционирования и развития управляющей системы о показателях ее рациональной работы, как целостности к детальному представлению задач. В процессе этого движения на каждом уровне представления системы, начиная с высшего, из множества допустимых альтернативных решений для дальнейшего рассмотрения отбираются только те, которые заслуживают внимания из целей системы, а другие отбрасываются и больше не рассматриваются. Правильность выбора альтернатив на каждом уровне обобщения проверяется путем их анализа на каждом, более детальном уровне представления состояния системы, благодаря чему начальные альтернативы уточняются, а их количество сокращается.

Выводы. Нелинейная схема компромиссов обладает важным свойством адаптации к ситуации принятия многокритериального решения. А именно, в напряженных ситуациях она выражает принцип минимакса, в спокойных условиях – принцип интегральной оптимальности, в промежуточных условиях, приводящим к парето-оптимальным решениям, дает различные степени частичного удовлетворения критериев.

1. Иоффе А. Ф. Персональные ЭВМ в организационном управлении. – М.; Наука, 1988. - С. 25-37.
2. Кокошко В.С., Радванская Л.Н., Тищенко А.И. Оптимизация многокритериальной задачи принятия решений в условиях нечеткости цели // Вестник ХГТУ. – 2003. - №2(18). – С. 22-26.
3. Кузьмин В.Б., Травкин С.И. Теория нечетких множеств в задачах управления и принципах устройства нечетких процессов // АиТ. – 1992. - №11. – С. 7-36.
4. Кокошко В.С., Балтовський О.А., Сергеев О.Ю., Ройлян В.О., Нагорний Ю.І. Методологія реалізації адаптивного автоматизованого пошуку оптимальних альтернатив приймачих рішень // Сб. Наукових праць Одеського ордена Леніна інституту Сухопутних військ № 10, 2005. – С. 68-73.
5. Оптимизация: модели, методы, решения. Сб. научн. тр. / Рос. АН СО. Сибир. энерг. ин-т. Отв. ред. В.П.Булатов. – Новосибирск: наука, 1992.- 357 с.