

МЕТОД СИНТЕЗА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ОБЛИКА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Леонид Евгеньевич Мистров, д-р техн. наук, проф.,

E-mail: mistrov_le@mail.ru,

Центральный филиал ФГБОУВО,

Российский государственный университет правосудия,

<http://www.cfrap.ru>

Предлагается метод синтеза функционального облика социально-экономических организаций для обеспечения конфликтно-устойчивого их применения в условиях неопределенности конкурентной среды. Метод реализован на основе теорий иерархических многоуровневых систем, принятия решения и оптимального распределения ресурсов.

Ключевые слова: социально-экономическая организация, конкуренция, социально-экономическая система, конфликтно-устойчивое функционирование, функциональный облик, синтез, критерий

1 Общие положения

Современный этап развития социально-экономических организаций (СЭО) характеризуется расширением общей конъюнктуры рынка товаров / услуг и конъюнктуры входящих в их структуру конкретных видов предпринимательской деятельности. Конъюнктура рынка определяет положение рыночных отношений, сложившихся между его участниками, а конъюнктура конкретных рынков характеризует его состояние, включающее в себе совокупность взаимосвязанных между собой конкурентных условий. Особенности предпринимательской деятельности СЭО характеризуются: динамичностью организационной структуры; неопределенностью целей и задач; недостаточной информацией для принятия решений; неопределенностью условий функционирования на рынке в условиях конкуренции и несовершенством нормативно-правовых документов регионального и федерального уровня; бифуркацией развития в конкурентной среде; стохастичностью спроса на производимую продукцию и детерминизмом



Л.Е. Мистров

овладения тем или иным сегментом рынка. Исходя из этого деятельность СЭО представляет многогранную совокупность взаимосвязанных задач управления, информационного обеспечения и исполнения в её предметной области для обеспечения конфликтно-устойчивого функционирования в целях достижения заданной эффективности применения.

В условиях конкуренции основу применения СЭО составляет поддержание на требуемом уровне показателя конкурентоспособности или основной её характеристика «конфликтной устойчивости» [1], структурно включающей в себя финансовую, экономическую, технологическую, ценовую, ресурсную и другие виды устойчивости, обеспечивающие в целом интегральную конфликтную устойчивость выполнения поставленных задач. Она достигается при таком состоянии финансово-экономических отношений, при котором отсутствуют угрозы критического характера и в то же время сохраняется способность СЭО адекватно реагировать на внешние и внутренние угрозы её существованию, маневрируя ресурсами, производственными программами и технологиями. В общем случае конфликтная устойчивость предполагает наличие некоего равновесия – некоторого запаса прочности, позволяющему СЭО выживать и адаптироваться к изменяющимся условиям внутренней и внешней среды. Внешние факторы, определяющие конфликтную устойчивость функционирования СЭО, характеризуют законодательную базу, налоговую политику, формы и виды государственной поддержки, условия кредитования, а главное,

уровень организованного активного и / или информационного противодействия со стороны конкурентов. Внутренние факторы, влияющие на конфликтную устойчивость СЭО, подразделяются на организационно-экономические, финансовые показатели и личностные качества лиц, принимающих решение по управлению организацией. Достижение конфликтной устойчивости может рассматриваться как результат обоснования функционального облика (в виде совокупности взаимосвязанных, взаимообусловленных и взаимосогласованных функций, посредством которых достигается выполнение поставленных перед организацией задач) СЭО, имеющей целью обеспечение эффективного функционирования при оптимальном распределении выделенных ресурсов, способность осуществлять расширенное воспроизводство и стабильные конкурентные преимущества.

Произошедшие за последние годы изменения в экономике выявили ряд дискуссионных и актуальных вопросов, носящих теоретический и прикладной характер в области разработки конфликтно-устойчивых СЭО. Это обусловило поиск новых методов создания СЭО на основе ликвидации не оправдавших себя методов и организационных форм их деятельности, детального анализа и разработки новых. Тенденция разработки новых методов создания конфликтно-устойчивых СЭО основывается на переосмыслении, теоретическом обобщении ранее используемых методов и обосновании новых методов синтеза функционального облика организаций, адаптированных к конкурентной предпринимательской среде, что и определило целевую направленность статьи.

2 Основы системного представления организаций

Любая СЭО представляет многоуровневую систему с характерными связями по управлению (подчиненности), информационному обеспечению и исполнению, отражающую техническое, информационное, финансовое, экономическое и организационное единство организации и её сложный характер, формирующийся из множества различного целевого назначения элементов. Она создается для достижения определенных целей, функционирует во внешней конкурентной среде и подвержена воздействию внутренних и внешних угроз. Функциональная структура СЭО обеспечивает реализацию ею внешне-системных функций управления, сохраняет целесообразные вертикальные и горизонтальные связи и разделение различного назначения элементов. Организационная структура регулирует разделение задач по структурным элементам: управлениям, отделам (цехам и т. п.), подразделениям (бригадам, участкам и т. п.), отдельным исполнителям, их компетентности в решении определенных задач и общее взаимодействие элементов. Перед всеми элементами ставятся специфические задачи, и все они непосредственно работают на интегральные показатели эффективности СЭО. Исходя из этого, СЭО по системоопределяющим признакам представляет организационную или организационно-техническую социально-экономическую систему (СЭС) в виде объединенной единством цели и процессов её достижения совокупности элементов управления, информационного обеспечения и исполнения (производства и реализации продукции, административно-хозяйственной деятельности и т. п.), взаимодействие которых обеспечивает реализацию её целевого предназначения. Для неё характерны свойства аддитивности и взаимообусловленности выполнения задач различного уровня и типа элементов с заданной эффективностью, наличие централизованной структуры и адаптивное управление ограниченными ресурсами в различных условиях конкурентной среды.

Разработка СЭС основывается на результатах прогноза и анализа конфликтного взаимодействия организаций в её предметной области и требует для исследования применения различных методических подходов, учитывающих основные особенности их функционирования в конкретных условиях конкурентной среды. Подходы базируются на представлении СЭО в виде различного уровня и предназначения систем, позволяющим учесть одно- и многоцелевой характер конфликта, широкий диапазон принятия ими решений по использованию имеющихся ресурсов, тенденции к их самоорганизации и управлению, а также большой объем перерабатываемой информации. При этом создание СЭС базируется, как правило, на принципах Онзагера и Шателье, определяю-

щих: а) условия минимизации расхода ресурсов системой при выборе перехода её из одного состояния в другое состояние и б) при воздействии на систему внешнего конкурентного воздействия она сопротивляется ему внутренней перестройкой структуры и выполняемых функций, соответственно. Исходя из этих принципов разработка СЭС представляет некоторое множество альтернативных вариантов её функционального облика, сформированных в соответствии с прогнозной конкурентной средой, учетом намерений высшего руководства и ценностей (приоритетов), которыми обладают руководители организации и используют при принятии управляющих финансово-экономических решений для достижения бизнес-успеха в прогнозируемой перспективе.

3 Основы метода синтеза функционального облика СЭС

Обоснование разработки функционального облика будущей СЭС как совокупности взаимосвязанных, взаимообусловленных и взаимосогласованных функций, определяется функциональным синтезом или просто синтезом, цель которого состоит в раскрытии строения СЭС, поскольку её функции определяются структурой. Особенность данного синтеза состоит в том, что он во многом определяет направленность и содержание всех последующих исследований по обоснованию функционального облика СЭС.

Совокупность задач, которые предполагается выполнить с использованием СЭС, в обобщенном виде формулируется в цели её создания – обеспечение конфликтно-устойчивого функционирования или достижение требуемого результата. В цепочке «цель – система – результат» цель выполняет роль фактора системной упорядоченности различных мероприятий и актов (операций), совершаемых системой для её достижения, а результат есть мера полноты достижения цели. СЭС может действовать различными способами, представляющими упорядоченную совокупность мероприятий и актов (операций). Способ действий может представлять собой комбинацию нескольких простых способов. Разработка метода синтеза функционального облика СЭС рассматривается в предположении, что система действует одним способом, поскольку полученные результаты нетрудно перенести и на другие варианты.

В общем случае расхождение между результатом и целью СЭС служит мотивацией для корректировки цели, способа действий либо её облика. Цель СЭС задается старшей (иерархически) системой и практически не подлежит изменению. Поэтому при синтезе СЭС могут корректироваться способ её действий и функциональный облик.

Способ действий СЭС является той конструктивной основой, на базе которой строятся её функции, определяется их содержание и осуществляется их системная упорядоченность в виде функциональной структуры. Вариации способа действий СЭС обуславливают соответствующие изменения реализующей его совокупности функций системы. Одному и тому же способу действий СЭС могут соответствовать различные совокупности её функций и наоборот. Функциональный облик СЭС более консервативен, чем способ её действий, поскольку функции системы «привязываются» к соответствующим её материальным компонентам.

Основные элементы способа действий СЭС соответствуют вопросам: «на что, кого» (объект действий), «что» (вещество, энергия, информация), «как» (посредством какого эффекта или явления) и в «каких условиях» (пространственных, временных, ресурсных и т. д.). Исходя из этого, способ действий СЭС может быть представлен в виде четверки:

$$\langle O, A, E, U \rangle_s, \quad (1)$$

где O – наименование объекта действий;

A – поток (фактор) вещества, энергии или информации;

E – наименование операции, представляющей используемый эффект или явление (применительно к техническим системам в качестве E могут рассматриваться операции Колера);

U – условия реализации операции E .

Каждая функция СЭС также может быть представлена в виде соответствующей четвертки:

$$\langle O, A, E, U \rangle_D. \quad (2)$$

В ходе синтеза функционального облика СЭС элементы четвертки (1) и (2) последовательно раскрываются и наполняются конкретным содержанием. В общих чертах это процесс представлен на рисунке 1. Исходной мотивацией синтеза и внешним требованием к функциональному облику СЭС является её цель. В соответствии с целью обосновывается предпочтительный способ действий СЭС в предположении, что её облик реализуем.

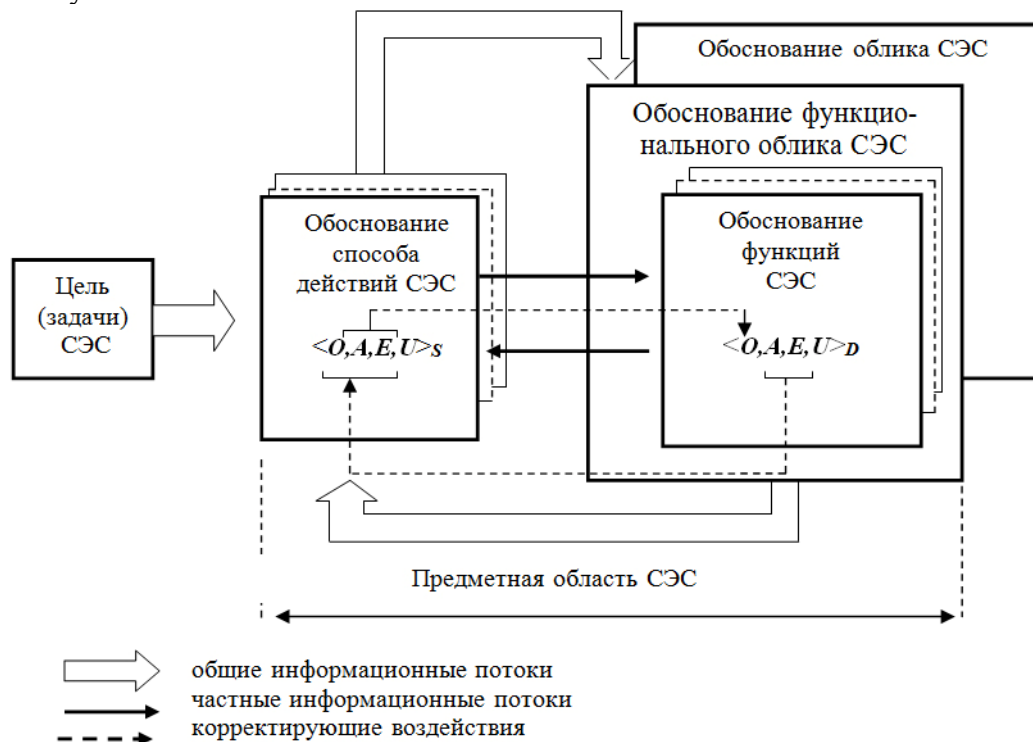


Рисунок 1 – Обобщенная процедура синтеза функционального облика СЭС

Первоначально в (1) определяется (уточняется) объект действий O . Далее, на основе анализа свойств и характеристик объекта обосновываются виды факторов A и операций E , посредством которых объект O будет переводиться в соответствии с целью (задачами) СЭС в требуемое состояние. При этом вначале предполагается, что условия U осуществления операций E не оказывают существенного влияния на эти операции. На заключительном шаге исследований на основе учета условий U уточняются объект O , факторы A и операции E . Образующаяся таким образом последовательность процедур обоснования способа действий СЭС составляет цикл, который должен повторяться до достижения необходимой полноты представлений о способе её действий. Функциональный облик СЭС вовлекается в обоснование способа её действий через элементы A , E и U . После предварительного выявления предпочтительного способа процесс синтеза концентрируется на обосновании функций СЭС, которые разделяются на внешние и внутренние. Внешние функции непосредственно связаны со способом её действий. Внутренние функции СЭС являются обеспечивающими по отношению к её внешним функциям. В четверке

$$\langle O, A, E, U \rangle_{D_n}, \quad (3)$$

соответствующей внешним функциям СЭС содержанием элемента O будут являться совокупность всех возможных факторов A (1), а элементы A и E будут представлять множества факторов и операций, осуществляемых системой в отношении этого объекта O .

Условия U для внешних функций СЭС будут включать часть условий, входящих в состав U четверки (1) и общих для системы и объекта её действий, а также условия, определяемые собственно обликом и порядком функционирования.

Представим описание внутренних функций СЭС в виде

$$\langle O, A, E, U \rangle_{D_{\text{вн}}} . \quad (4)$$

В (4) в качестве объекта O рассматриваются факторы A и операции E , осуществляемые внешними функциями СЭС и входящие в состав (3), а в качестве факторов A и операций E – те, которые осуществляются внутренними функциями системы в отношении её внешних функций. Условия U для внутренних функций СЭС образуются из части условий внешних функций и собственно внутренних условий, определяемых устройством системы и порядком её функционирования. Процедура обоснования функций СЭС также образуют цикл, имеющий итерационный характер. Совместно процедуры обоснования способа действий и функций системы образуют итерационный процесс, завершающийся результатами обоснования функционального облика СЭС (рисунок 1).

Задача синтеза функционального облика СЭС в содержательном смысле может быть сформулирована в следующих понятиях. Пусть определена цель создания системы и условия (ограничения), в которых она будет создаваться и функционировать. Требуется определить такую совокупность функций СЭС и порядок её конфликтно-устойчивого функционирования, которые обеспечивают достижение цели системы наилучшим образом.

Математически задача синтеза функционального облика СЭС в общем виде может представляться зависимостью:

$$V^{D*} = \text{Arg} \min_{V^D \in \{V^D\}_D} C(V^D, U), \quad (5)$$

$$\{V^D\}_D = \{V^D : V^D \in V = (V^D, \tilde{V}^{S*}, \tilde{V}^{X*}), W(V, U) \geq W_{\text{тр}}, R(V^D, U) \subseteq R\},$$

где C – функция затрат на реализацию в конструкции СЭС её функционального облика и обеспечение её действий в заданных условиях U ;

V^D – множество, описывающее функциональный облик СЭС;

$\{V^D\}_D$ – множество допустимых вариантов функционального облика СЭС;

$\tilde{V}^{S*}, \tilde{V}^{X*}$ – множества, описывающие соответственно структуру и характеристики (параметры) СЭС, обоснованные на предыдущем шаге итерации (значок «~»);

$W(V, U)$ – показатель эффективности функционирования СЭС;

$W_{\text{тр}}$ – требуемое значение показателя эффективности функционирования СЭС;

$R(V^D, U)$ – ресурс, потребный для реализации функционального облика V^D СЭС и обеспечения её действий в условиях U .

Строго математически получить решение задачи (5) практически невозможно вследствие её большой размерности, сложной взаимосвязи переменных в функциональных зависимостях и наличия ряда неопределенных факторов, многие из которых носят стохастический характер. Такая ситуация вполне естественна для начальной стадии синтеза любой сложной системы. Основным методом приближенного решения задачи функционального синтеза СЭС является её декомпозиция на систему частных задач с использованием иерархических многоуровневых структур [2].

Проведем декомпозицию общей задачи синтеза (5) на основе иерархических структур [3]: аспектов функционального облика системы, уровней разукрупнения функционального облика СЭС и стадий реализации её функционального облика.

В качестве основных аспектов функционального облика СЭС могут быть приняты (рисунок 2): процессуальный, операционный, структурный и параметрический.

Представим функциональный облик СЭС в виде совокупности $V^D = (V_A^D, V_E^D, V_S^D, V_X^D)$, включающей множества, описывающие её функциональные свойства, порождающие факторы $A(V_A^D)$ и относящиеся к операциям $E(V_E^D)$, структуре функций (V_S^D), характеристикам и параметрам функций (V_X^D).

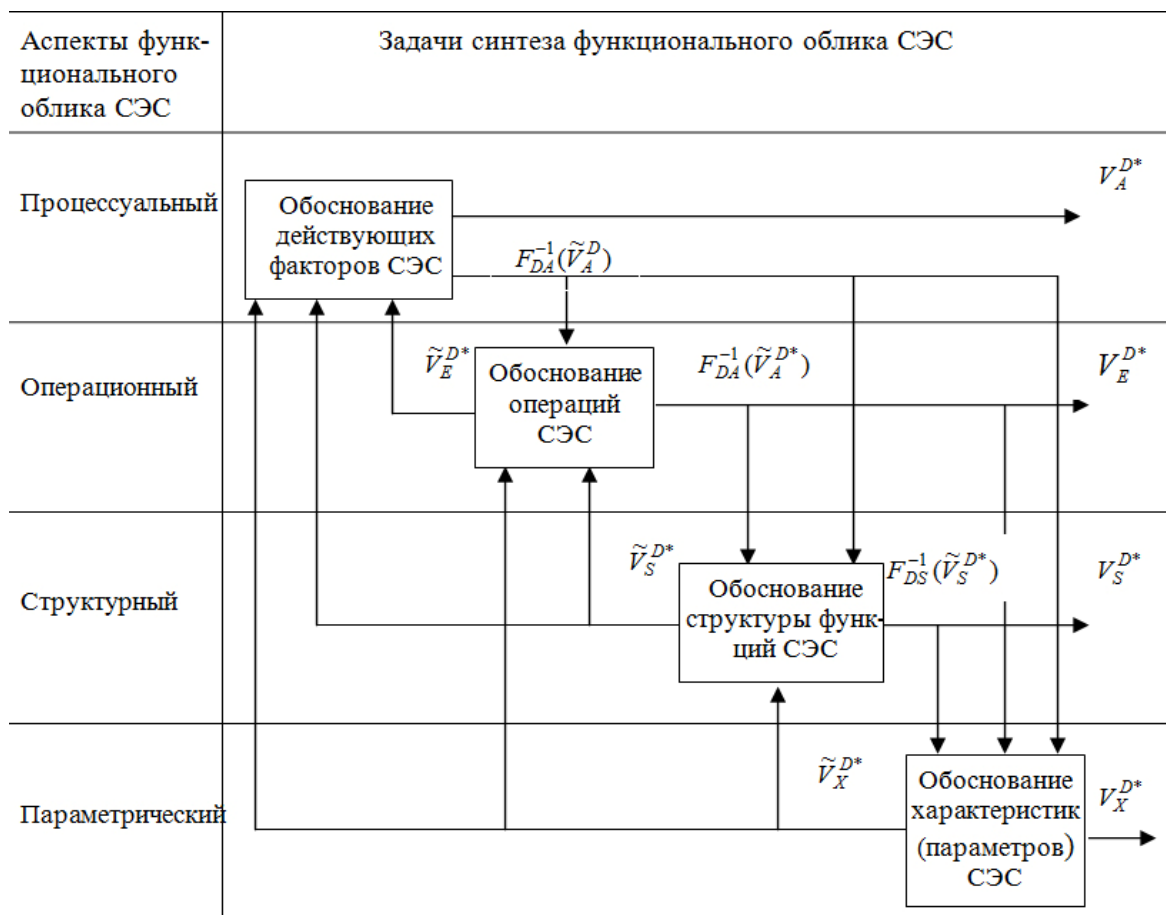


Рисунок 2 – Декомпозиция общей задачи синтеза функционального облика СЭС по аспектам

В зависимости от исходного состояния проработки функционального облика СЭС и целей исследований в ходе функционального синтеза между аспектами её функционального облика могут устанавливаться различные иерархические отношения. Применительно к случаю, представленному на рисунке 2, декомпозиция общей задачи синтеза (5) будет иметь вид:

задача обоснования действующих факторов системы

$$V_A^{D*} = \mathop{Arg \min}_{V_A^D \in \{V_A^D\}_D} C(V_A^D, \tilde{V}_E^{D*}, \tilde{V}_S^{D*}, \tilde{V}_X^{D*}, U), \quad (6)$$

$$\{V_A^D\}_D = \{V_A^D : V_A^D \in V^D = (V_A^D, \tilde{V}_E^{D*}, \tilde{V}_S^{D*}, \tilde{V}_X^{D*}), W(V, U) \geq W_{TP}, R(V_A^D, U) \subseteq R\};$$

задача обоснования операций, осуществляемых системой

$$V_E^{D*} = \mathop{Arg \min}_{V_E^D \in \{V_E^D\}_D} C(\tilde{V}_A^{D*}, V_E^D, \tilde{V}_S^{D*}, \tilde{V}_X^{D*}, U), \quad (7)$$

$$\{V_E^D\}_D = \{V_E^D : V_E^D \in V^D = (\tilde{V}_A^{D*}, V_E^D, \tilde{V}_S^{D*}, \tilde{V}_X^{D*}), W(V, U) \geq W_{TP}, R(V_E^D, U) \subseteq R\};$$

задача обоснования структуры функций системы

$$V_S^{D*} = \mathop{Arg \min}_{V_S^D \in \{V_S^D\}_D} C(\tilde{V}_A^{D*}, \tilde{V}_E^{D*}, V_S^D, \tilde{V}_X^{D*}, U), \quad (8)$$

$$\{V_S^D\}_D = \{V_S^D : V_S^D \in V^D = (\tilde{V}_A^{D*}, \tilde{V}_E^{D*}, V_S^D, \tilde{V}_X^{D*}), W(V, U) \geq W_{TP}, R(V_S^D, U) \subseteq R\};$$

задача обоснования характеристик и параметров системы

$$V_X^{D*} = \text{Arg} \min_{V_X^D \in \{V_X^D\}_D} C(\tilde{V}_A^{D*}, \tilde{V}_E^{D*}, \tilde{V}_S^{D*}, V_X^D, U), \quad (9)$$

$$\{V_X^D\}_D = \{V_X^D : V_X^D \in V^D = (\tilde{V}_A^{D*}, \tilde{V}_E^{D*}, \tilde{V}_S^{D*}, V_X^D), W(V, U) \geq W_{\text{TP}}, R(V_X^D, U) \subseteq R\}.$$

Последовательное решение частных задач (6)–(9) образует цикл итерационного процесса решения общей задачи синтеза (5). При невозможности получения приемлемого решения какой-либо одной из этих частных задач уточняются решения других задач синтеза, а также условия и ограничения.

Введем функции агрегирования и дезагрегирования [4] множеств описаний функционального облика СЭС по аспектам: процессуальному F_{DA}, F_{DA}^{-1} ; операционному F_{DE}, F_{DE}^{-1} ; структурному F_{DS}, F_{DS}^{-1} ; параметрическому F_{DX}, F_{DX}^{-1} , а также функции обобщения функционального облика системы по аспектам G_{DA}, G_{DE}, G_{DS} и G_{DX} . С использованием этих функций применительно к представленному на рисунке 2 случаю иерархических отношений аспектов, взаимосвязь множеств функционального облика СЭС может быть представлена в следующем виде:

$$\begin{aligned} V_A^D &= G_{DA} \{ \tilde{V}_A^{D*}, F_{DA}(V_E^D, V_S^D, V_X^D) \}, \\ V_E^D &= G_{DE} \{ \tilde{V}_E^{D*}, F_{DE}[F_{DA}^{-1}(V^D), V_S^D, V_X^D] \}, \\ V_S^D &= G_{DS} \{ \tilde{V}_S^{D*}, F_{DS}[F_{DE}^{-1}(V^D), V_X^D] \}, \quad V_X^D = G_{DX} \{ \tilde{V}_X^{D*}, F_{DX}[F_{DS}^{-1}(V^D)] \}, \\ V_D &= (V_A^D, V_E^D, V_S^D, V_X^D). \end{aligned} \quad (10)$$

В основе декомпозиции общей задачи синтеза функционального облика СЭС по уровням разукрупнения (рисунок 3) лежат следующие физические предпосылки. Внешние функции СЭС проявляются в способе её действий и неразрывно связаны с ним, поскольку их содержание определяется процессуально и операционно выбранным методом действия на объект. С другой стороны, содержание внешних функций СЭС определяется также её внутренними функциями, которые по отношению к внешним функциям, как отмечалось выше, выполняют обеспечивающую роль. Аналогично, внутренние функции СЭС также разделяются по общности. Более крупные, обобщающие функции, имеют характер внешних функций по отношению к менее крупным, входящим в их состав частным функциям. Количество уровней разукрупнения функций СЭС определяется необходимой глубиной проработки её функционального облика.

Уровнем разукрупнения функционального облика СЭС ставятся в соответствие уровни синтеза. Уровень внешнесистемного синтеза обеспечивает обоснование внешних функций СЭС и способа её действий, а также согласование и системную увязку в единый функциональный облик совокупности функций системы, их свойств, характеристик (параметров) и принципов функционирования, обоснование которых проводится на уровнях внутрисистемного синтеза. С уровня внешнесистемного синтеза начинается синтез функционального облика СЭС, на этом уровне и завершается. В результате неоднократного перехода от уровня к уровню синтеза в прямом и обратном направлении достигается соответствие между функциональными свойствами СЭС, её функциональным строением и функционированием, а также между характеристиками и параметрами отдельных функций и всего функционального облика системы в целом.

Также как и при синтезе СЭС в целом [5], между множествами описаний её функционального облика по уровням разукрупнения можно установить следующие соотношения:

$$V_l^D = \Phi_{Dl} [H_{D(l-1)}^{-1}(V_{l-1}^D), H_{Dl}(V_{l+1}^D)], \quad l = 1, 2, \dots, \quad (11)$$

$$V_0^D = H_{D0}(V_1^D), \quad V^D = (V_0^D, V_1^D, \dots),$$

где V_l^D – множество, описывающее функциональный облик СЭС на l -ом уровне разукрупнения внутрисистемного синтеза;

Φ_{Dl} – функция обобщения описания функционального облика СЭС на l -ом уровне разукрупнения;

$H_{Dl}, H_{D(l-1)}^{-1}$ – соответственно функции агрегирования и дезагрегирования множества, описывающего функциональный облик СЭС на l -ом и $(l-1)$ -ом уровнях разукрупнения;

V_0^D – множество, описывающее функциональный облик СЭС на уровне внешнесистемного синтеза.

При фиксированном уровне разукрупнения функционального облика СЭС дальнейшее разделение её функций осуществляется «по горизонтали» на совокупность «равноправных» не связанных иерархическими отношениями функций. Объединение множеств, описывающих их, образует общее описание функционального облика СЭС на данном уровне разукрупнения:

$$V_l^D = (V_{1l}^D, \dots, V_{jl}^D, \dots, V_{N_l l}^D), \quad (12)$$

$$V_{jl}^D = \Phi_{jl}[H_{j(l-1)}^{-1}(V_{l-1}^D), H_{jl}(V_{l+1}^D)],$$

где V_{jl}^D – множество, описывающее j -ую функцию СЭС l -го уровня разукрупнения;

N_l – общее количество функций l -го уровня разукрупнения;

Φ_{jl} – функция обобщения описания j -ой функции СЭС l -го уровня разукрупнения;

$H_{j(l-1)}^{-1}$ – функция дезагрегирования множества, описывающего функциональный облик СЭС на $(l-1)$ -ом уровне разукрупнения, применительно к j -ой функции l -го уровня;

H_{jl} – функция агрегирования множества, описывающего функциональный облик СЭС на $(l+1)$ -ом уровне разукрупнения, применительно к j -ой функции l -го уровня.

В результате декомпозиции общей задачи синтеза (5) по уровням разукрупнения функционального облика системы образуется семейство иерархически связанных задач внешнесистемного и внутрисистемного синтеза функционального облика СЭС.

Задача внешнесистемного синтеза функционального облика СЭС записывается аналогично общей задаче (5) с той лишь разницей, что вместо V^D в ней указывается V_0^D .

Задачи внутрисистемного синтеза функционального облика СЭС имеют вид: задача синтеза l -го уровня

$$V_l^{D*} = Arg \min_{V_l^D \in \{V_l^D\}_D} C(V_l^D, U), \quad (13)$$

$$\{V_l^D\}_D = \{V_l^D : W(V_l^D, U_l) \geq W_{TP}, R(V_l^D, U_l) \subseteq R_l\},$$

$$l = 1, 2, \dots, \quad R_l \in R = (R_1, \dots, R_l, \dots), \quad V_l^{D*} = (V_{1l}^{D*}, \dots, V_{jl}^{D*}, \dots, V_{N_l l}^{D*}),$$

$$V_{jl}^{D*} = Arg \min_{V_{jl}^D \in \{V_{jl}^D\}_D} C_{jl}(V_{jl}^D, U_{jl}), \quad (14)$$

$$\{V_{jl}^D\}_D = \{V_{jl}^D : V_{jl}^D \in V_l^D = (V_{1l}^{D*}, \dots, V_{jl}^D, \tilde{V}_{(j+1)l}^{D*}, \dots, \tilde{V}_{N_l l}^{D*}), W_{jl}(V_{jl}^D, U_{jl}) \geq W_{TP_{jl}}, R_{jl}(V_{jl}^D, U_{jl}) \subseteq R_{jl}\},$$

$$j = \overline{1, N_l}, \quad W = W(W_{1l}, \dots, W_{jl}, \dots, W_{N_l l}), \quad C = C(C_{1l}, \dots, C_{jl}, \dots, C_{N_l l}),$$

$$R_{jl} \in R_l = (R_{1l}, \dots, R_{jl}, \dots, R_{N_l l}), \quad U_{jl} \in U_l = (U_{1l}, \dots, U_{jl}, \dots, U_{N_l l}).$$

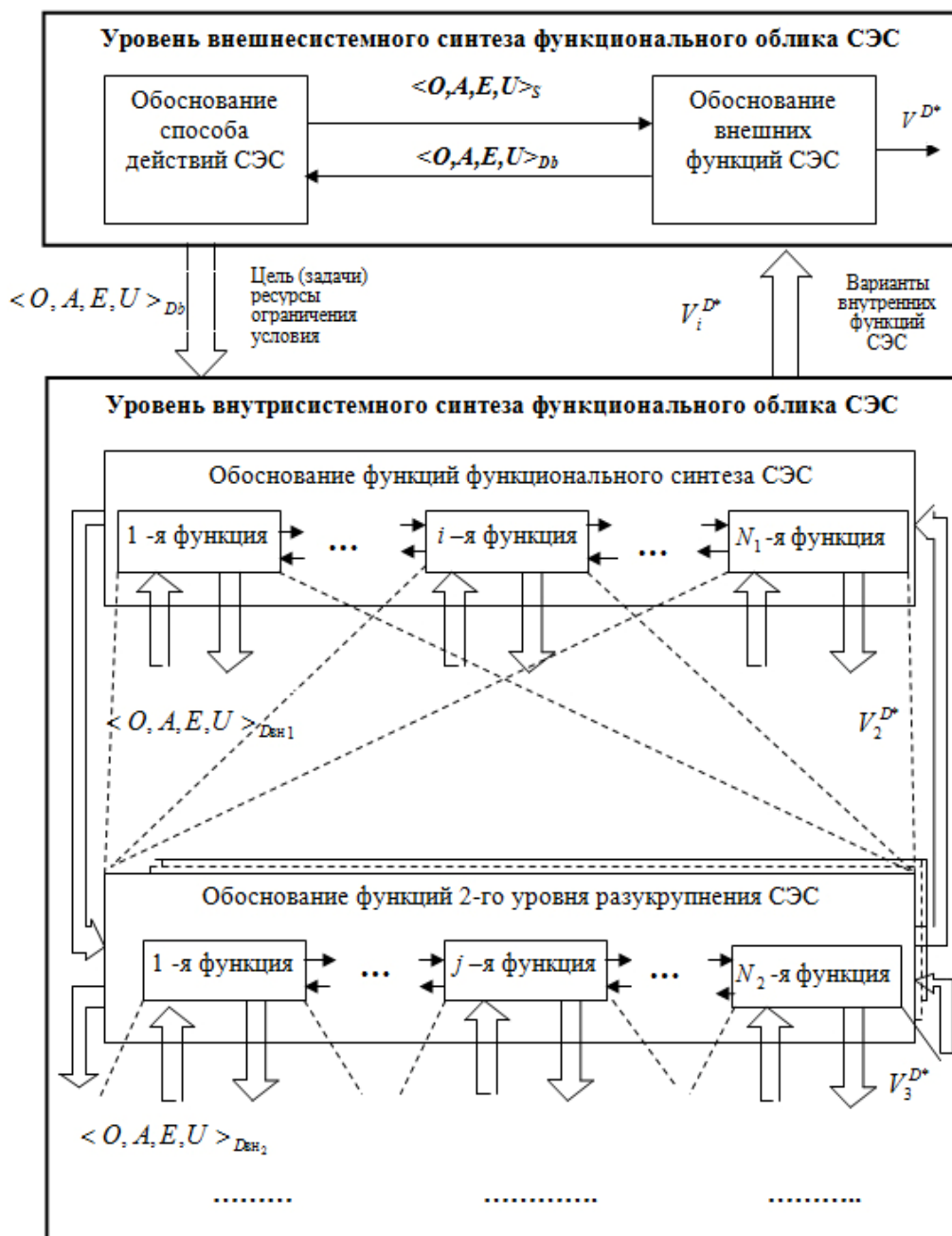


Рисунок 3 – Декомпозиция задачи синтеза функционального облика СЭС по уровням разукрупнения

Вследствие сложности задача синтеза функционального облика СЭС решается последовательно по стадиям. На каждой стадии вырабатывается новый, более полный объем представлений о функциях системы, их взаимосвязях, характеристиках и параметрах, о функционировании СЭС (рисунок 4).

На начальной первой стадии обосновывается способ действий СЭС и концептуальные представления о её функциональном облике (её внешние границы). На этой стадии функциональный облик СЭС рассматривается в виде целостной системы «идеальных», то есть в принципе осуществимых функций. На второй стадии проводится обоснование основных функций СЭС, определяющих её назначение и эффективность действий. При этом в полной мере учитываются условия и ограничения осуществимости основных функций, что придает им характер «реальности». В отношении других функций делается предположение, что они как «идеальные» осуществляются в полном объеме.

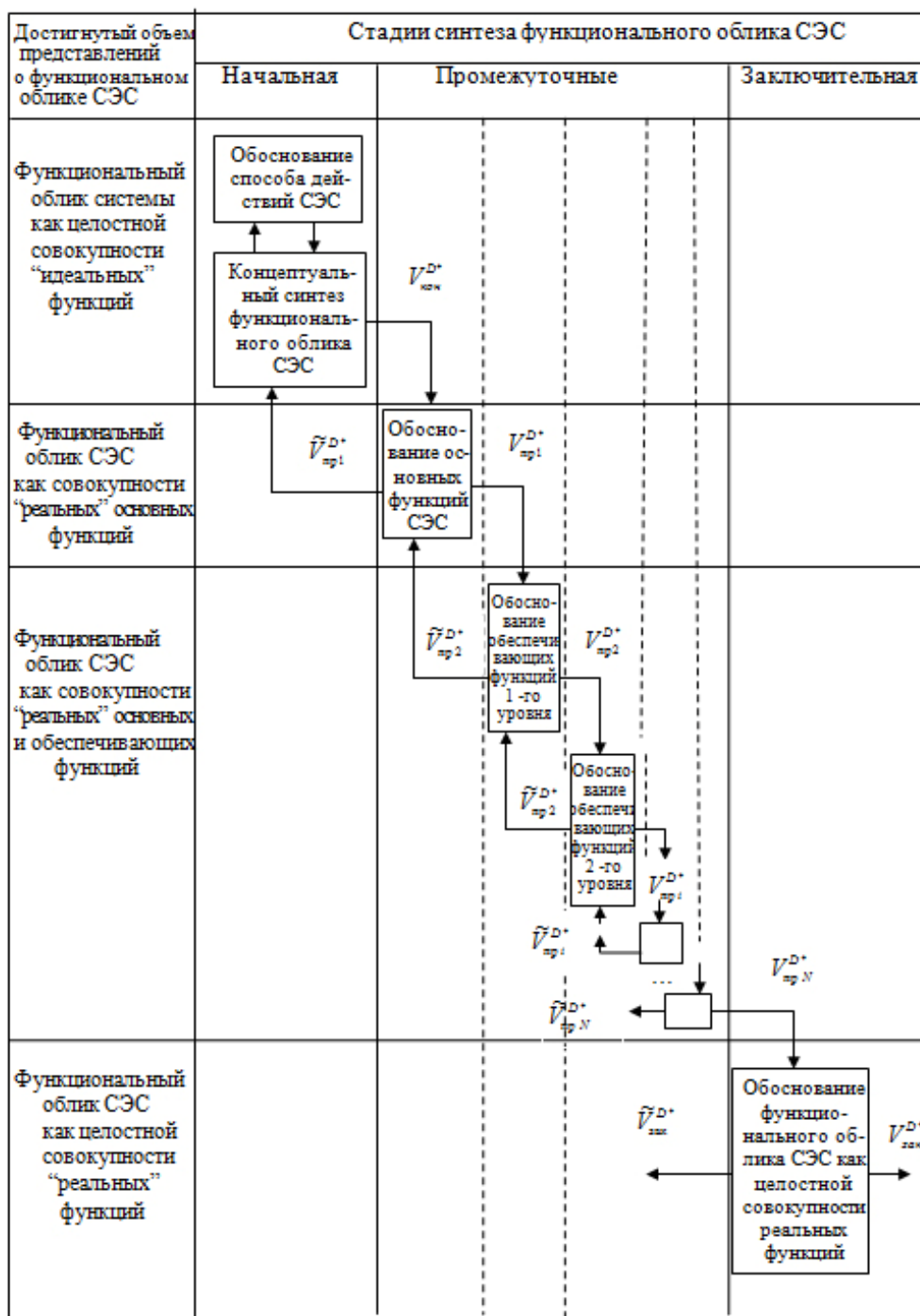


Рисунок 4 – Декомпозиция задачи синтеза функционального облика СЭС по стадиям

На дальнейших стадиях исследования направляются на обоснование следующих функций, а также на уточнение облика функций, определенных на предыдущих стадиях. На заключительной стадии синтеза функциональный облик СЭС рассматривается в полном, как того требуют цели исследований, объеме в виде системы «реальных» функций. Акцент в исследованиях делается на определение предпочтительного порядка функционирования системы. Между стадиями синтеза функционального облика СЭС имеются информационные связи, обеспечивающие поступление необходимых исходных данных, а также уточнение, как постановок задач, так и результатов их решения.

При декомпозиции общей задачи синтеза функционального облика СЭС по стадиям частная задача синтеза на i -ой стадии записывается в следующем виде:

$$V_{zi}^{D*} = Arg \min_{V_{zi}^D \in \{V_{zi}^D\}_D} C(V_{zi}^D, U_{zi}), \quad (15)$$

$$\{V_{\exists i}^D\}_D = \{V_{\exists i}^D : W(V_{\exists i}^D, U_{\exists i}) \geq W_{TP}, R(V_{\exists i}^D, U_{\exists i}) \subseteq R\},$$

$$j = \overline{1, N_l}, W = W(W_{1l}, \dots, W_{jl}, \dots, W_{N_l l}), C = C(C_{1l}, \dots, C_{jl}, \dots, C_{N_l l}),$$

$$V_{\exists i}^D = \Phi_{\exists i} [F_{\exists(i-1)}^{-1}(V_{\exists(i-1)}^{D*}), F_{\exists i}(\tilde{V}_{\text{зак}}^{D*})],$$

$$\mathcal{E}_i = \begin{cases} \text{кон}, & i = 0; \\ \text{пр}_i, & i = \overline{1, N}; \\ \text{зак}, & i = N + 1; \end{cases}$$

$$V_{\exists 0}^D = V_{\text{кон}}^D = \Phi_{\text{кон}} [F_{\text{кон}}(\tilde{V}_{\text{пр}_1}^{D*}), \tilde{V}_{\text{зак}}^{D*}], V_{\text{пр}_i}^D = \Phi_{\text{пр}_i} [F_{\text{пр}(i-1)}^{-1}(V_{\text{пр}(i-1)}^{D*}), F_{\text{пр}_i}(\tilde{V}_{\text{зак}}^{D*})], V_{\text{зак}}^{D*} = V^{D*},$$

где $\Phi_{\exists i}$ – функция обобщения описания функционального облика СЭС на i -ой стадии синтеза;

$F_{\exists(i-1)}^{-1}, F_{\exists i}$ – функции дезагрегирования и агрегирования описания функционального облика на $(i-1)$ -ой и i -ой стадии синтеза соответственно;

N – общее количество промежуточных стадий синтеза.

Как и при синтезе системы в целом [3, 5], декомпозиция общей задачи синтеза функционального облика СЭС по стадиям является основой, на базе которой осуществляется дальнейшее развертывание процесса синтеза по аспектам и уровням разукрупнения. При этом частные задачи синтеза функционального облика СЭС по аспектам и уровням, выполняя поочередно иерархически главную роль «вкладываются» друг в друга, а вместе – в частную задачу синтеза на данной стадии. Внутри каждого вида декомпозиции также сменяется поочередно иерархически главный аспект (уровень, стадия). В результате образуются многоконтурные циклические итерационные процессы, обеспечивающие решение общей задачи синтеза функционального облика организации.

В качестве вывода следует отметить, что предложенный метод позволяет обосновать функциональный облик СЭО, обеспечивающий достижение ею требуемой эффективности функционирования. Его синтез представляет сложную научную задачу, направленную на парирование множества расширяющихся внутренних и внешних конфликтов, обусловленных социально-экономическими рыночными отношениями. Решение задачи позволит обосновать оптимальный облик социально-экономической организации, обеспечивающий конфликтную устойчивость её функционирования с учетом применения адекватных методов, средств и мер для их парирования возникающих различного типа конкурентных угроз в условиях существующей неопределенности развития рынка.

Литература

1. Мистров Л.Е. Конфликтная устойчивость взаимодействия организационно-технических систем: общие понятия, научные подходы, метод синтеза / Л.Е. Мистров // Наукоемкие технологии. 2011. № 4. Т. 12. С. 70–80.
2. Месарович М. Теория иерархических многоуровневых систем / М. Месарович, Д. Мако, И. Такаха. М.: Мир, 1973.
3. Дворников В.А. Метод декомпозиции в задаче синтеза функциональной организационно-технической системы / В.А. Дворников, Л.Е. Мистров // Наука производству. 2004. № 6 (74).
4. Вязгин В.А. Математические методы автоматизированного проектирования / В.А. Вязгин, В.В. Федоров. М.: Высшая школа, 1989.
5. Мистров Л.Е. Метод организационно-функционального синтеза организации производства предприятий / Л.Е. Мистров // Организатор производства. 2014. № 2(61). С. 5–17.
6. Логуа Р.А. Современные социальные ресурсы местного самоуправления: инновационные технологии реализации // Славянский форум. 2012. № 1 (1). С. 236–242

Method for the synthesis of the functional form of socio-economic organizations

Leonid Evgenyevich Mistrov, Doctor of Engineering, Assistant professor, Central branch FGBOU of VPO of «BRINES», Voronezh

A method of synthesis of the functional form of socio-economic organizations to ensure the conflict-their sustainable use in the uncertainty of the competitive environment. The method is implemented on the basis of theories of hierarchical multilevel systems, decision-making and optimal allocation of resources

Key words: socio-economic organization, competition, socio-economic system, conflict-sustainable operation, functional appearance, synthesis, criterion

УДК 004.89

**АРХИТЕКТУРА ПРЕДМЕТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ
БАЗЫ ЗНАНИЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ**

*Валентин Викторович Нечаев, академик РАН, д-р физ.-мат. наук (ВМАКК),
канд. техн. наук (ВАК), профессор, зав. кафедрой
«Интеллектуальные технологии и системы»,
E-mail: nechayev@mirea.ru,*

*Максим Игоревич Кошкарёв, аспирант кафедры ИТС,
E-mail: kmi_89@mail.ru,*

*Московский государственный технический университет радиотехники, электро-
ники и автоматики*

Рассматривается архитектура одной из компонент интеллектуальной системы – базы знаний. Целью работы является создание такой архитектуры, в которой, с одной стороны, объекты можно было бы классифицировать в соответствии с предметными областями. А с другой – совместить хранение этих объектов, описанных различными моделями представления знаний.

Ключевые слова: интеллектуальная система, система искусственного интеллекта, база знаний, модель представления знаний, архитектура программного средства.



V.V. Nechaev

Введение

База знаний является одним из важнейших компонентов любой интеллектуальной системы (ИС). Она реализует не только функции памяти такой системы, но и механизмы взаимодействия между интеллектуальной системой и её знаниями. Актуальность создания универсальной архитектуры базы знаний, ориентированной на различные предметные области, для любой ИС очевидна.



M.I. Koskarev

Такая архитектура позволит хранить информацию о различных предметных областях в рамках одной архитектуры ИС. Примерами таких областей могут выступать образование и наука, хозяйственная и административная деятельность, корпоративные информационные потребности в различных сферах деятельности.

Целью данной работы является построение архитектурной модели базы знаний ИС. Для достижения поставленной цели требуется разработать решение следующих задач: