

II. ИНФОРМАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ. УПРАВЛЕНИЕ КОНФЛИКТАМИ И РИСКАМИ

УДК 519.856

© Мистров Л.Е.
Mistrov L.

МЕТОД СИНТЕЗА СТРАТЕГИЙ ИНФОРМАЦИОННОГО МЕНЕДЖМЕНТА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

METHOD OF SYNTHESIS OF INFORMATION MANAGEMENT STRATEGIES SOCIO-ECONOMIC SYSTEMS

Аннотация. Предлагается метод синтеза стратегий информационного менеджмента различного типа социально-экономических организаций в условиях информационного конкурентного противодействия. В основу метода положено использование методов последовательного назначения единиц ресурса, ветвей и границ.

Annotation. We propose a method of synthesis of information management strategies for various types of socio-economic organizations in the information of competitive reaction. The basis of the method was the use of sequential assignment of units of the resource, the branch and bound.

Ключевые слова. Социально-экономическая система, конкуренция, конфликт, информационное воздействие, стратегия информационного менеджмента, принятие решений, показатель эффективности.

Key words. Socio-economic system, competition, conflict, informational influence, a strategy of information management, decision making, performance indicator.

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. В этих условиях предпринимательская деятельность представляет многогранную совокупность взаимосвязанных направлений, основным из которых является реализация целевых операций в предметной области СЭО для достижения желаемого результата.

Предпринимательская деятельность СЭО связана с процессом принятия решений и зависит от множества влияющих на конечный результат характеристик. К таким характеристикам относятся объемы привлекаемых, выделенных и размещаемых ресурсов, а также продолжительность сроков их использования. Все эти характеристики функционально связаны между собой, имеют противоположные тенденции изменения и вариация любого из них приводит к снижению эффективности функционирования СЭО. Её функционирование, расширение или сокращение, объем спроса и предложений определяется конъюнктурой, особенностью которой является непостоянство, изменчивость и частые колебания, обусловленные возникновением и развитием конкуренции, проявляющейся в форме конфликта "конкуренция". Исходя из это-

Мистров Леонид Евгеньевич – доктор технических наук, доцент, профессор кафедры правовой информатики, информационного права и естественнонаучных дисциплин, Центральный филиал ГОУ ВПО «Российская академия правосудия», тел. 8-910-342-88-42.

Mistrov Leonid – PhD, associate professor, professor of legal informatics, information law and science, the Central Branch SEI HV «Russia Academy of Justice», tel. 8-910-342-88-42.

го, эффективность принимаемых решений СЭО находится в прямой зависимости от их конфликтного взаимодействия и складывающейся конъюнктуры на рынке товаров/услуг и формируемых на этой основе направлений использования различного назначения ресурсов.

Основой принятия решений в СЭО является информация, обуславливающая применение для достижения целевого превосходства или, по крайней мере, паритета стратегий информационного менеджмента (ИМ). Их реализация в соответствии с системным подходом предполагает любую СЭО рассматривать как виде многоуровневой иерархической системы с характерными связями по управлению (подчиненности), информационному обеспечению, взаимодействию и исполнению, отражающей техническое, финансовое, экономическое и организационное единство множества её элементов. Перед всеми элементами ставятся специфические задачи и все они опосредственно работают на интегральные показатели эффективности функционирования СЭО. Исходя из этого, СЭО по системоопределяющим признакам (элементы работают по своим частным показателям, но их деятельность агрегируется в интегральные показатели эффективности организации) представляет организационную и/или организационно-техническую социально-экономическую систему (СЭС) в виде объединенной единством цели и процессов её достижения совокупности элементов управления (ЭУ), информационного обеспечения (сбора, обобщения и анализа – ИОЭ) и исполнения (производства и реализации продукции, административно-хозяйственной деятельности и т.п. – ИЭ), пространственно-временное взаимодействие которых обеспечивает реализацию её целевого предназначения.

В СЭС основным управляющим/исполнительным элементом является человек, который несмотря на наличие различного рода инструкций и рекомендаций по выполнению конкретных действий в условиях активного или информационного воздействия обуславливает её функционирование в режимах, далеких от оптимальных. Это связано с тем, что применение СЭС представляет сложное взаимодействие множества сотрудников, каждый из которых может работать не только по заранее определенным алгоритмам, но и формировать свои соответствующие правила (закономерности) функционирования исходя из значений характеристик внешних возмущений и внутрисистемных изменений на основе выбора адекватных реакций, маневра стратегиями поведения, ресурсами и технологиями. В этих условиях за счет синтеза стратегий ИМ возможно достичь эффективного

функционирования СЭС, её адекватной приспособленности к динамически изменяющимся условиям внешней среды и оптимизации функций управления по уровням ответственности. Недостаточная разработанность методов ИМ для обеспечения эффективного развития СЭО в условиях рыночной экономики, наличие нерешенных и дискуссионных вопросов в данной области предопределили цель и содержание предлагаемой статьи, направленной на разработку метода синтеза стратегий ИМ для обеспечения функционирования СЭО с требуемой эффективностью в условиях стохастического и конечного воздействия внешних факторов конкурентной среды.

2. Основы метода синтеза стратегий информационного менеджмента

В обобщенном виде стратегии ИМ как концепция управления СЭС представляют план действия её сотрудников по оптимизации использования ресурса элементов (систем, комплексов и средств) информационного воздействия, объединенных единым пониманием проблем и/или единством стереотипов поведения. Стратегии ИМ фактически отражают цели и задачи функционирования СЭС для всех её элементов, ориентируя на стратегии выживания в конкурентной среде и соответствующее им поведение. Исходную базу стратегий ИМ составляет финансово-экономическое состояние СЭС, позволяющее осуществить мониторинг рынка товаров/услуг, принять решение о потенциальных угрозах активного или информационного конкурентного воздействия, обосновать адекватные угрозам методы и средства противодействия, оптимизировать состав и структуру средств и способов информационного воздействия, а также оценить эффективность управления ими с учетом изменения характеристик внутренних или внешних условий.

Стратегии ИМ любой СЭС можно охарактеризовать как наступательные или оборонительные, позволяющие на основе методов информационного мониторинга оптимизировать распределение информационных ресурсов противодействия для создания и поддержания конкурентного превосходства при выполнении поставленных задач. Наступательные стратегии ИМ направлены на обеспечение эффективного функционирования СЭС на основе реализации производства новых товаров, выхода на новые рынки сбыта и завоевание конкурентного превосходства. Оборонительные же стратегии ИМ имеют целью нивелирование активных и/или информационных угроз за счет снижения до некоторого минимального уровня эффективности функционирования элементов конкурирующих СЭС. При этом с помощью методов

информационного мониторинга формируется информация, используемая в качестве исходных данных при выработке стратегий ИМ.

Быстрые изменения характеристик внутренних и внешних условий функционирования СЭС обуславливают необходимость разработки/совершенствования математических моделей, методов и научных подходов к синтезу стратегий ИМ для проведения по интегральным показателям исследования эффективности развития организации и формирования на основе выявленных отклонений предпочтительного варианта развития. Стратегии ИМ разрабатываются на множестве неопределенных и вероятностных факторов (потенциальных источников возмущений) применения СЭС и открывают эффективные направления её функционирования, их предварительной оценки и соответствующий выбор в зависимости от различного вида выделенных ресурсов, технологий, информации о конкурирующих организациях и т.д. Оценка степени и характера организационного активного и/или информационного воздействия со стороны внешней среды с помощью математических моделей и методов исследования функционирования СЭС позволяет установить уязвимые элементы, оказывающее влияние на её эффективность функционирования и обосновать методы и средства их нивелирования.

В качестве основы стратегий ИМ возможно рассмотрение множества различных способов и элементов информационного воздействия (ИВ) для обеспечения эффективного функционирования СЭС в условиях активного и/или информационного конкурентного воздействия. Эффект ИВ основывается на обеспечении заданной эффективности применения своей СЭС и дезорганизации управления конкурирующей СЭС на основе разрушения и/или искажения информации в её иерархических уровнях принятия решений, интегрировано проявляющегося в снижении количества выполненных задач и эффективности функционирования элементов и системы в целом. Исходя из этого, объектами ИВ могут являться:

- различного уровня элементы управления СЭС, включая каналы приема и передачи информации; среду обмена информацией; элементы сбора (добывания), обработки, хранения и доставки информации;
- информация ограниченного доступа (коммерческая и личная тайна), включая ее носители, системы и средства защиты;
- сотрудники организаций как носители ценной коммерческой информации.

Способы применения СЭС определяют и информационные отношения между ними, содержание кото-

рых состоит в защите информации об облике и способах применения своей организации и добывании информации об аналогичных характеристиках конкурирующей СЭС. Эти отношения определяющим образом влияют на содержание методов синтеза стратегий ИМ и реализующих их способов информационного воздействия, основные из которых состоят в следующем:

- защите информации в каналах приема и передачи информации на основе семантического преобразования информации (применение спецаппаратуры, кодирование и шифрование); организации маскирующего и/или дезинформационного обмена; применение широкополосных сигналов и т.п.;
- защите информации в системах управления на основе радиоэлектронной защиты информации; контроля и управления допуском к средствам, информационным и программно-техническим ресурсам систем; контроля потенциальных угроз и каналов утечки информации и т.п.;
- добывании информации на основе анализа и обобщения информации из различных источников, ведения конкурентной разведки и информационного мониторинга об облике и возможных способах применения потенциально-конкурирующих организаций;
- информационном воздействии на основе подавления источников информации; ведения различными способами дезинформации, включая информацию для психологического воздействия на сотрудников организаций и нарушения информационных процессов функционирования контуров управления конкурирующих организаций.

Реализующие стратегии ИМ методы и средства ИВ, исходя из наличия в составе СЭС организационных, организационно-технических и технических элементов, по типу информационного воздействия возможно классифицировать на организационные и технические. Организационные методы ИВ эффективны на всех уровнях элементов СЭС, за исключением уровня комплексов и технических систем, а технические методы ИВ – только до уровня организационно-технических элементов СЭС. При этом особенности организационных методов ИВ состоят в воздействии (информационном, психологическом и т.д.) на сотрудников – основного элемента контуров управления СЭС и одновременной защите информации ограниченного доступа на основе регулирования степени информированности сотрудников о характеристиках и способах применения элементов и организации целом, а также возможных результатах принятых ими управляющих решениях. Содержание организационных

методов ИВ основывается на нейтрализации каналов и источников информации на время активной фазы конфликта путем дезинформации, психологического воздействия, очернения в средствах массовой информации, физической ликвидации, подкупа, запугивания, переориентации и т.п. К техническим методам ИВ относятся различного рода способы и средства дезинформации, активные и пассивные помехи, ложные цели, средства снижения заметности и т.п. Данные методы ИВ применяются избирательно на различных этапах выполнения СЭС поставленной задачи путем «навязывания» конкурирующей СЭС информации, обуславливающей выбор ею решений, приводящих к снижению эффективности элементов до некоторого минимального уровня.

Комплексное применение организационных и технических методов ИМ оказывает определяющую роль на обоснование стратегий поведения конкурирующих СЭС с учетом предыстории стратегий их поведения в прошлом, современных условиях и прогноза поведения в будущем с учетом мотиваций, определяющих цели применения СЭС. Оно приводит к изменению в желаемую сторону исходных данных, используемых конкурирующей СЭС при выборе стратегий поведения, их дезинформации, конструирования на основе различных видов информационного воздействия исходной обстановки, представления ложных направлений изменения информационной обстановки, обеспечения перехода к менее эффективным методам принятия решения и снижения эффективности функционирования контуров управления элементами и конкурирующей СЭС в целом.

Исходя из возможных способов применения элементов СЭС для их защиты могут использоваться методы индивидуального, объектового и общего ИВ, отличающиеся друг от друга характеристиками средств, объектами защиты и способами реализации информационного воздействия, а также способами применения. Определяющей характеристикой методов ИВ являются пространственно-временные размеры защищаемых объектов: для защиты одиночных элементов, имеющих точечные размеры, используется метод индивидуального ИВ; для защиты групп элементов или объектов – метод объектового ИВ, а для защиты групп объектов – метод общего ИВ с учетом противодействия отдельных, групп и группировок элементов конкурирующих СЭС. Это позволяет структуру стратегий ИМ представить в виде множества объединенных единством цели способов и элементов ИВ, обеспечивающих формирование различного типа информационных действий по обеспечению эффективной работы отдельных и групп ИЭ/ИОЭ СЭС для определенных условий инфор-

мационной обстановки. То есть декомпозиция способов применения элементов СЭС обеспечивает структурирование стратегии ИМ на совокупность способов управления средствами и способами индивидуального и группового ИВ для обеспечения эффективного функционирования её отдельных элементов. При этом каждая стратегия ИМ основывается на анализе и обобщении текущей информации об условиях конкурентной обстановки, разработке методов оптимизации ограниченного ресурса средств комплексов индивидуального и группового ИВ (КИВ, КГВ) для эффективного функционирования отдельных и групп ИЭ/ИОЭ с целью обеспечения эффективного применения СЭС в целом.

В этих условиях для решения задачи синтеза стратегий ИМ требуется обоснование стратегий управления применением средств и способов ИВ, основу которых составляет решение двух основных задач:

а) распределение ресурса средств КГВ для обеспечения применения групп ИЭ/ИОЭ и входящих в их состав различных средств группового ИВ (СГВ) по разнотипным элементам подсистем (комплексов) СЭС при ведении ими одиночных или групповых действий (ОД, ГД) в динамике наступательных и/или оборонительных операциях;

б) оптимального распределения внутреннего ресурса (мощности, количества и т.п. СГВ) КГВ применительно к пространственно-временным характеристикам способов применения ИЭ/ИОЭ при условии оптимального использования ресурса средств КИВ для обеспечения эффективных действий одиночных ИЭ/ИОЭ.

При решении данной задачи предполагаются заданными:

1) состав ИЭ, ИОЭ и УЭ в структуре СЭС при ведении наступательных и оборонительных операций;

2) условия проведения ОД и ГД ИЭ / ИОЭ при выполнении поставленных задач;

3) $\|K_l\|_L$, K_l – количество типовой номенклатуры l -го типа, $l = 1, \dots, L$ подсистем (комплексов) в структуре СЭС;

$\|N_i^l\|_L$, N_i^l – количество i -го типа, $i=1, \dots, I_i$ элементов в составе l -го типа подсистемы (комплекса) СЭС;

$\|R_j^l\|_{j,L}$ – количество средств в составе j -го типа КГВ, предназначенных для обеспечения эффективных действий групп ИЭ/ИОЭ l -го типа подсистемы (комплекса) СЭС, $j = 1, \dots, J_l$; $l = 1, \dots, L$;

4) варианты КИВ il -х типов элементов подсистем (комплексов) СЭС и соответствующие матрицы значений оценок их эффективности, усредненные по условиям применения ИЭ/ИОЭ – $\|P_i^{кив}\|$.

Обозначим через $\|r_j^l\|_{L_l}$ матрицу назначения количества j -го типа СГВ, предназначенных для обеспечения эффективного применения l -го типа (или предназначенных для применения в составе l -го типа КГВ) групп ИЭ/ИОЭ. В связи с тем, что в составе подсистем (комплексов) СЭС возможно наличие нескольких однотипных групп элементов (равно K_l), то при распределении ресурса средств j -го типа КГВ следует рассматривать стратегии их назначения на каждый конкретный k -й элемент, $k = 1, \dots, K_l$, то есть матрицу $\|r_{jk}^l\|_{K_l}$ с учетом относительной «важности» каждого k -го элемента l -го типа подсистемы (комплекса).

Тогда задачу обоснования стратегий ИМ для обеспечения эффективного применения СЭС методами и средствами информационного воздействия можно представить задачей определения оптимального плана распределения ресурса средств и способов j -го типа КГВ ($\|r_{jk}^{*l}\|_{J_l, K_l}$), обеспечивающего

$$S \in Arg \max_{r_{jk}^l} \sum_{k=1}^{K_l} \lambda_k^l \sum_{i=1}^{I_l} \gamma_{jk}^l P_{ik}^{KГВ}(\|r_{jk}^l\|) \quad (1)$$

при ограничениях

$$\sum_{k=1}^{K_l} r_{jk}^l = R_j^l; \quad j = 1, \dots, J_l; \quad l = 1, \dots, L; \quad r_{jk}^l = 0, 1, 2, \dots, \quad (2)$$

где γ_{ik}^l – относительная важность i -го элемента в составе l -го типа подсистемы (комплекса) с k -м порядковым номером, $\sum_{k=1}^{K_l} \gamma_{ik}^l = 1; \quad i = 1, \dots, I_l; \quad l = 1, \dots, L;$

$P_{ik}^{KГВ}(\dots)$ – средняя вероятность применения i -го типа ИЭ/ИОЭ, входящих в состав l -го типа подсистемы (комплекса) СЭС с k -м порядковым номером, зависящая от стратегий ИМ и плана распределения ресурса средств j -го типа КГВ ($\|r_{jk}^l\|$) элементов l -го типа подсистемы (комплекса) с номером $k = 1, \dots, K_l;$

λ_k^l – относительная важность l -го типа подсистемы (комплекса) k -го порядкового номера в структуре СЭС.

Целесообразно остановиться на некоторых обстоятельствах, связанных с физической интерпретацией задачи (1), (2).

Для наглядности представления метода обоснования стратегий ИМ рассмотрим более простые условия применительно к одной l -й задаче, связанной с обеспечением эффективного применения элементов СЭС при $l=1, K_1 = 3$. Это позволяет стратегии ИМ для обеспечения эффективного функционирования СЭС представить в виде

$$S \in Arg \max_{r_{jk}^l} \sum_{k=1}^{K_1} \lambda_k \bar{P}_k^{KГВ}(\|r_{jk}^l\|) \quad (3)$$

при

$$\sum_{k=1}^{K_1} r_{jk}^l = R_j; \quad j = 1, \dots, J; \quad r_{jk}^l = 0, 1, 2, \dots, \quad (4)$$

где $\bar{P}_k^{KГВ} = \sum_{i=1}^{I_k} \gamma_{ik} P_{ik}^{KГВ}(\|r_{jk}^l\|)$ – средняя вероятность применения элементов СЭС с порядковым номером $k = 1, \dots, K_1$.

Вероятность эффективного функционирования СЭС в предположении обеспечения каждым k -м элементом M_n^k действий методами ИМ в условиях информационного конкурентного воздействия рассчитывается по формуле

$$P_{ik}^{KГВ}(\|r_{jk}^l\|, \|m_{ni}^k\|) = \sum_{n=1}^N \sum_{m_{ni}^k} P_{ik}(\|r_{jk}^l\|, m_{ni}^k) \times V_{ik}(m_{ni}^k); \quad i = 1, \dots, I; \quad k = 1, \dots, K_1, \quad (5)$$

где $P_{ik}^{KГВ}(\|r_{jk}^l\|; \|m_{ni}^k\|)$ – вероятность активного и/или информационного конкурентного противодействия выполнению СЭС m_{ni}^k задач i -м типом элементов k -го номера из $\|M_n^k\|$ числа возможных $n = 1, \dots, N;$

$V_{ik}(m_{ni}^k)$ – средняя эффективность (вероятность) выполнения m_{ni}^k задач n -м типом i -х ИЭ/ИОЭ с номером k на основе применения средств КИВ;

$\|m_{ni}^k\|$ – вектор распределения количества $n, n = 1, \dots, N$ задач, выполненных ИЭ/ИОЭ i -й, $i = 1, \dots, I_k$ группой

элементов с номером $K; k = 1, \dots, K_1; \sum_{k=1}^{K_1} \sum_{i=1}^{I_l} N_i^k m_{ni}^k = M_n^k;$

N_i^k – количество i -го типа элементов в структуре СЭС с номером k .

Вероятности $P_{ik}(\|r_{jk}^l\|, m_{ni}^k)$ выполнения m_{ni}^k задач ИЭ/ИОЭ при заданном распределении $\|M_{ni}^k\|, i = 1, \dots, I_k, k = 1, \dots, K_1$ определяются в основном вероятностью вскрытия активного и/или информационного воздействия со стороны конкурирующих СЭС и результатами применения элементами организации средств и способов индивидуального и группового информационного воздействия.

Вероятность $V_{ik}(m_{ni}^k)$ выполнения m_{ni}^k -й задачи характеризуется количеством состоявшихся действий M_{ni}^{*k} ИЭ/ИОЭ по выполнению поставленных задач на основе применения ими комплексов индивидуального и группового ИВ.

С учетом (5) для заданного распределения числа ИЭ/ИОЭ для выполнения m_{ni}^k задач выражения (3), (4) можно представить в виде

$$\max_{r_{jk}} \sum_{k=1}^{K_1} \lambda_k \sum_{i=1}^{I_k} \gamma_{ik} \sum_{n=1}^N \sum_{m_{ni}=1}^{M_{ni}^k} P_{ik}(\|r_{jk}\|, m_{ni}^{*k}) \times \\ \times V_{ik}^*(m_{ni}^{*k}) = \max_{r_{jk}} \sum_{k=1}^{K_1} \lambda_k \sum_{i=1}^{I_k} \gamma_{ik} P_{ik}^{KGB}(\|r_{jk}\|, m_{ni}^{*k}). \quad (6)$$

при ограничениях

$$\sum_{k=1}^{K_1} r_{jk} = R_j; \quad j = 1, \dots, J; \quad r_{jk} = 0, 1, 2, \dots, R_j; \quad K_1 = 3. \quad (7)$$

В принципе при решении задачи (6), (7), кроме определения способов применения КГВ для обеспечения эффективного применения каждой подсистемы (комплекса) СЭС, необходимо определить способы использования j -х СГВ при обеспечении эффективного применения каждого i -го ($i=1,2,3$, соответственно) типа элемента или некоторый план назначения $\|r_{jk}^i\|_p$ для $j = 1, \dots, J$, $k = 1, \dots, K_1$.

3. Алгоритм обоснования способов применения комплексов группового ИВ

Задача (6), (7) является оптимизационной нелинейной задачей целочисленного программирования с экстремальными переменными, для решения которой возможно применение приближенных комбинаторных методов, алгоритмы которых строятся на максимальном учете специфики конкретной задачи. Рассматриваемая задача, как задача оптимального управления (назначения), более всего относится к классу задач дискретной оптимизации, использующих для решения методы последовательного назначения единиц ресурса [1] и ветвей и границ [2]. Данные методы реализуют последовательный алгоритм определения оптимального решения на основе ветвления (построения дерева решений) или разбиения всего множества решений по распределению дискретного ресурса элементов ИВ на подмножества в соответствии с выбранным признаком (показателем) и определения нижних (верхних) оценок на каждом шаге ветвления.

В данном случае под множеством решений понимается множество возможных планов распределения $\|r_{jk}^i\|$ с учетом возможных оценок влияния плана распределения ресурса средств j -го типа КГВ на эффективность каждого i -го типа элементов, входящих в состав подсистемы (комплекса) с номером $k = 1, \dots, K_1$.

Дерево ветвления строится следующим образом. Подмножество первого шага (уровня) разбиения формируется, фиксируя назначение СГВ всех типов (j -е, $j=1, \dots, J$) для обеспечения эффективного применения элементов первого типа ($i=1$) – $\bar{r}_k^1 = (r_1^1, \dots, r_j^1, \dots, r_J^1)$ при ограничивающем условии $r_{jk}^1 \leq R_{jk}^1$; $j = 1, \dots, J$. Подмножество \bar{r}^1

включает все возможные планы распределения j -х типов СГВ при обеспечении применения $i=1$ типа элементов. Аналогично подмножество второго шага (уровня) формируется, исходя из цели эффективного применения элементов второго ($i=2$ – $\bar{r}^2 = (r_1^2, \dots, r_j^2, \dots, r_J^2)$) при ограничивающем условии $r_j^2 \leq R_j^2$, $j = 1, \dots, J$ и с учетом оптимального плана распределения СГВ j -х, $j = 1, \dots, J$ типов для обеспечения эффективного применения $i=1$ типа элементов. И так далее для подмножеств всех i -х типов элементов.

Для каждого из подмножеств строятся оценки целевых функций:

а) для первого шага ($i=1$)

$$V_1(\bar{r}_{ok}^1) = \max_{\bar{r}_k^1} \sum_{k=1}^3 \lambda_k [\gamma_{1k} P_{1k}^{KGB}(\bar{r}_k^1, m_{n1}^{*k}) + \\ + \gamma_{2k} P_{2k}^{KGB}(\bar{r}_k^2, m_{n2}^{*k}) + \gamma_{3k} P_{3k}^{KGB}(\bar{r}_k^3, m_{n3}^{*k})] \quad (8)$$

при ограничениях $r_{jk}^1 \leq R_{jk}^1$; $r_{jk}^1 = 0, 1, 2, \dots$, заданы

$$\bar{r}_k^2 = \bar{r}_r^{*2}, \quad \bar{r}_k^3 = \bar{r}_r^{*3}; \quad m_{ni}^{*k}; \quad (9)$$

б) для второго шага ($i=2$)

$$V_2(\bar{r}_{ok}^2) = \max_{\bar{r}_k^2} \sum_{k=1}^3 \lambda_k [\gamma_{1k} P_{1k}^{KGB}(\bar{r}_k^1, m_{n1}^{*k}) + \\ + \gamma_{2k} P_{2k}^{KGB}(\bar{r}_k^2, m_{n2}^{*k}) + \gamma_{3k} P_{3k}^{KGB}(\bar{r}_k^3, m_{n3}^{*k})] \quad (10)$$

при ограничениях $r_{jk}^2 \leq R_{jk}^2$; $r_{jk}^2 = 0, 1, 2, \dots$; заданы

$$\bar{r}_k^3 = \bar{r}_r^{*3}, \quad \bar{r}_k^3 = \bar{r}_r^{*3}; \quad m_{ni}^{*k}; \quad (11)$$

в) для третьего шага ($i=3$)

$$V_3(\bar{r}_{ok}^3) = \max_{\bar{r}_k^3} \sum_{k=1}^3 \lambda_k [\gamma_{1k} P_{1k}^{KGB}(\bar{r}_k^1, m_{n1}^{*k}) + \\ + \gamma_{2k} P_{2k}^{KGB}(\bar{r}_k^2, m_{n2}^{*k}) + \gamma_{3k} P_{3k}^{KGB}(\bar{r}_k^3, m_{n3}^{*k})]; \quad (12)$$

при ограничениях $r_{jk}^3 \leq R_{jk}^3$; $r_{jk}^3 = 0, 1, 2, \dots$; $j=1, \dots, J$;

заданы m_{ni}^{*k} . (13)

Из выражений (8) – (13) следует, что для каждого $i=1, \dots, I_k$, $k = 1, \dots, K_1$

$$V_i(\bar{r}_{ok}^i) = \max_{\bar{r}_k^i} [\sum_{k=1}^{K_1} \lambda_k \gamma_{ik} P_{ik}^{KGB}(\bar{r}_k^i, m_{ni}^{*k})] = \\ = \max_{\bar{r}_k^i} \sum_{k=1}^{K_1} \lambda_k \gamma_{ik} \max_{\bar{r}_k^i} [P_{ik}^{KGB}(\bar{r}_k^i, m_{ni}^{*k})], \quad (14)$$

при ограничениях

$$r_{jk}^i \leq R_{jk}^i; \quad r_{jk}^i = 0, 1, 2, \dots; \quad \sum_{i=1}^I r_{jk}^i \leq R_{jk}^i; \quad \sum_{i=1}^I \sum_{k=1}^{K_1} r_{jk}^i = K_1. \quad (15)$$

Применение полученных в соответствии с предложенным методом синтеза стратегий ИМ позволяет определить оптимальные планы распределения возможных способов и средств информационного воздей-

ствия для обеспечения с заданной эффективностью применения различного типа элементов и СЭС в целом. Результаты этих решений могут использоваться в задачах технико-экономического обоснования оптимальных со-

ставов и способов применения средств ИВ при реализации стратегий ИМ, а также при обосновании основных требований к системе управления различного типа СЭО, реализующих эти способы.

Литература

1. Ковалев М.М. *Дискретная оптимизация. Целочисленное программирование* / М.М. Ковалев. – Минск: Изд-во Белорусского университета, 1977.
2. Денисов А.А. *Теория больших систем* / А.А. Денисов, Д.Н. Колесников. – Л-д: Энергоиздат, 1982.

Материал поступил в редакцию 12. 02. 2014 г.