

РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ И ФОРМАЛИЗОВАННОЙ МОДЕЛИ РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ВСЕОБЩЕГО УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Ирина Ильгизовна АНТОНОВА

кандидат физико-математических наук, доцент, заведующая кафедрой интегрированных систем менеджмента, Институт экономики, управления и права, Казань, Российская Федерация
antonova@ieml.ru

История статьи:

Принята 03.12.2014
Принята в доработанном виде
12.02.2015
Одобрена 25.02.2015

УДК 658.56(470.51)

Ключевые слова: управление,
качество, социально-
экономическая система, регион

Аннотация

Предмет и тема. Статья посвящена разработке модели региональной системы управления качеством на базе принципов и философии всеобщего управления качеством как сложной системы, которая отражает многоуровневый структурно-функциональный характер экономики региона.

Цели и задачи. Цели — разработка и совершенствование модели региональной системы всеобщего управления качеством, обеспечивающей повышение конкурентоспособности предприятий и организаций, успешное пространственное развитие региона.

Методология. В статье предложены методологические подходы применения территориальных методов управления качеством на базе принципов и философии всеобщего управления качеством для повышения конкурентоспособности в регионе.

Результаты. Разработанная модель представлена в графической и математической форме и интегрирует целевые подсистемы и отрасли с управляющими воздействиями, в качестве которых впервые приняты восемь принципов Total Quality Management (TQM).

Предложен подход к формированию системы целей региональной системы всеобщего управления качеством, что позволило сформулировать главную цель региональной системы управления качеством и определить основные цели и задачи системы в составе дерева целей.

Введены единый региональный общесистемный критерий и показатели эффективности, которые позволяют осуществить оценку эффективности региональной системы всеобщего управления качеством. Изменяя весовые коэффициенты при агрегировании показателей, органы управления региона получают возможность позитивно влиять на динамику эффективности региональной системы всеобщего управления качеством как составляющей социально-экономической системы региона по отраслям и в целом.

Выводы и значимость. Разработанная автором модель дает возможность рассчитать обобщенный показатель эффективности для системы в целом, общие показатели для подсистем и отраслей, частные показатели для отдельных блок-моделей, а также может служить методической основой для оценки эффективности отдельных подсистем региональной экономики.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2015

Анализ многочисленных публикаций по вопросам моделирования [1–10] показал, что до настоящего времени остаются не исследованными многие аспекты этого процесса применительно к сложным эргатическим системам, в частности к региональным системам управления качеством¹. Выявление и проектирование основных связей и процессов, протекающих в указанных системах, составляют задачу системного подхода, т.е. «в сознательном проектировании объектов в соответствии

с требованиями к их выходным продуктам с учетом ограничений, налагаемых на входе внешней средой [11]». Эта системная задача наиболее успешно решается с применением основ теории целеустремленных систем и практики управления проектами, обобщенной в стандартах ГОСТ Р ИСО 21500-2014 «Руководство по проектному менеджменту»², BS 6079-1-2010 «Управление проектами, часть 1: Принципы и рекомендации по управлению проектами»³, ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288-

¹ Рекомендации по стандартизации «50.1.028-2001 Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования»: постановление Госстандарта России от 02.07.2001. № 256-ст.

² ГОСТ Р ИСО 21500-2014 «Руководство по проектному менеджменту»: приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26.11.2014 № 1873-ст.

³ BS 6079-1-2010 «Управление проектами, часть 1: Принципы и

Рисунок 1

Дерево целей региональной системы всеобщего управления качеством



Источник: авторская разработка.

2005 «Информационная технология. Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем»⁴.

Однако, несмотря на то, что практически все исследователи в своих работах декларируют приверженность идеологии всеобщего управления качеством, в известные автору модели его принципы не включены. В публикациях, посвященных региональным системам управления качеством, как правило, авторы ограничиваются графическими моделями. Символические (математические) модели

практически не используются. Исключением является математическое описание графических моделей, представленных лишь в некоторых работах [12–18].

Проведенный анализ моделей социально-экономических систем, в том числе моделей управления качеством, подтвердил, что наиболее применимыми для описания таких сложных социально-экономических систем, какими являются региональные системы управления качеством, могут стать пространственные модели.

Модель на уровне структуры должна описывать как структуру системы, так и ее поведение [12, 13, 19]. По своему существу она должна объединить целевые подсистемы и уровни региона с управляющими воздействиями (принципы или аспекты управления).

рекомендации по управлению проектами» (Project management — Part 1: Principles and guidelines for the management of projects): введен в действие Британским институтом стандартов (British Standards Institution, BSI) в сентябре 2010 г.

⁴ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288-2005 «Информационная технология. Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем»: приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2005 № 476-ст.

На начальном этапе разработки региональной системы управления качеством необходимо провести исследование фактического состояния конкурентоспособности и качества продукции, работ и услуг, влияющих на общее состояние экономики и социальной сферы, что позволит сформировать граф основных проблем.

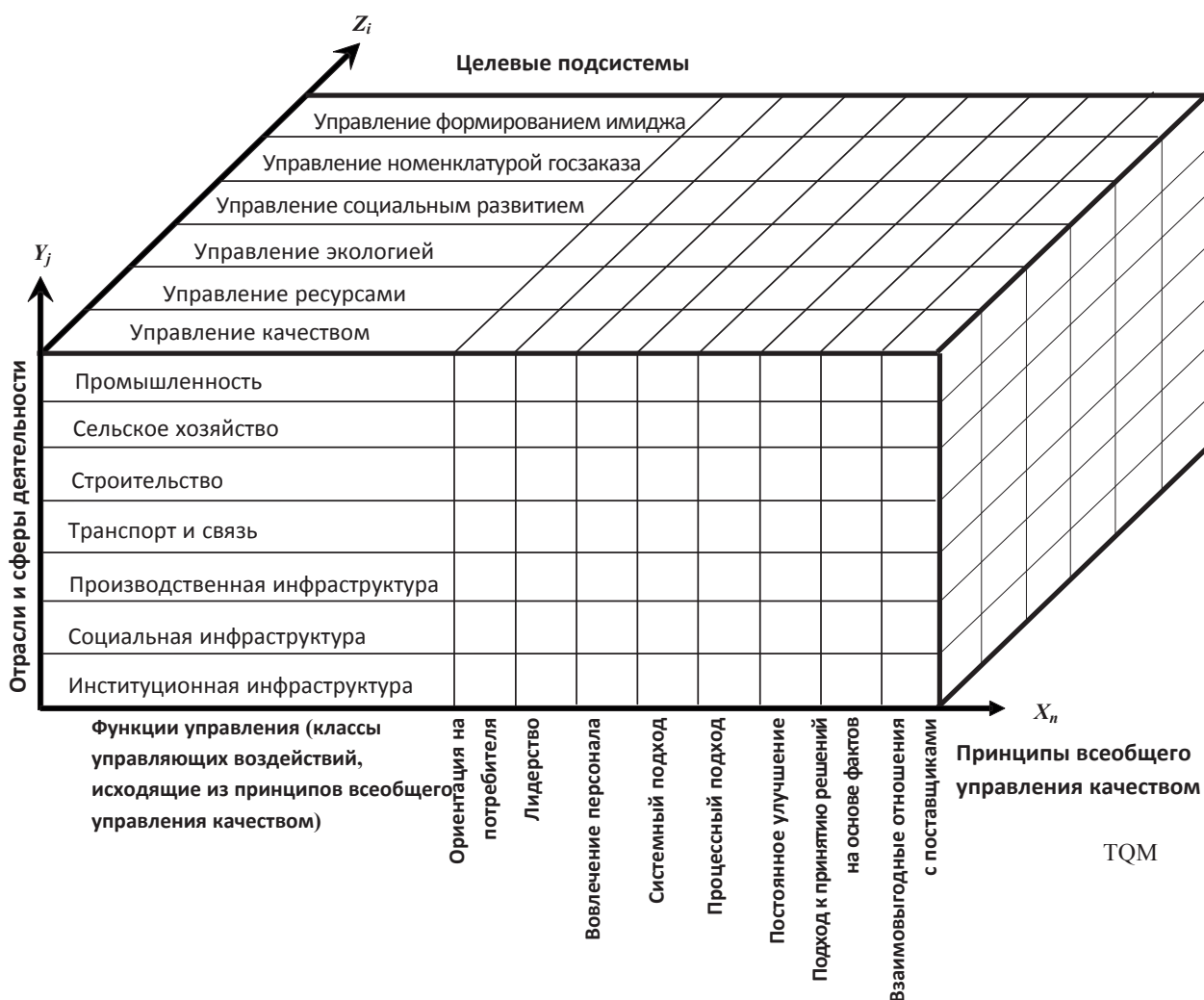
На примере Республики Татарстан, представляющей «инновационную площадку», проанализировано 118 проблем, проведено автоматизированное упорядочивание проблем по признаку наибольшего количества связей с другими проблемами. В результате построенный граф проблем стал содержать 19 наименований, что позволило сформулировать главную цель региональной системы всеобщего управления качеством — достижение высокого качества и конкурентоспособности продукции и услуг, производимых и потребляемых в регионе,

как основы его устойчивого развития и обеспечения качества жизни населения. Кроме того, основываясь на предложенном подходе, удалось определить основные цели и задачи системы в составе дерева целей, формирующие концептуальные основы реализации составляющих модели региональной системы всеобщего управления качеством. Дерево целей системы представлено на рис. 1.

Для описания региональной системы управления эффективностью и качеством автором разработана оригинальная модель региональной системы всеобщего управления качеством, представленная в графической и математической форме, в которой впервые вместо использования стадий управленческого цикла применены в рамках трехмерной системы координат управленческие воздействия на базе восьми принципов всеобщего управления качеством (рис. 2).

Рисунок 2

Модель региональной системы всеобщего управления качеством Республики Татарстан



Источник: авторская разработка.

По оси X_n модели расположены классы управляющих воздействий на базе принципов Total Quality Management. По оси Y_j — расположены отрасли региональной экономики j , наиболее важные для Республики Татарстан. На оси Z размещены целевые подсистемы управления качеством, ресурсосбережением, социальным развитием, формированием имиджа, выполнением заданий государственного заказа i .

Предложенная аксонометрическая модель отражает многоуровневой структурно-функциональный характер рассматриваемой системы управления. Для ее анализа на количественном уровне предлагается использовать рациональный язык описания модели, предложенный В.Я. Белобрагиным, который позволяет охватить качественные представления о функциях и структуре региональной системы и количественные выражения имеющихся в ней взаимосвязей.

Введем множество $T = \{T_{i,j,n}\}$, в котором каждому элементу $T_{i,j,n}$ будут соответствовать i -я целевая подсистема управления, j -й объект управления и n -й класс управляющих воздействий на базе принципов Total Quality Management (i, j, n — порядковые номера подсистемы управления по целевому признаку, отрасли экономики региона, классу управляющих воздействий, исходящих из принципов Total Quality Management). При этом $i = \overline{1, I}$, $j = \overline{1, J}$, $n = \overline{1, N}$, где I, J, N — общее количество подсистем управления, объектов управления и классов управляющих воздействий.

Множество T можно разбить:

- на подмножества T_i , соответствующие фиксированному значению i и различным сочетаниям j и n ;
- на подмножества T_j , соответствующие фиксированному значению j и различным сочетаниям i и n ;
- на подмножества T_n , соответствующие фиксированному значению n и различным сочетаниям i и j ;
- на подмножества $T_{i,j}$, $T_{i,n}$ и $T_{j,n}$, соответствующие фиксированному набору i, n (при произвольном j) и фиксированному набору j, n при произвольном i .

Подмножество T_i , например при $i = 3$, означает, что рассматривается подсистема управления экологией во всех отраслях хозяйствования с использованием всех классов управляющих воздействий.

Подмножество T_j , например при $j = 3$, отождествляется с управлением строительством по всем подсистемам управляющего воздействия всех классов.

Подмножество T_n означает, что рассматриваются все подсистемы управления всеми отраслями народного хозяйства и при этом выделяется n -й класс управляющих воздействий на базе принципов Total Quality Management [20].

Подмножество $T_{i,j}$ отождествляет i -ю подсистему управления (например, управление ресурсами) j -й отрасли (например, промышленностью) всеми классами управляющих воздействий.

Для описания целей управления, общей и частных блок-моделей эффективности необходима система критериев и показателей. С учетом региональных особенностей для данного уровня управления необходимо построение своей системы критериев и показателей, сопоставимых в основном с федеральным и отраслевым уровнями.

При разработке программ «Качество» на региональном уровне и на предприятиях предусмотрена ежегодная оценка деятельности по качеству на основе системы показателей как внутри отраслевых функциональных подсистем, так и по подсистемам в целом. Этой конкретной задаче служит математическая модель системы.

В своей работе автор использует единый региональный общесистемный критерий и комплекс локальных критериев и показателей эффективности.

Представление эффективности системы как функции эффективности подсистем даст возможность преодолеть известные трудности в построении единого обобщающего показателя и системы показателей эффективности. При этом автор рекомендует рассмотреть некоторые допущения.

Во-первых, для системы в целом, как и для каждой подсистемы, существует критерий, который оценивает степень достижения главной и основных целей системы. Таким образом, эффективность оценивается на основе ряда критериев в соответствии с множественным характером целей.

Во-вторых, кроме критерия в качестве главного показателя, определяющего эффективность системы и ее подсистем, применяется некоторое множество «рядовых» показателей, дополняющих главный.

В-третьих, эффективность каждой подсистемы определяется степенью достижения главной и основных целей управления. Это дает возможность для оценки эффективности каждой подсистемы

$T_i, T_j, T_{i,j}$ использовать булевы переменные (при выполнении показателя задается значение 1, при невыполнении — значение 0).

В-четвертых, агрегирование показателей для определения обобщающего проводится с применением коэффициентов весомости, определяемых экспертным путем.

Итак, чтобы с помощью модели, соответствующей множеству T , объективно оценить деятельность региона в течение того или иного периода времени, необходимо:

- сравнить результаты деятельности различных регионов в течение одного и того же периода времени;
- оценить динамику результатов деятельности в различные периоды времени;
- ввести обобщенный критерий деятельности региона W .

Критерий W в самом общем случае представляет собой функцию всех критериев $W_{i,j}$, характеризующих деятельность j -х объектов управления в аспектах i -х подсистем управления по целевому признаку:

$$W = F(\{W_{i,j}\}),$$

где совокупность критериев $\{W_{i,j}\}$ представлена в виде матрицы размерностью $i \times j$.

Обобщенный критерий деятельности региона можно выразить также в виде функции критериев W_i , характеризующих деятельность региона в аспекте целевых подсистем, или в виде функций критериев W_j , характеризующих эффективность функционирования отраслей экономики региона:

$$W_i = F_{1,i}(\{W_{i,j}\}) = \sum_{j=1}^J b_{i,j} W_{i,j};$$

$$W_j = F_{2,j}(\{W_{i,j}\}) = \sum_{i=1}^I b'_{i,j} W_{i,j}. \quad (1)$$

Кроме того, возможно ввести критерий, характеризующий деятельность системы в целом, исходя из критериев подсистем, соответствующих принципам всеобщего управления качеством целевых подсистем, и исходя из критериев функциональных подсистем:

$$W = F(\{W_{i,j}\}) = \sum_{i=1}^I b_i W_i = F_1(\{W_i\});$$

$$W = F(\{W_{i,j}\}) = \sum_{j=1}^J b'_j W_j = F_2(\{W_j\}), \quad (2)$$

$$\text{где } \sum_{i=1}^I b_i = 1; \sum_{j=1}^J b'_j = 1.$$

Каждый одиночный критерий можно представить в следующем виде:

$$W_{i,j} = F_{i,j}(V_{i,j}, \Theta_{i,j}), \quad (3)$$

где $V_{i,j}$ — выходной эффект j -го объекта в аспекте i -й подсистемы управления, например в стоимостном выражении;

$\Theta_{i,j}$ — характеристика полноты выполнения плановых показателей функционирования j -го объекта региона в аспекте i -й подсистемы управления.

Выходной эффект $V_{i,j}$ является объединением выходных эффектов всех структурно-функциональных единиц j -го объекта по всем видам выходного эффекта в аспекте i -й подсистемы управления, который можно представить в следующем виде:

$$V_{i,j} = \bigcup_{k_{i,j}} \bigcup_{l_{i,j}} V_{i,j}, k_{i,j}, l_{i,j}, \quad (4)$$

где $k_{i,j}$ — индекс структурно-функциональной единицы j -го объекта $k_{i,j} = 1, K_{i,j}$;

$K_{i,j}$ — число структурно-функциональных единиц j -го объекта в аспекте i -й подсистемы управления;

$l_{i,j}$ — индекс вида выходного эффекта j -го объекта в аспекте i -й подсистемы $l_{i,j} = 1, L_{i,j}$;

$L_{i,j}$ — число видов выходного эффекта, относящихся к j -му объекту в аспекте i -й подсистемы управления.

Примерами выходного эффекта для различных объектов управления и разных целевых подсистем являются:

- для подсистемы управления качеством — $V_{i,j}, k_{i,j}, l_{i,j}$ (стоимость продукции повышенного качества, доходы предприятий от реализации различных видов услуг, выполненных с отличной оценкой заказчика с учетом качества обслуживания);
- для подсистемы управления ресурсами — $V_{i,j}, k_{i,j}, l_{i,j}$ (экономический эффект в результате экономии l -го вида материальных, энергетических и трудовых ресурсов на K -й структурно-функциональной единице j -го объекта региона);
- для подсистемы управления экологией — K -я структурно-функциональная единица j -го объекта управления (территория (акватория), относящаяся к K -му предприятию региона из j -й отрасли хозяйствования).

Для подсистемы управления государственным заказом необходимо дать пояснение. В нее включены показатели государственного (регионального) заказа, необходимого для обеспечения государственного оборонного заказа, проектов по увеличению объемов экспорта и импортозамещению, содержащихся в программах «Качество», других программах и целевых документах, плановые показатели средств, необходимых для функционирования производственной инфраструктуры.

Под параметрами $V_{i,j}, k_{i,j}, l_{i,j}$ может рассматриваться стоимость работ по введению очистных сооружений, их реставрации, озеленению и т.д., а также условный экономический эффект от проведения этих работ.

Значение $\Theta_{i,j}$ характеризует полноту выполнения плановых показателей, причем эти показатели можно разделить на две группы, одна из которых L относится к планам по выходному эффекту, о котором говорилось ранее, а другая ($L' - L$) — к планам по выполнению других показателей. Показателю $L'_{i,j}$ соответствует число всех видов показателей, а показателю $L_{i,j}$, как и ранее, — число видов выходного эффекта, при этом $L'_{i,j} > L_{i,j}$.

$\Theta_{i,j}$ можно представить в следующем виде:

$$\Theta_{i,j} = \bigcup_{k_{i,j}} \bigcup_{l'_{i,j}} a_{i,j}, k_{i,j}, l'_{i,j}, \varepsilon_{i,j}, k_{i,j}, l'_{i,j}, \quad (5)$$

где $a_{i,j}, k_{i,j}, l'_{i,j}$ — удельный вес $l'_{i,j}$ -го вида показателя, выполнение которого запланировано $k_{i,j}$ -ой структурно-функциональной единицей j -го объекта в аспекте i -й подсистемы управления.

$$\sum_{k_{i,j}} \sum_{l'_{i,j}} a_{i,j}, k_{i,j}, l'_{i,j} = 1, \quad (6)$$

$\varepsilon_{i,j}, k_{i,j}, l'_{i,j}$ — булевская переменная, имеющая вид

$$\varepsilon_{i,j}, k_{i,j}, l'_{i,j} = \begin{cases} 1 & \text{при } \pi_{i,j}, k_{i,j}, l'_{i,j} \geq \pi_{i,j}, k_{i,j}, l'_{i,j}; \\ 0 & \text{в противном случае,} \end{cases} \quad (7)$$

где $\pi_{i,j}, k_{i,j}, l'_{i,j}$ — нормативное (плановое) значение $l'_{i,j}$ -го вида показателя, а $\pi_{i,j}, k_{i,j}, l'_{i,j}$ — его фактическое значение.

Предложенная блочная модель является многофакторным инструментом управления деятельностью региона. В зависимости от состояния социально-экономического развития, финансовых возможностей и целевой функции руководителя региона, принимающего решения, возможны разнообразные варианты проектирования системы,

базирующейся на принципах всеобщего управления качеством.

Для муниципального образования с характером производства сельскохозяйственного типа возможно проектирование региональной системы управления качеством в координатах j_2, i_1 .

Для развитого промышленного района может быть спроектирована региональная система в координатах:

- j_1, i_1 — управления качеством;
- $j_1, i_{1,2,6}$ — конкурентоспособности;
- j_1, i_3 — экологического менеджмента;
- j_1, i_{1-6} — устойчивого развития.

Для крупных экономически развитых районов возможно осуществление функций и процессов всех шести целевых подсистем в семи укрупненных сферах деятельности j_{1-7}, i_{1-6} . В этом случае должны обеспечиваться все составляющие устойчивого развития.

Возможно включение в модель части целевых подсистем. Например, может быть сформулировано сочетание управления качеством i_1 , управление ресурсами i_2 и управление формированием имиджа. В этом случае можно считать, что это управление конкурентоспособностью. Оно может не включать все сферы.

Таким образом, результаты проведенных исследований в области моделирования и проектирования регионального управления создали предпосылки для построения модели, адекватно отражающей структуру проектируемой региональной системы всеобщего управления качеством. Следует обратить внимание на сходство и различия между системой и ее моделью. Модель содержит то, что присутствует в объекте, однако не все составляющие объекта находят свое отражение в модели.

Разработанная теоретическая модель описывает региональную систему управления как сложную систему, адекватную многоуровневому структурно-функциональному характеру экономики региона, и отражает особенности Республики Татарстан. На основе комплекса критериев и показателей она дает возможность оценить и при желании рассчитать обобщенный показатель эффективности для системы в целом, а также эффективность отдельных подсистем региональной экономики. Изменяя весовые коэффициенты при построении алгоритмической модели и агрегировании

показателей в систему уравнений (1), (2), органы управления региона получают возможность позитивно влиять на динамику эффективности социально-экономической системы региона по отраслям и в целом.

Учитывая известную разнородность характера деятельности отраслей и особенностей функциональных подсистем, оценку эффективности следует проводить по удельным показателям на основе, например 5-балльной шкалы. Коэффициент весомости для отраслевой подсистемы исчисляется на основе доли каждой из них во внутреннем региональном продукте.

Обобщенный показатель будет характеризовать результативность деятельности региона по качеству и конкурентоспособности в разрезе отраслей по сравнению с запланированными в региональных программах «Качество» субъектов Российской Федерации.

Оценка эффективности деятельности региона в разрезе целевых подсистем предусматривает свертку удельных показателей каждой подсистемы с равными для всех коэффициентами весомости. Сложность может возникнуть при оценке степени осуществления целей по подсистеме социального

развития, которую следует проводить по критериям качества жизни.

Обобщенный показатель по целевым подсистемам характеризует устойчивое развитие данного региона.

Обобщенный показатель по степени освоения принципов Total Quality Management можно определить на основе корреляционного анализа, проведенного по данным экспертных оценок специалистов в области качества и социологических исследований.

Обобщенный показатель по эффективности деятельности региона может быть подсчитан в виде суммы обобщенных удельных показателей по трем осям модели с равным для всех коэффициентом весомости 0,33.

В заключение можно сделать вывод, что предложенный автором подход дает возможность осуществлять управляющие воздействия на показатели деятельности структурно-функциональных единиц региона в целях повышения эффективности функционирования региона в соответствии с главной целью управления и принципами всеобщего управления качеством.

Список литературы

1. *Vickers G.* The Art of Judgment. Basis Books. New York. 1965. 165 p.
2. *Бусленко Н.П.* Моделирование сложных систем. М.: Наука, 1978. 400 с.
3. *Глинский Б.А.* и др. Моделирование как метод научного исследования. М.: МГУ, 1965. 245 с.
4. *Кимени Дж., Спел Дж.* Кибернетическое моделирование. Некоторые приложения. М.: Советское радио, 1972. 192 с.
5. *Григорович В.Г., Юдин С.В., Козлова Н.О., Шильдин В.В.* Информационные методы в управлении качеством. М.: Стандарты и качество, 2001. 208 с.
6. *Шматалюк А. и др.* Моделирование бизнеса. Методология ARIR. Практическое руководство. М.: Серебряные нити, 2001. 327 с.
7. *Никифоров А.Д.* Управление качеством. М.: Дрофа, 2004. 720 с.
8. *Айвазян С.А., Бродский Б.Е.* Макроэконометрическое моделирование: подходы, проблемы, пример эконометрической модели российской экономики // Прикладная эконометрика. 2006. № 2. С. 85–111.
9. *Данилов Н.Н.* Курс математической эконометрики. М.: Высшая школа, 2006. 407 с.
10. *Коровин Е.Н., Родионов О.В., Фролов В.Н.* Методология прогнозирования и оптимального управления территориально распределенными социально-экономическими системами. Воронеж: ВГТУ, 2005. 284 с.
11. *Акофф Р.* Планирование в больших экономических системах. М.: Советское радио, 1972. 224 с.
12. *Белобрагин В.Я.* Современные проблемы территориального управления эффективностью производства и качеством продукции в условиях становления рынка. М.: Издательство стандартов, 1994. 140 с.

13. *Белобрагин В.Я.* Региональная экономика: проблемы качества. М.: АСМС, 2001. 281 с.
14. *Белобрагин В.Я.* Управление качеством труда и продукции в территориальном разрезе. М.: Издательство стандартов, 1976. 263 с.
15. *Гличев А.В.* Основы управления качеством продукции. М.: Стандарты и качество, 2001. 452 с.
16. *Акопов А.С., Бекларян Л.А., Бекларян А.Л., Сагателян А.К.* Укрупненная модель эколого-экономической системы на примере Республики Армения // Компьютерные исследования и моделирование. 2014. Т. 6. № 4. С. 621–631.
17. *Белотелов Н.В., Бродский Ю.И., Павловский Ю.Н.* Сложность. Математическое моделирование. Гуманитарный анализ: исследование исторических, военных, социально-экономических и политических процессов. М.: Либроком, 2009. 320 с.
18. *Власичева В.А.* Институциональные барьеры для инновационной активности предприятий: сущность, виды, пути снижения // Вестник Казанского технологического университета. 2011. № 5. С. 223–227.
19. *Баранов С.В.* Моделирование региональных систем. Апатиты: КНЦ РАН, 2014. 101 с.
20. *Азаров В.Н., Майборода В.П., Панычев А.Ю., Усманов Ю.А.* Всеобщее управление качеством. М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013. 572 с.

**DESIGNING THE STRUCTURE AND FORMALIZED MODEL OF THE REGIONAL SYSTEM
OF TOTAL QUALITY MANAGEMENT: THE REPUBLIC OF TATARSTAN CASE STUDY**

Irina I. ANTONOVA

Institute of Economics, Management and Law, Kazan, Republic of Tatarstan, Russian Federation
antonova@ieml.ru

Article history:

Received 3 December 2014
Received in revised
form 12 February 2015
Accepted 25 February 2015

Keywords: management, quality,
socio-economic system, region

Abstract

Importance The article deals with the development of a regional model of the quality management system based on the principles and philosophy of Total Quality Management as a complex system, which reflects the multilevel structural-functional character of the region's economy.

Objectives The goal is the development and improvement of the model of regional quality management system, which ensures the competitiveness of enterprises and organizations, the successful spatial development of the region.

Methods The article suggests methodological approaches to the application of territorial quality management methods, based on the principles and philosophy of Total Quality Management to improve the competitiveness in the region.

Results I present the developed model in a graphical and mathematical form. It integrates target subsystems and industries with control activities, for the first time presented by the eight principles of Total Quality Management (TQM). I offer an approach to the formation of a target system of the regional quality management system, which allows formulating the main objective of the regional quality management system and identifying the main objectives and tasks of the system in the tree of goals. I put forward a single regional system-wide criteria and performance indicators that allow the evaluation of the effectiveness of regional quality management system.

Relevance The developed model helps to calculate a generalized measure of efficiency for the system as a whole, the overall performance of subsystems and industries, private values for individual block models, and it can also serve as a methodological basis for assessing the effectiveness of individual subsystems of the regional economy.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2015

References

1. Vickers G. *The Art of Judgment*. New York, Basis Books, 1965, 165 p.
2. Buslenko N.P. *Modelirovanie slozhnykh system* [Modeling of complex systems]. Moscow, Nauka Publ., 1978, 400 p.
3. Glinskii B.A. et al. *Modelirovanie kak metod nauchnogo issledovaniya* [Modeling as a method of scientific research]. Moscow, MSU Publ., 1965, 245 p.
4. Kemeny J.G., Snell J. *Kiberneticheskoe modelirovanie. Nekotorye prilozheniya* [A Cybernetic Simulation. Some Applications]. Moscow, Sovetskoe radio Publ., 1972, 192 p.
5. Grigorovich V.G., Yudin S.V., Kozlova N.O., Shil'din V.V. *Informatsionnye metody v upravlenii kachestvom* [Information methods in quality management]. Moscow, Standarty i kachestvo Publ., 2001, 208 p.
6. Shmatyuk A. et al. *Modelirovanie biznesa. Metodologiya ARIR. Prakticheskoe rukovodstvo* [Business modeling. Methodology of ARIR. A practical guide]. Moscow, Serebryanye niti Publ., 2001, 327 p.
7. Nikiforov A.D. *Upravlenie kachestvom* [Quality management]. Moscow, Drofa Publ., 2004, 720 p.
8. Aivazyan S.A., Brodskii B.E. Makroekonometricheskoe modelirovanie: podkhody, problemy, primer ekonometricheskoi modeli rossiiskii ekonomiki [Macroeconomic modeling: approaches, issues, an example of an econometric model of the Russian economy]. *Prikladnaya ekonometrika = Applied Econometrics*, 2006, no. 2, pp. 85–111.
9. Danilov N.N. *Kurs matematicheskoi ekonometriki* [A course of mathematical econometrics]. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 2006, 407 p.

10. Korovin E.N., Rodionov O.V., Frolov V.N. *Metodologiya prognozirovaniya i optimal'nogo upravleniya territorial'no raspredelennymi sotsial'no-ekonomicheskimi sistemami* [A methodology for prediction and optimal management of territorial-distributed socio-economic systems]. Voronezh, VSTU Publ., 2005, 284 p.
11. Akoff R.L. *Planirovanie v bol'shikh ekonomicheskikh sistemakh* [A Concept of Corporate Planning]. Moscow, Sovetskoe radio Publ., 1972, 224 p.
12. Belobragin V.Ya. *Sovremennye problemy territorial'nogo upravleniya effektivnost'yu proizvodstva i kachestvom produktsii v usloviyakh stanovleniya rynka* [Modern problems of territorial administration, production efficiency and product quality in the conditions of market]. Moscow, Izdatel'stvo standartov Publ., 1994, 140 p.
13. Belobragin V.Ya. *Regional'naya ekonomika: problemy kachestva* [Regional economy: quality problems]. Moscow, ASMS Publ., 2001, 281 p.
14. Belobragin V.Ya. *Upravlenie kachestvom truda i produktsii v territorial'nom razreze* [Labor and product quality management: a territorial aspect]. Moscow, Izdatel'stvo standartov Publ., 1976, 263 p.
15. Glichev A.V. *Osnovy upravleniya kachestvom produktsii* [Quality management basics]. Moscow, Standarty i kachestvo Publ., 2001, 452 p.
16. Akopov A.S., Beklaryan L.A., Beklaryan A.L., Sagatelyan A.K. *Ukrupnennaya model' ekologo-ekonomicheskoi sistemy na primere Respubliki Armeniya* [An integrated model of ecological-economic system of the Republic of Armenia]. *Komp'yuternye issledovaniya i modelirovanie = Computer Research and Modeling*, 2014, vol. 6, no. 4, pp. 621–631.
17. Belotelov N.V., Brodskii Yu.I., Pavlovskii Yu.N. *Slozhnost'. Matematicheskoe modelirovanie. Gumanitarnyi analiz: issledovanie istoricheskikh, voennykh, sotsial'no-ekonomicheskikh i politicheskikh protsessov* [The complexity. Mathematical modeling. Humanitarian analysis: a study on historical, military, socio-economic and political processes]. Moscow, Librokom Publ., 2009, 320 p.
18. Vlasicheva V.A. *Institutsional'nye bar'ery dlya innovatsionnoi aktivnosti predpriyatii: sushchnost', vidy, puti snizheniya* [Institutional barriers to innovation activity of enterprises: essence, kinds, ways to reduce]. *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta = Bulletin of Kazan Technological University*, 2011, no. 5, pp. 223–227.
19. Baranov S.V. *Modelirovanie regional'nykh sistem* [Modeling of regional systems]. Apatity, KSC of RAS Publ., 2014, 101 p.
20. Azarov V.N., Maiboroda V.P., Panychev A.Yu., Usmanov Yu.A. *Vseobshchee upravlenie kachestvom* [Total Quality Management]. Moscow, EMCE RT Publ., 2013, 572 p.