

Принятие решения о структуре системы автономного энергоснабжения с использованием когнитивного подхода.

Кацко И.А., Креймер А.С.

Кубанский государственный аграрный университет

Функционирование любой сложной системы, ее взаимодействие с окружающей средой, как правило, невозможно представить в виде одних только количественных характеристик, зависимостей и пр. Такие системы характеризуются наличием неопределенностей, качественными параметрами, неоднозначностью последствий тех или иных решений.

Применение системного анализа для исследования таких систем определяется, как правило, типом проблем, возникающих при анализе сложной системы. Все проблемы принято классифицировать [1] как структурированные, слабоструктурированные и неструктурированные.

Слабоструктурированная задача может быть структурирована (процесс концептуализации) в несколько этапов [1].

1. Разрабатывается структура полученных знаний о предметной области; определяется список основных понятий (концептов) о предметной области;
2. Выявляются отношения между концептами;
3. Определяются связи предметной области (системы) с окружающим миром;
4. Разрабатывается неформальное описание знаний о предметной области (системе), которую можно наглядно изобразить в виде графа, таблицы, и т.д. Таким образом, на этом этапе проблема структурирована, и к ней может быть применен известный математический аппарат;
5. На основе исследования на четвертом этапе определяются стратегии принятия решений в предметной области.

Рассматриваемая методология синтезирует системный и когнитивный подходы и является универсальным научным инструментарием понимания поведения сложных систем.

В соответствии с предложенной методологией рассмотрим систему автономного энергоснабжения удаленного объекта АПК (фермерского хозяйства, полевого стана и т.д.) в случае отсутствия или нарушения централизованного электроснабжения. Предложенная методика может быть эффективна на этапе предварительного планирования системы, когда необходимо принять решение о структуре системы в условиях частичной неопределенности.

Определим набор концептов для последующего анализа.

1. V1 – Количество электроэнергии, получаемой от ВЭУ (кВт*ч);
2. V2 – Количество электроэнергии, получаемой от ДЭУ (кВт*ч);
3. V3 – Емкость аккумулирующих устройств (А*ч);
4. V4 – Кинетическая энергия ветра, с учетом неравномерности поступления;
5. V5 – Коэффициент (функция, например, от времени года, суток и прочего), учитывающий вероятность совпадения графика нагрузок потребителя и графика поступления ветровой энергии. Сделаем следующее допущение. Максимальное совпадение графика нагрузки и графика поступления ветровой энергии достигается при коэффициенте $K_c = 1$, минимальное совпадение при $K_c = 0$;
6. V6 – Коэффициент, учитывающий желаемую потребителем надежность энергоснабжения. Сделаем следующее допущение. Максимальная надежность энергоснабжения достигается при коэффициенте $K_n = 1$, минимальная надежность $K_n = 0$;
7. V7 – Коэффициент, учитывающий экологичность получаемой энергии. Сделаем следующее допущение. Максимальная экологичность (минимальный ущерб окружающей среде) достигается при коэффициенте $K_n = 1$, минимальная экологичность $K_n = 0$;
8. V8 – Срок возврата инвестиций
9. V9 – Выработка электроэнергии

Определенные выше концепты предназначены для построения когнитивной карты. Понятие когнитивной карты является исходным в когнитивном анализе и моделировании сложных ситуаций. Когнитивная карта представляет собой схему причинно-следственных связей объекта исследования. С математической точки зрения когнитивная карта представляет собой знаковый ориентированный граф. Когнитивная карта отображает только факт влияния факторов друг на друга. При этом в ней не отображается ни детальный характер этих влияний, ни динамика изменений влияний в зависимости от изменения ситуации, ни временные изменения этих факторов. Построенная когнитивная карта может быть использована для анализа системы на устойчивость, что позволит выявить особенности взаимодействия частей системы на этапе предварительного проектирования.

Литература

1. Горелова Г.В., Джаримов Н.Х. Региональная система образования, методология комплексных исследований. – Майкоп: 2002.– 360 с.