

Гарькина Ирина Александровна, Данилов Александр Максимович, Петренко Вероника Олеговна
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СИСТЕМ С ИЕРАРХИЧЕСКОЙ СТРУКТУРОЙ

В статье формулируются фундаментальные основы качественной и количественной оценки сложных систем с иерархической структурой, исходя из гарантированности результатов, их подтверждаемости и управляемости. Приводятся данные практической реализации приведенных принципов оценки для управления качеством сложных систем с модульной структурой различной природы (композиционные материалы, тренажеры, имитаторы и др.).

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2013/6/13.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2013. № 6 (73). С. 46-48. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2013/6/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

УДК 001.8:001.5

Технические науки

В статье формулируются фундаментальные основы качественной и количественной оценки сложных систем с иерархической структурой, исходя из гарантированности результатов, их подтверждаемости и управляемости. Приводятся данные практической реализации приведенных принципов оценки для управления качеством сложных систем с модульной структурой различной природы (композиционные материалы, тренажеры, имитаторы и др.).

Ключевые слова и фразы: сложные системы; моделирование; оценка качества; критерии качества; управление качеством.

Гарькина Ирина Александровна, д.т.н.

Данилов Александр Максимович, д.т.н.

Петренко Вероника Олеговна

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства

fmatem@pguas.ru; regas@pguas.ru

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СИСТЕМ С ИЕРАРХИЧЕСКОЙ СТРУКТУРОЙ[©]

В широком смысле *качество* системы, как ее объективная характеристика, представляет собой совокупность свойств системы и их синергизм. Оно оценивается по отношению к качествам других аналогичных однородных систем или *эталонной* системы. В основе такого сравнения лежит моделирование системы. Здесь, как правило, требуется *пошаговая корректировка исходной модели* (гомеостатическая концепция моделирования систем) за счет включения в модель программных механизмов адаптации и интерпретации, а также возможность организации эффективного диалога с исследователем. Налицо циклический обучающий процесс: нулевое приближение – *каркас модели*; первое приближение с использованием *модельного эксперимента*; второе приближение на основе корректировки первого и т.д.

Эффективность и надежность модели всегда оцениваются *количественными критериями*. На основе *качественных критериев* модель можно оценить только лишь с точки зрения ее понятности, простоты использования, тестируемости, возможности развития, а также применения в других проблемных областях (на ранних стадиях когнитивного моделирования слабоструктурированных систем). Промежуточное положение между количественными и качественными критериями занимают критерии с балльными шкалами. Утверждение о значениях критериев с заданными типами шкал считается адекватным, если его истинность сохраняется после любых допустимых преобразований, определяемых типами шкал. Так что при анализе и решении многокритериальной задачи оптимизации необходимо применять только те определения и понятия, методы и процедуры, которые приводят к получению адекватных выводов и рекомендаций. Никогда нельзя забывать о необходимости минимизации размерности критериального пространства.

При получении многофакторной математической модели из значительного числа факторов, влияющих на моделируемые критерии качества, выбираются лишь статистически значимые (определяются на основании отсеивающего эксперимента). Определяющим для получения качественных моделей является описание различных взаимодействий факторов, *создающих системный эффект влияния факторов на моделируемый критерий качества*.

К сожалению, пока нет методов решения трех основных проблем науки о качестве: *гарантированности, подтверждаемости и управляемости*. Представления о формировании структуры и свойств системы всегда приближенные, поэтому невозможно точно рассчитать и реализовать *гарантированное качество* в рамках какой-либо теории (всегда в описании системы что-то будет оставаться неучтенным; нельзя получить абсолютно точные результаты измерений и т.д.). Для обеспечения гарантированного качества необходимо, чтобы значения показателей лежали в *обоснованных допустимых пределах*. Полученный уровень гарантированности требуемого качества одновременно даст возможность и оценки риска невыполнения заданных требований (на объективном количественном уровне). *Проблема подтверждаемости* связана с экспериментальной проверкой *модельных показателей качества*. Что касается *проблемы управляемости*, то основными здесь являются: формирование иерархической системы целей, многокритериальность, объективный анализ эффективности системы, выбор наиболее рационального варианта, определение глобального критерия качества, отражающего всю совокупность свойств рассматриваемой системы. Указанные проблемы в той или иной мере решаются с применением вероятностных методов (корреляционный анализ, экспертные оценки, ранговая корреляция и т.д.).

Количественная оценка качества системы является *предметом квалитетрии*, а ее методы на практике эффективно используются там, где управление качеством систем решается на научной основе.

Под *управлением качеством* системы понимаются действия, направленные на установление, обеспечение и поддержание необходимого уровня качества, а под *контролем качества* – процедура оценивания соответствия системы требованиям путем наблюдения, измерения, испытания или калибровкой. Качество системы

определяется ее свойствами (объективными особенностями). Численное выражение каждого из контролируемых параметров является результатом измерения и количественного оценивания (измеряемые величины могут быть как размерными, так и безразмерными).

Таким образом, для оценки качества необходимо:

- указать перечень *тех* свойств, совокупность которых в достаточно полной мере характеризует качество;
- измерить свойства (численные значения);
- аналитически сопоставить полученные данные с подобными характеристиками другой системы, принимаемой за образец или эталон качества (*квалиметрическая оценка качества* системы не может быть получена без базовых значений показателей качества эталона).

Объективные сведения о свойствах системы получают на этапе метрологического измерения свойств. Выбор же эталона качества, с данными которого сопоставляются сведения о свойствах исследуемой системы, является субъективным, равно как и итоговая характеристика уровня качества системы.

Качество определяется не только внутренней, но и внешней определенностью системы. Должны учитываться как отдельные свойства в их совокупности, так и признаки и характеристики внутренней определенности: уровень внутренней структурированности, устойчивости структуры и ее элементов и/или их приспособляемости к изменяющимся условиям функционирования и т.п. С метрологической (в частности, с квалиметрической) позиции достаточно учесть только внешние проявления качества (качествообразующие свойства). Такой подход к измерению качества хоть и не ошибочен, но не полон и имеет большую погрешность. Полученный квалиметрический результат (численный показатель уровня качества исследованного объекта по отношению к качеству эталона) – это еще не окончательная оценка качества, а лишь основа оценки качества. Дополнительно требуется установить, в какой степени полученным уровнем качества определяется соответствие интересам или потребностям (*никакой выбранный эталон качества не может удовлетворить всех*).

Низший иерархический уровень показателей определяется единичными показателями простейших свойств, формирующих качество. Показателем качества высшего иерархического уровня является интегральный показатель. Показатель любого обобщения, кроме самого нижнего (исходного) уровня, предопределяется соответствующими показателями предшествующего иерархического уровня.

При комплексной оценке качества все *разноразмерные* показатели свойств должны быть преобразованы и приведены к одной размерности или выражены в безразмерных единицах измерения. В комплексном показателе качества каждый показатель отдельного свойства должен быть скорректирован коэффициентом его весомости (сумма численных значений коэффициентов весомостей всех показателей качества на любых иерархических ступенях оценки имеет одинаковое значение). *Недопустимо использование взаимообусловленных, дублирующих показателей одного и того же свойства.*

Аддитивный глобальный критерий часто представляют в виде линейной свертки

$$q(x_1, x_2, \dots, x_n) = \sum_{j=1}^m c_j q_j(x_1, x_2, \dots, x_n).$$

Здесь c_j – некоторые *положительные* числа (результат экспертизы), тем или иным способом *нормированные* (например, $\sum_{j=1}^m c_j = 1$). Они показывают, насколько изменяется целевая функция $q(x_1, x_2, \dots, x_n)$ при изменении на единицу критерия $q_j(x_1, x_2, \dots, x_n)$, и отражают представление оперирующей стороны о содержании принимаемого компромисса (*ранжирование целей*).

Недостатки указанного глобального критерия $q(x_1, x_2, \dots, x_n)$:

- существенно зависит от размерности частных критериев $q_j(x_1, x_2, \dots, x_n)$;
- определяется заданием весовых констант (задаются субъективно, либо определение $c_j, j = \overline{1, m}$ требует значительных экспериментальных статистических данных);
- сложности при взаимозависимых частных критериях и т.д.

От некоторых недостатков можно избавиться при нормировке частных критериев. Так, при $n = 2$:

$$q(x_1, x_2) = c_1 \frac{q_1(x_1, x_2) - \bar{q}_1}{S_{q_1}} + c_2 \frac{q_2(x_1, x_2) - \bar{q}_2}{S_{q_2}},$$

где

$$\bar{q}_1 = \frac{1}{S} \iint_S q_1(x_1, x_2) dx_1 dx_2, \quad \bar{q}_2 = \frac{1}{S} \iint_S q_2(x_1, x_2) dx_1 dx_2$$

– средние значения q_1, q_2 в рассматриваемой области;

$$S_{q_1} = \sqrt{\frac{1}{S} \iint_S (q_1 - \bar{q}_1)^2 dx_1 dx_2}, \quad S_{q_2} = \sqrt{\frac{1}{S} \iint_S (q_2 - \bar{q}_2)^2 dx_1 dx_2}$$

– средние отклонения q_1, q_2 от \bar{q}_1, \bar{q}_2 ; S – площадь рассматриваемой области.

Превентивное или корректирующее воздействия на объект с целью изменения качества осуществляются по результатам оптимизации показателей свойств и качества в целом; прогнозирования качества; определения конкурентоспособности и др. Естественно, указанными выше методологическими принципами не исчерпываются

все концептуальные положения оценки качества. Однако они являются основополагающими. Результаты практической реализации авторами приведенных принципов при управлении качеством сложных систем с модульной структурой (композиционные материалы, тренажеры, имитаторы и др.) приводятся в [1-3].

Список литературы

1. Будылина Е. А., Гарькина И. А., Данилов А. М. Моделирование с позиций управления в технических системах // Региональная архитектура и строительство. 2013. № 2 (16). С. 138-142.
2. Данилов А. М., Гарькина И. А. Сложные системы: идентификация, синтез, управление: монография. Пенза: ПГУАС, 2011. 308 с.
3. Едаменко А. С. Основные критерии при проектировании многофазовых гипсовых вяжущих // Альманах современной науки и образования. Тамбов: Грамота, 2012. № 12. Ч. 2. С. 28-30.

УДК 353:327

Политология

В статье приведено подробное исследование направлений энергетической политики Европейского Союза, анализируются основные особенности подходов данного актора международных отношений к формированию стратегии и построению взаимоотношений с рядом участников международного энергетического рынка. Автор предоставляет качественный анализ перспектив внедрения в энергетический сектор процессов диверсификации, а также приводит возможные перспективы трансформации политики ЕС в сфере энергетики.

Ключевые слова и фразы: энергетическая безопасность; энергетическая политика; диверсификация источников энергоснабжения; энергетический рынок.

Данченко Ирина Николаевна

*Донецкий национальный университет, Украина
irdanch92@gmail.com*

ОСОБЕННОСТИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО РЫНКА[©]

Проблема стабильного обеспечения экономики нужным количеством энергоресурсов с минимальными рисками занимает ведущие позиции среди внешнеполитических вопросов практически всех стран мира – как развитых, так и развивающихся. Сегодня одно из самых важных мест в государственных процессах занимает проблема энергетической безопасности, а в Европейском Союзе данный вопрос является одним из аспектов внешнеполитической стратегии. В XXI в. вопросы определения цен на нефть и природный газ, выгодные условия поставок углеводородов постепенно вышли за рамки экономической плоскости и получили геополитическую окраску. Сейчас упомянутые проблемы определяют стабильность политических союзов и коалиций, продолжительность жизни правительств, выступают источником потенциальных конфликтов и даже региональных войн. В современной системе международных отношений энергетическая безопасность приобретает важное значение.

Энергетический мир явно становится многополярным, причем Россия выступает одним из основных игроков на энергетических рынках в качестве поставщика природных энергетических ресурсов, а ЕС является крупнейшим потребителем ресурсов в Евразии [9], политика ОПЕК становится более гибкой, усиливается роль Индии и Китая. В межгосударственных отношениях энергетический фактор так или иначе присутствует на всех уровнях и входит в повестку дня многих переговоров.

Так называемая энергетическая дипломатия занимает значительное место во внешней политике большинства стран, она является составной частью механизмов обеспечения национальных интересов в мировом хозяйстве. Мировая энергетическая проблематика занимает видное и очень важное место в ведущих научных процессах. Среди отечественных и зарубежных исследований существует ряд работ, которые рассматривают проблемы и особенности топливно-энергетического комплекса Европейского Союза.

Углубление разработки данного вопроса было обусловлено появлением комплексного подхода к раскрытию логики и закономерности развития секторов энергетической политики Европы.

Среди российских авторов, которые исследуют вопрос энергетической политики ЕС, следует выделить В. Бушуева [6], Ю. К Шафраника [7], Р. С. Гринберга [2], С. З. Жизнина [4]; к зарубежным авторам, изучающим данный вопрос, следует отнести Е. Х. Кристи [10], Ф. Хилла [14], Р. Вилленбурга [15]. Данные исследователи рассматривают основные составляющие энергетической безопасности государств, условия европейского энергетического рынка, а также дают оценку процессам энергетической политики в современных условиях. Однако, несмотря на присутствие значительной научной базы исследуемого вопроса, по мнению