

© Мистров Л.Е.  
Mistrov L.

## МЕТОД СИНТЕЗА СТРАТЕГИЙ ИНФОРМАЦИОННОГО МЕНЕДЖМЕНТА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

### METHOD OF SYNTHESIS OF STRATEGIES OF INFORMATION MANAGEMENT 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.** The method of synthesis of strategy of information management of various type of the socio-economic organizations in the conditions of information competitive counteraction is offered. In a basis of a method use of methods of consecutive purpose of units of a resource, branches and borders is necessary.

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

**Key words.** Social and economic organization / system, competition, conflict, information influence, strategy of information management, decision-making, efficiency 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 себя 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 характери-

стики 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 этого, 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 в виде многоуровневой иерархической системы с характерными связями по управлению (подчиненности), информацион-

---

Мистров Леонид Евгеньевич – доктор технических наук, доцент, профессор, Центральный филиал ФГБОУ ВПО «Российская академия правосудия», тел. 8(910) 342-88-42.

Mistrov Leonid – Ph.D., associate professor, professor, Central branch FGBOU VPO «Russian academy of justice», tel. 8 (910) 342-88-42.

ному 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 источ-

ников 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 которых 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 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.;

- в 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.;

- в 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;

- в 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 информационной обстановки. То есть декомпозиция способов применения элементов СЭС обеспечивает структурирование стратегий 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,  $i=1, \dots, I_l$  элементов в составе  $l$ -го типа подсистемы (комплекса) СЭС;

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

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

Обозначим через  $\|r_j^l\|_{J, L}$  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 ( $\| r_{jk}^* \|_{J_1 K_1}$ ), обеспечивающего

$$S \in Arg \max_{r_{jk}^*} \sum_{k=1}^{K_1} \lambda_k^l \sum_{i=1}^{I_l} \gamma_{ik}^l P_{ik}^{КГВ}(\| r_{jk}^l \|), \quad (1)$$

при ограничениях

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

где  $\gamma_{ik}^l$  – относительная важность  $i$ -го элемента в составе  $l$ -го типа подсистемы (комплекса) с  $k$ -м порядковым номером

$$\sum_{k=1}^{K_1} \gamma_{ik}^l = 1; \quad i = 1, \dots, I_l; \quad l = 1, \dots, L;$$

$P_{ik}^{КГВ}(\dots)$  – средняя вероятность применения  $i$ -го типа ИЭ/ИОЭ, входящих в состав  $l$ -го типа подсистемы (комплекса) СЭС с  $k$ -м порядковым номером, зависящей от стратегий ИМ и плана распределения ресурса средств  $j$ -го типа КГВ ( $\| r_{jk}^l \|$ ) элементов  $l$ -го типа подсистемы (комплекса) с номером  $k=1, \dots, K_1$ ;

$\lambda_k^l$  – 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

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

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

где  $\bar{P}_k^{КГВ} = \sum_{i=1}^{I_k} \gamma_{ik} P_{ik}^{КГВ}(\| r_{jk} \|)$  – 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

$$P_{ik}^{КГВ}(\| r_{jk} \|, \| m_{ni}^k \|) = \sum_{n=1}^N \sum_{m_{ni}^k} P_{ik}(\| r_{jk} \|, m_{ni}^k) V_{ik}(m_{ni}^k); \quad (5)$$

$i = 1, \dots, I; \quad k = 1, \dots, K_1,$

где  $P_{ik}^{КГВ}(\| r_{jk} \|, \| m_{ni}^k \|)$  – 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  $n$ ,  $n = \overline{1, N}$  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  $P_{ik}(\| r_{jk} \|, m_{ni}^k)$  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 задач выражения (3), (4) мож-

но представить в виде

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

$$= \max_{r_{jk}} \sum_{k=1}^{K_1} \lambda_k \sum_{i=1}^{I_k} \gamma_{ik} P_{ik}^{КГВ}(\| r_{jk} \|, m_{ni}^{*k}) \quad (6)$$

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  $\| r_{jk}^i \|$  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  $k=1, \dots, K_j$ .

Дерево ветвления строится следующим образом. Подмножество первого шага (уровня) разбиения формируется, фиксируя назначение СГВ всех  $j$ -х типов,  $j=1, \dots, J$  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,  $i=1$

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

при ограничениях

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

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

б) для второго шага,  $i=2$

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

при ограничениях

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

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

в) для третьего шага,  $i=3$

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

при ограничениях

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

$$\text{заданы } m_{ni}^{*k}. \quad (13)$$

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

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

$$= \max_{\bar{r}_k^i} \sum_{k=1}^{K_1} \lambda_k \gamma_{ik} \max_{\bar{r}_k^i} [ P_{ik}^{КГВ}(\bar{r}_k^i, m_{ni}^{*k}) ]$$

при ограничениях

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

Применение полученных в соответствии с предложенным методом синтеза стратегий ИМ позволяет определить оптимальные планы распределения возможных способов и средств информационного воздействия для обеспечения с заданной эффективностью применения различного типа элементов и СЭС в целом. Результаты этих решений могут использоваться в задачах технико-экономического обоснования оптимальных составов 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 17. 08. 2014 г.