УДК 65.012.123

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ С ЭКСПЕРТНЫМИ ОЦЕНКАМИ

Рудаковская Г.А.

Пензенский государственный университет, Пенза, e-mail:ashe80@list.ru

При разрешении сложных слабоструктурированных и неструктурированных проблем для генерирования вариантов решений, их анализа и оценки, выбора и обоснования наилучшего решения применяются экспертные методы. Часто такие проблемы носят динамический характер, когда исходная информация неустойчива во времени, т.е. с течением времени изменяются состав и свойства альтернатив, набор критериев выбора, их относительная важность, а также предпочтительность альтернатив, критериев и исходов. В таких случаях становится актуальным применение систем управления с экспертными оценками с обратной связью. Применение экспертного оценивания в звене обратной связи позволит накапливать данные, контролировать возникающие изменения в решаемой задаче и оперативно корректировать направление движения к цели экспертного оценивания. Предложена и описана функциональная схема системы управления с экспертными оценками, специфика которой заключается в том, что экспертное оценивание осуществляется и в прямом и в обратном канале. Приведен подробный алгоритм управления с обратной связью. Решение задачи оптимизации управления динамическими системами с экспертными оценками реализуется через математическое описание всех блоков функциональной схемы.

Ключевые слова: экспертные оценки, обратная связь, система управления

CONTROL SYSTEM WITH EXPERT ESTIMATIONS

Rudakovskaya G.A.

Penzastate university, Penza, e-mail:ashe80@list.ru

Expert methods are widely used at the permission difficult and not structured problems. They allow to generate variants of decisions, to analyze, estimate and prove the best decisions. When the initial information is unstable in time such problems often have dynamic character.Eventually change structure and properties of alternatives, a set of criteria of a choice, their relative importance, and also preference of alternatives, criteria and outcomes. Application of control systems with expert estimations with feedbackthere is actual in such cases. Expert estimation in a feedback link will allow to accumulate the data, to supervise arising changes in a solved problem and operatively to correct a movement direction to the purpose of expert estimation. The function chart of a control system with the expert estimations which specificity consists that expert estimation is carried out both in direct and in the return channel is offered and described. The detailed algorithm of feedback control is resulted. The decision of a problem of optimization of management dynamic systems with expert estimations is realized by the mathematical description of all blocks of a function chart.

Keywords: expert estimations, feedback, control system

Задачи, обладающие неоднозначностью, неполнотой и противоречивостью исходных данных; неоднозначностью, неполнотой и противоречивостью знаний о проблемной области и решаемой задаче; большим количеством вариантов решения, т.е. перебор при поиске решения весьма велик; динамически изменяющимися данными и знаниями, решаются экспертными методами. К таким задачам относится, например, управление организацией в области качества, реализуемое на основе регионального конкурса систем менеджмента качества.

Существует множество вариантов экспертных методов, они непрерывно развиваются и совершенствуются [1, 15].

Несмотря на успехи, достигнутые в разработке и практическом использовании экспертных методов, практически все существующие методы экспертного оценивания сводятся к оценке в какой-либо один момент времени, т.е. имеет место статическое оценивание. Но часто возникают ситуации, когда решение задачи (достижение поставленной цели) занимает достаточно длительный интервал времени. К тому же приходится иметь дело с динамическими системами (объектами). В таких случаях особенно важно постоянно контролировать процесс решения и управлять системой в меняющихся условиях с тем, чтобы оптимизировать ход выполнения задачи. Именно обратная связь позволяет реализовывать эти функции.

Применение методов экспертного оценивания в звене обратной связи системы управления, позволяющее накапливать данные, контролировать возникающие изменения в решаемой задаче и оперативно корректировать направление движения к цели экспертного оценивания, является особенно актуальным.

Применение экспертного оценивания в звене обратной связи позволит:

1 – контролировать. То есть отслеживать действия и получать информацию о системе: выполняется ли действие, которое запланировано и правильно ли оно выполняется. В результате контроля можно убедиться: идет ли процесс по намеченной программе, есть ли в процессе отклонения? Результаты контроля системы являются ис-

ходной информацией для оценки системы экспертами.

2 – управлять системой. Цель любого процесса управления заключается в изменении какого-либо состояния объекта или системы и перевод управляемого объекта из одного состояния в другое. При этом предполагается наличие данных о начальном состоянии, в котором находится управляемый объект (система), предвидение состояния, в которое необходимо перевести объект (систему), и, наконец, описать вектор (направление) движения из начального состояния в конечное состояние.

3 – обеспечивать достижение поставленной цели. Обратная связь обеспечивает поступательное движение системы к поставленной цели, благодаря возможностям формирования корректирующих воздействий; как управляющей системой, так и управляемой системой.

4 – принимать решения. Информация, обрабатываемая человеческим мозгом, на этапе принятия решений имеет вариативный характер. Наличие обратной связи позволяет осуществить правильный выбор одного из множества вариантов возможных действий. Принятие решений, опираясь на прошлый опыт, должно учитывать текущее состояние, удовлетворять поставленной цели. Но может возникнуть ситуация, когда поставленная цель трансформируется (преобразуется) в другую.

5 – осуществлять коррекцию. Системы, оцениваемые экспертными методами, подвергаются воздействиям внешних факторов, а это, в свою очередь, ведет к изменению параметров объекта не всегда в нужную для достижения цели сторону. Так, обратная связь позволит скорректировать управляющие сигналы, подаваемые объекту. Введение коррекции должно основываться на результатах процесса контроля.

Специфика функциональной схемы системы управления с экспертными оценками (рис. 1) заключается в том, что экспертное оценивание осуществляется и в прямом и в обратном канале.

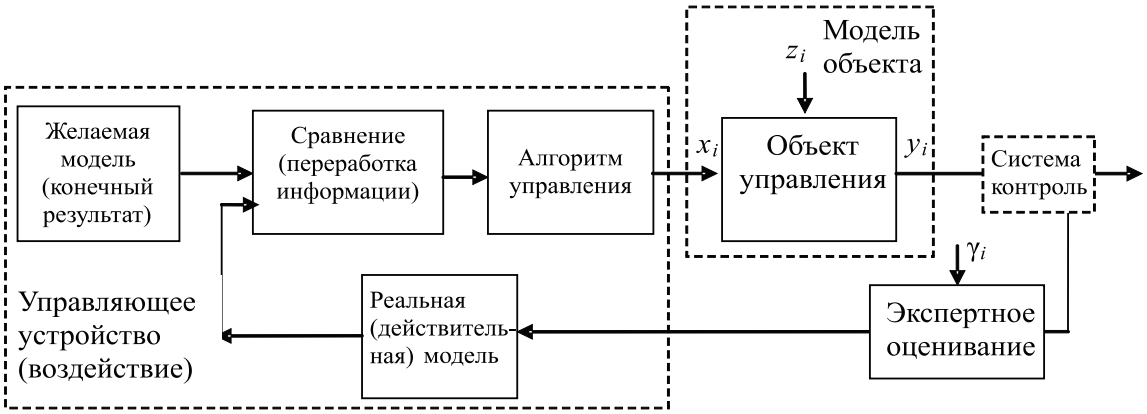

Рис. 1. Функциональная схема системы управления с экспертными оценками

Основными блоками функциональной схемы являются модель объекта, блок управляющего воздействия и экспертное оценивание.

Модель объекта содержит переменные входные x_i, выходные переменные (показатели) y_i и неопределенные факторы z_i. Данная модель является приближенной (упрощенной), т.к. на практике приходится иметь дело с неопределенностью и неполнотой информации. Неточность модели объясняется тем, что на практике модель зависит от большого числа различных факторов, часть которых может быть даже неизвестна. При построении модели учитывают лишь наиболее существенные переменные, пренебрегая другими, что и приводит к ошибкам в модели.

Управляющее воздействие состоит из нескольких элементов, которые реализуют следующие функции: сбор информации, переработка информации, передача информации, осуществляемые рабочей группой и выработка команд управления экспертами.

Основные этапы алгоритма управления согласуются и утверждаются лицом принимающим решение. Задача экспертов заключается в развёртывании дерева цели (рис. 2), которое позволяет определить иерархическую структуру системы цели и формирование набора (дерева) критериев, который позволяет оценить степень достижения цели. Эксперты привлекаются также к разработке оценочных шкал критериев, определению сравнительной важности критериев, формированию множества допустимых вариантов решений и упорядочению допустимых вариантов решений. Начальные данные экспертного оценивания и полученная дополнительная информация формируют управ-

ляющее воздействие, которое поступает на блок «модель объекта».

Экспертам характерно наличие ошибок (неточностей, неопределенностей) γ_i, которые вносят искажение на последующее управляющее воздействие.

Более подробно экспертное оценивание представлено на рис. 3.

Рис. 2. Алгоритм управления

Математическое описание всех блоков функциональной схемы позволит решить задачу оптимального управления динамической системой.

Модель объекта управления обычно описывается уравнением состояния, например, стохастическим или обыкновенным дифференциальным уравнением, уравнением с частными производными, разностным, дифференциально-разностным уравнением. Параметры модели задаются либо статистическими характеристиками, либо множествами возможных значений. Состояние модели может задаваться, например, вектором, объединяющим характерные изменяющиеся параметры объекта, или функцией, описывающей поведение модели в пространстве и времени.

Входные переменные являются внешним воздействием, которые в зависимости от ситуации могут быть: непрерывные (функция непрерывного аргумента) и дискретные (функция дискретного аргумента); детерминированные и случайные; одномерные и многомерные. Как правило, они описываются статистическими характеристиками или множествами возможных значений.

Экспертная оценка может описываться, например, дискретными преобразованиями. Входом экспертной оценки является параметр состояния, а выходом – экспертная оценка.

Алгоритм управления определяет характер использования информации об измерении (оценивании), способ выработки и приложения управляющих воздействий. Он вырабатывает управляющее воздействие по получаемой информации об измерениях (экспертных оценках).

Алгоритм управления включает в себя цель управления, которая описывается некоторым критерием качества; краевые (начальные и конечные) условия, которые могут быть детерминированными, случайными (определяться своими статистическими характеристиками) или описываться множествами возможных значений. Алгоритм управления включает в себя промежуток времени функционирования системы, который может быть задан конечным, случайным, оптимизируемым и т.д.

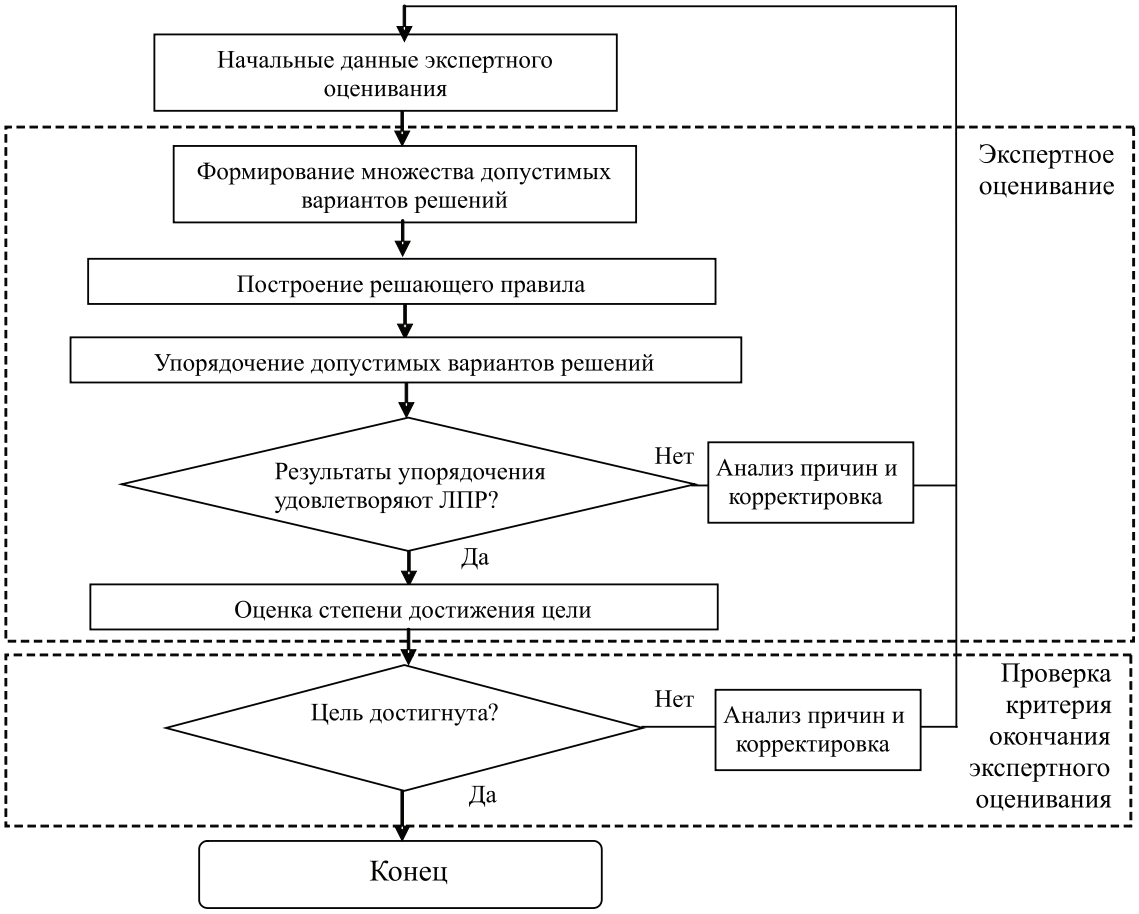

Рис. 3. Процедура экспертного оценивания

Цель дальнейшего исследования автора заключается в рассмотрении изложенной выше информации на примере управления организацией на основе регионального конкурса в области качества.

Решение задачи построения математической модели системы управления на основе конкурса в области качества позволит осуществлять оптимальное управление организацией.

Выводы

Предложен алгоритм экспертного оценивания с обратной связью, который уменьшит отклонение от выбранного направления движения к поставленной цели. Разработана функциональная схема системы управления с экспертными оценками и поставлена задача для дальнейшей работы.

Список литературы

1. Азгальдов Г.Г. Квалиметрия в архитектурно-строительном проектировании. – М.: Стройиздат, 1989. – 264 с.

2. Гафт М.Г. Принятие решений при многих критериях. – М.: Знание, 1979. – 64 с.

3. Литвак Б.Г. Экспертные оценки и принятие решений. – М.: Патент, 1996. – 271 с.

4. Пантелеев А.В. Теория управления в примерах и задачах: учеб. пособие / А.В. Пантелеев, А.С. Бортаковский. – М.: Высш. шк, 2003. – 583 с.

5. Райхман Э.П., Азгальдов Г.Г. Экспертные методы в оценке качества товаров. – М.: Экономика, 1974. – 151 с.

References

1. Azgaldov G.G. *Kvalimetriya v arhitekturno- stroitelno mproektirovanii*[Kvalimetriya in architectural construction design]. M.: Stroiizdat, 1989. 264 p.

2. Gaft M.G. *Prinyatieresheniiprimnogihkriteriyah* [Decision-making at many criteria]. M.: Znanie, 1979. 64p.

3. Litvak B.G. *Ekspertnyeocenkiiprinyatiereshenii* [Expert estimates and decision-making]. M.: Patent, 1996. 271 p.

4. Panteleev A.V. *Teoriyaupravleniya v primerahizadachah: Ucheb. posobie* [The management theory in examples and tasks]/ A.V. Panteleev, A.S. Bortakovskii. M.: Vyssh. shk, 2003. 583 p.

5. Raihman E.P., Azgaldov G.G. *Ekspertnyemetody v ocenkekachestvatovarov* [Expert methods in an assessment of quality of the goods]. M.: Ekonomika, 1974. 151 p.

Рецензенты:

Нефедьев Д.И., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Информационная измерительная техника» ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», г. Пенза;

Данилов А.А., д.т.н., профессор, заместитель директора ФБУ «Пензенский ЦСМ», г. Пенза.

Работа поступила в редакцию 03.08.2012.