Смоленцева Т.Е.

Оценка взаимодействия элементов иерархических сложных систем

ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

(Россия, Липецк)

doi: 10.18411/lj-12-2018-187

idsp: ljjournal-12-2018-187

Аннотация

В статье проанализирован процесс взаимодействия элементов систем, а также параметры оказывающие влияние формирование сложных организационных систем. Выявлены факторы, без учета которых невозможно корректно осуществлять оптимизацию структур иерархических сложных систем. На основе выводов полученных при анализе рассмотренных вопросов проведена оценка процесса функционирования иерархических сложных систем.

Ключевые слова: уровень интенсивности функционирования, элементы сложных систем, напряженность функционирования, иерархические сложные системы.

Для анализа функционирования и формирования структурных элементов рассматриваемых сложных систем необходимо:

- определить вид системы (организационные, экономические, технические);
- степень иерархичности системы;
- уровень масштабности задач;
- определить множество процедур, на основе которых осуществляется решение задач;
- время, требуемое на решение задач;
- объект воздействия (внешний, внутренний);
- на основе чего осуществляется формализация;
- вид информации.

Определение целей является основой для эффективного функционирования систем. В свою очередь цели определяют стратегию и тактику управления этой системой, формируют структуру, которая предполагает разработку СУ-системы управления и ОУ – объект управления.

Семиотический подход, можно применять, когда о среде управления имеются частичные данные, а устанавливается взаимосвязь между множеством параметров и средой управления.

В динамике формируются множества $\{v\}$ (где v - множество способов разбиения на классы состояний ИМОС $V=\{v_1, v_2, \dots, v_k\}$) и $\{M\}$ (где $\{M\}$ - множество математических моделей поиска управленческих решений при множестве математических моделей поиска решений).

Время, затрачиваемое на разработку и формирование структуры иерархических сложных систем, будет минимальным, в случае если имеются статистические данные за предыдущие периоды.

Для анализа имеющихся данных можно организовать и хранение данных, и последующую обработку, но с учетом частоты появления информации за прошлые периоды.

Оценку процесса функционирования иерархических сложных систем (ИСС) необходимо осуществлять по заданным нормативным параметрам $x_H(t)$ в определенные моменты времени t .

Описывать все изменения параметров рассматриваемых в системе на основе частоты их появления с учетом периодичности, целесообразнее на основе временных рядов наблюдений. Такой подход позволит эффективнее отслеживать изменения значений параметров, т.е. скачки состояний дискретно во времени[2, 4].

Также важнейшим из параметров при построении и анализе структуры ИСС является уровень интенсивности функционирования (УИФ), определяемый следующим выражением:

$$\Phi_{ij}^H(t) = (x_{ij}^H(t) - x_{ij}(t - \Delta t)) / s_{ij}(t - \Delta t) \quad (1)$$

Считаем, что Φ_{ij}^H есть напряженность функционирования (НФ) по соответствующим параметрам. УИФ значения i -го элемента по j -му параметру определяется выражением:

$$\Phi_{ij}(t) = (x_{ij}(t) - x_{ij}(t - \Delta t)) / s_{ij}(t - \Delta t). \quad (2)$$

Процесс функционирования будет устойчивым, тогда когда значения параметров этой системы будут иметь предельные значения, а также необходимо определить максимальную функцию $\Phi_i^*(t)$, которая не должна превышать значения УИФ $\Sigma \Phi_{ij}^H(t)$ и вычислять нормативы на основе выражения[3]:

$$\sum_{j=1}^m \Phi_{ij}(t) = \Phi_i^0(t), \quad j = 1, m; \quad i = 1, n. \quad (3)$$

где $\Phi_i^0(t)$ есть оценки $\Phi_i^*(t)$ определяемые экспертным путем на основе уровня напряженности функционирования соответствующих элементов иерархических систем в момент планирования $t - \Delta t$. [5]

Значения параметров $x^H(t)$ необходимо ограничить или на основе экспертных оценок или значений каждого параметра x_{ij} , любой из которых имеет максимальное значение $x_{ij}^{\max}(t)$ на рассматриваемом временном интервале.

Исходя из предложенной структуры, понятен порядок определения уровня интенсивности функционирования:

- установление предельного уровня напряженности;
- определение коэффициентов относительной важности по всем параметрам;
- определение напряженности функционирования всех элементов системы.

Для вновь создаваемой системы необходимо однозначно привлекать экспертов с целью получения объективных оценок для элементов рассматриваемых систем.

На основе полученных результатов пришли к выводу о том, что функционирование организационных иерархических сложных систем будет устойчивым, в случае, когда все нормативные показатели будут принимать предельные значения.

1. Замятина, О.М. Моделирование систем / О.М. Замятина // Издательство ТПУ. – 2009. – с. 204.
2. Савельев А.Я., Новиков В.А., Лобанов Ю.Н. Подготовка информации для автоматизированных обучающих систем // Методическое пособие для преподавателей и студентов вузов / Под редакцией А.Я.Савельева. М.: Высшая школа, 1986. 176 с.
3. Сумин В.И., Смоленцева Т.Е. Формализация задачи управления социальными системами // Теория конфликта и ее приложения – 2008: Всероссийская научно – технич. конференция ч.1.- Воронеж: Воронежский институт высоких технологий, 2008. - с.133 - 137.
4. Смоленцева Т.Е. Реализация функции качества обучения// II Международная научно-практическая конференция Современная наука: теория и практика: Ставрополь, 2011-с.140-143.
5. T E Smolentseva, Mathematical Models to Determine Stable Behavior of Complex Systems / V I Sumin, A V Dushkin, T E Smolentseva// International Conference Information Technologies in Business and Industry 2018 IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 1015 (2018) 032136.