

## ЗАДАЧИ И МЕТОДЫ АНАЛИТИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ЭКСПЕРТИЗ В ПАРТИСИПАТИВНЫХ ПРОЦЕССАХ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

*Е.П. Ильина*

Институт програмних систем НАН України  
03187, Київ, проспект Академіка Глушкова, 40,  
тел.: (044) 526 4579

Рассмотрены особенности применения экспертной поддержки принятия решений в стратегическом управлении. Проанализированы задачи аналитического сопровождения экспертиз. Предложены методы онтологически ориентированной поддержки решения таких задач.

Main features of expert support for decision making processes in the strategic management area are considered. Some tasks of analytical supporting of expert approach are analyzed. The methods of onthological-oriented support of such tasks are offered.

### Введение

Концепция стратегического управления [1] реализует принципы планирования «от будущего к настоящему» и опирается на жизненные циклы стратегий управления объектом [2]. Она является наиболее предпочтительной в системах корпоративного управления, которые функционируют в условиях изменчивости экономической и социально-политической среды, а также технологической базы.

Акцент стратегического управления на многоаспектном оперировании целями, выявлении и анализе альтернативных возможностей, а также на преемственности решений стратегического, тактического и оперативного уровней открывает возможности для вовлечения в его процессы принципов программно-целевого планирования [3].

С другой стороны, акцентированность стратегического управления на эффективном использовании человеческого потенциала в условиях сложных взаимодействий взглядов и интересов обуславливает потребность в реализации партисипативного подхода к организации процессов планирования [4]. В нем непосредственными участниками процессов выработки решений относительно объектов управляемой системы должны быть агенты различных процессов, в которые эти объекты вовлечены при функционировании системы.

Партисипативный подход к выработке решений при стратегическом управлении позволяет:

A1. Использовать в процессе выработки решений знания, которыми обладают участники процесса благодаря своей основной деятельности (как для решения проблемы, так и для актуализации ее постановки).

A2. Своевременно учитывать в процессах принятия решений условия, источники влияний и системы интересов, динамично возникающие в предметной области (ПрО).

A3. Выявлять конфликты между различными профессиональными взглядами, которые могли бы повлиять на реализацию принятых решений, и преодолевать их еще на стадии выработки решений.

A4. Формировать единое видение целей и приоритетов работ, выполняемых для реализации принятых решений, всеми участниками этих работ.

A5. Осуществлять поиск альтернатив для выполнения заданий, не обеспеченных ресурсами, благодаря привлечению специалистов, имеющих более широкий горизонт обзора целей и способов их достижения.

Одним из действенных способов реализации партисипативного характера процессов планирования является широкое применение экспертных процедур, осуществляемых экспертными группами (ЭГ) соответствующего состава.

Эти процедуры должны реализовывать решение следующих классов проблем [5]:

- оценки целевых характеристик объектов и процессов ПрО принятия решений ( $P_1$ );
- выявления и структурирования множеств признаков, которые служат основаниями принятия решений ( $P_2$ );
- диагностики особых ситуаций в ПрО на основе экспертных оценок их признаков ( $P_3$ ).

В качестве иллюстрации роли экспертных процедур в современных процессах программно-целевого управления может быть рассмотрена парадигма их использования в одной из наиболее развитых и апробированных методологий – PPBS [6].

Будучи созданной как методология оборонного планирования США [3], PPBS может применяться в любой отрасли государственного управления, внешние целевые функции которой формируются как средства поддержки выделенного круга государственных интересов. Внутренние функции являются функциями создания и использования базовых типов потенциала, посредством которых отрасль реализует свои внешние функции. Отрасль обращается к руководящим органам государства за бюджетным финансированием, обосновывая его уро-

вень с позиций внешних функций и фиксируя планируемые расходы относительно своих структурных элементов.

Иерархическая структура отрасли включает:

- координирующее звено, ответственное за выполнение целевых функций и поддержку внутреннего потенциала;
- элементы-исполнители, каждый из которых располагает объектами всех видов потенциала, присущего отрасли, служит субъектом внутренних процессов сопровождения этого потенциала, а также субъектом процессов его использования по назначению;
- функциональные объединения элементов-исполнителей, ориентированные на реализацию внешних функций отрасли;
- видовые объединения, сформированные по признаку единства способов и средств выполнения действий. Результаты этих действий являются их вкладами в результаты деятельности функциональных объединений.

Основным объектом является комплексная целевая программа развития отрасли (КЦПО). Программная иерархия в составе КЦПО начинается с уровня главных программ и завершается уровнем программных элементов.

Главные программы подразделяются на независимые и зависимые. К первому типу, как правило, принадлежат программы развития функциональных объединений.

Второй тип имеют обеспечивающие программы, для которых долгосрочное планирование выполняется без детализации, а уточнение происходит на более поздних этапах.

Программный элемент является заданием, которое раскрывает (на нижнем уровне детализации) цель программы. Он рассматривается как совокупность всех видов ресурсов, необходимых для выполнения этого задания. При этом программный элемент связывается, как правило, с действиями одного элемента оргструктуры.

В таблице представлено соотнесение этапов, традиционно выделяемых в процессе PPBS, и основных функциональных целей этих этапов с экспертными проблемами, поддерживающими достижение этих целей.

Применение экспертной методологии в составе PPBS

Таблица

Этап PPBS	Функциональные цели этапа	Экспертные проблемы
Обзор состояния отрасли	Выявление и анализ контекста КЦПО: <ul style="list-style-type: none"> <li>• системы внешних функций;</li> <li>• роли видовых объединений и их задач;</li> <li>• информационные процессы в отрасли</li> </ul>	Экспертная актуализация состава модели угроз (P <sub>2</sub> ). Обоснование основных характеристик перспективной структуры отрасли (P <sub>2</sub> ). Выявление критических элементов внутреннего потенциала для выполнения внешних функций (P <sub>2</sub> , P <sub>3</sub> )
	Формирование процессов жизненного цикла КЦПО	Выявление и структурирование систем параметров для обоснования предложений по программным элементам и пакетам управленческих решений (P <sub>2</sub> ). Экспертная оценка вариантов рубрикации главных программ (P <sub>1</sub> ). Определение потребностей профессионального и ведомственного представительства в составе форумов, которые участвуют в планировании и программировании (P <sub>2</sub> ). Разработка форматов документов для регламентных и консультативных аналитических коммуникаций (P <sub>2</sub> ). Оценка действующих технологий информационного обеспечения и их узких мест (P <sub>3</sub> )
Планирование	Формирование целевых иерархий задач	Оценка значимости вклада видового объединения (P <sub>1</sub> ). Оценка приоритетов на множестве задач видового объединения (P <sub>1</sub> )
	Формирование главных программ: анализ, интеграция и дополнение предложений видовых объединений	Обоснование программных элементов (P <sub>2</sub> ) и их оценка (P <sub>1</sub> ) Ранжирование по приоритетам альтернативных вариантов пакета ресурсов для программного элемента (P <sub>1</sub> ). Оценка предложений и вариантов их интеграции (P <sub>1</sub> ). Анализ межпрограммных взаимосвязей (P <sub>2</sub> ) и их оценка

Этап PPBS	Функциональные цели этапа	Экспертные проблемы
	Формирование начальных проектов обеспечивающих программ: определение ресурсных объемов и приоритетов	Структурирование и обоснование предложений обеспечивающих ведомств относительно подпрограмм и программных элементов (P <sub>2</sub> ). Оценка соответствия между главными и обеспечивающими программами (P <sub>3</sub> )
Программирование	Ресурсная интерпретация задач	Классификация предложений по распределению ресурсов (P <sub>2</sub> ). Оценка обоснованности требований на ресурсы (P <sub>1</sub> ). Выбор среди альтернативных опций программ (P <sub>1</sub> ). Выявление (P <sub>2</sub> ) и оценка рисков и уровня обеспеченности требований (P <sub>3</sub> )
	Анализ и переопределение иерархий в структуре программ	Оценка корректности программ (P <sub>2</sub> , P <sub>3</sub> ). Генерация и оценка предложений по управлению программами (P <sub>3</sub> ). Оценка перспективности выполняемой программы (P <sub>1</sub> ). Оценка приоритетов программ и их элементов (P <sub>1</sub> )
	Формирование этапности выполнения работ	Оценка детализированных программ и планов их реализации (P <sub>3</sub> )
Обеспечение бюджетом	Контроль корректности бюджетного запроса и распределение ассигнований	Обоснование предложений для подачи в финансирующие структуры (P <sub>1</sub> , P <sub>2</sub> ) Оценка соответствия плана распределения ассигнований политики отрасли (P <sub>3</sub> )
Оперативное планирование и выполнение	Составление, анализ и коррекция планов	Диагностическая оценка текущего состояния объектов и процессов (P <sub>3</sub> ). Оценка эффективности планов (P <sub>1</sub> )
	Выполнение плана и отчет	Выявление узких мест и недостатков выполнения бюджета (P <sub>3</sub> ). Верификация внутренней информации отрасли данными из внешних источников (P <sub>1</sub> , P <sub>3</sub> )

## 1. Экспертиза и точки зрения

Использование процедур экспертного оценивания может служить достижению перечисленных выше преимуществ A1 – A5 партисипативного подхода только при наличии аппарата гармонизации между собой различных точек зрения на экспертную проблему, представленных в ЭГ. Такой аппарат должен обеспечить попытку формирования взаимоприемлемых концептуальных представлений о проблеме, а также выявление элементов проблемы и их аспектов, обладающих максимальной дисгармоничностью. Кроме того, он должен поддерживать оценку специальных свойств решения, полученного в условиях такого дисгармоничного представления проблемы.

Под экспертной проблемой будем понимать, как это предложено в [7], совокупность следующих компонентов:

- целевое назначение  $S^G$ , идентифицирующее множество элементов деятельности в ПрО, в поддержку которых решается проблема;
- проблемный вопрос  $S^Q$ , задающий входные и выходные понятия;
- контекст решения  $S^C$ , определяющий источники справочной, нормативной и методической информации, а также ограничения, в которых должна решаться проблема;
- технология решения  $S^T$ , включающая состав ЭГ, а также способ выработки индивидуальных и обобщенных мнений;
- верификационное поле  $S^V$ , определяющее множество концептов ПрО, сопоставление с которыми позволяет судить о приемлемости полученного результата;
- карта экспертизы  $S^M$ , содержащая индивидуальные и обобщенные мнения вместе с их свойствами, в составе, определенном технологией  $S^T$ .

Постановкой проблемы для экспертов является тройка множеств  $\langle S^Q, S^C, S^V \rangle$ . Гармонизация концептуального представления элементов этих множеств, используемого при решении носителями разных точек зрения

на ПрО (или, по крайней мере, выявление элементов и их аспектов, вызывающих принципиальные разногласия), позволяет избежать ряда эксцессов при экспертном оценивании.

Так, при различном концептуальном видении целевой характеристики объекта, оцениваемой экспертами, существует ряд аспектов риска недостижения целей А1 – А5.

В частности, обобщение индивидуальных оценок, принятыми статистическими методами, не имеет смысла, поскольку они являются оценками различных величин.

Контекст решения проблемы, заданный постановщиком для очерчивания ситуации, в которой должен рассматриваться объект оценивания, может оказаться никак не связанным с целевой характеристикой в одних случаях и оказывать разнонаправленные действия на оценку или отбор объектов – в других.

Использование ретроспективной информации о характеристиках объекта, полученной в разное время экспертным методом, не даст возможности выявить тенденции развития ситуации и установить влияющие факторы.

Полученное обобщенное экспертное решение не сможет служить формированию единого видения целей действия, выполняемого в соответствии с ним. Кроме того, его характеристики не могут быть убедительным обоснованием для носителей какой-либо из точек зрения.

Наконец, организация сбора исходной информации для экспертной проблемы, многократно решаемой в разные моменты времени, осуществляемая носителями разных точек зрения, должна быть основана на единой системе параметров наблюдения, которая не может быть выработана без гармонизации концептуального видения результатов решения их представителями.

Понятие гармоничности точек зрения на проблему, прагматически введенное выше, должно опираться на соотношения между элементами онтологий ПрО, соответствующих точкам зрения на ПрО [8]. При этом, следуя парадигме критического системного анализа [9], конструктивные меры гармоничности нужно строить на основе оценки влияний таких соотношений на систему интересов участников экспертизы.

Наиболее традиционным требованием к позициям экспертов является сочетание их заинтересованности с непредвзятостью [10]. В рассматриваемых нами условиях оно может быть выполнено, если единственным объектом интересов, отстаиваемых их носителем в экспертном процессе, являются знания об объекте экспертизы, используемые в его профессиональной деятельности.

Для технологической поддержки этого подхода в качестве инструментария убеждения должна приниматься аргументация утверждений эксперта элементами его деятельности с последующим ее анализом при формировании обобщенного мнения.

Назовем такие интересы носителей точки зрения  $VP_i$  когнитивными и выделим пять их видов:

- отображение всех знаний, составляющих  $VP_i$ , которые релевантны решаемой проблеме, в результатах решения ( $I_1$ );
- расширение знаний в  $VP_i$  вследствие усвоения других точек зрения ( $I_2$ );
- актуализация концепции  $VP_i$  в ходе аргументации ее носителем своего мнения ( $I_3$ );
- объяснение концепции носителям других точек зрения, создающее предпосылки взаимопонимания при осуществлении последующей профессиональной деятельности ( $I_4$ );
- заблаговременное ознакомление с информацией, которая в последствии будет нужной для выполнения профессиональной деятельности носителя  $VP_i$  ( $I_5$ ).

## 2. Онтологическая модель и анализ экспертных знаний

В качестве концептуального представления точек зрения рассмотрим онтологии специального вида с системой категорий концептов, ориентированной как на представление понятийной базы концепции ПрО, так и на элементы деятельности носителей  $VP_i$ .

В основу описания концепта в рамках такой онтологии может быть положена концептуальная модель (КМ), предложенная в [11,12]. Эта КМ ориентирована на одновременное отражение как классификационных [13], так и ситуационных [14] соотношений концептов, а также на работу с неполными знаниями о структуре ПрО.

В этой КМ способом полного определения концепта является его описание через связи с другими концептами и параметрами, устанавливаемые посредством типизированных  $n$ -арных отношений определения.

С формальной точки зрения полное определение  $Def(c)$  в КМ концепта  $c$  категории  $k$  есть конъюнкция его определений  $T(c)$ , обладающих типами  $T$ . При этом  $T(c)$  представляет собой четверку

$$T(c) = \langle L(c), B'(c), B''(c), S(c) \rangle, \quad (1)$$

где  $L(c) \in \{d, p, u, n\}$  – параметр, посредством которого определение  $T(c)$  идентифицируется как полностью определенное ( $d$ ), неполностью определенное ( $p$ ), неизвестное ( $u$ ) и неактуальное для данного концепта ( $n$ );

$$S(c) = \langle B(c, S); A(c, S); I(c, S) \rangle \text{ если } L(c) \in \{d, p\}, \text{ или } S(c) = \theta, \text{ если } L(c) = u, \quad (2)$$

$\theta$  – специальный символ, обозначающий отсутствие знаний.

Таким способом, согласно (2), определение  $T(c)$  концепта  $c$  задается (посредством базиса  $B(c,S)$ ) через другие концепты, являясь  $n$ -арным отношением над ними с инвариантами  $I(c,S)$ . При этом актуальное раскрытие  $A(c,S)$  позволяет задать для любого концепта  $c'$ , входящего в базис, ту совокупность определений  $c'$ , которая принимается во внимание, и то подмножество концептов из базисов этих (косвенно используемых для  $Def(c)$ ) определений, которое учитывается. Будем говорить о таких определениях и концептах, что они актуальны для концепта  $c$ . Формулировки «учитывается» и «принимается во внимание» для актуальных концептов формально означают их использование в качестве параметров в функциях и процедурах, составляющих множество  $I(c,S)$ .

Элементы  $B'(c)$  и  $B''(c)$  в (1) представляют собой соответственно наследуемый базис, который формируется благодаря классификационным соотношениям концептов, и отрицаемый базис – множество концептов той же категории, что и элементы  $B(c,S)$ , которые ни при каких путях развития знания не могут войти в  $B(c,S)$ .  $B''(c)$  актуален только для  $L(c) \in \{u, p\}$  и позволяет отображать знание о концепте, строящееся на его отличии от прототипов (принадлежащих либо данной КМ, либо КМ другой точки зрения).

Аксиомы КМ делятся на классы аксиом симметрии, наследования и развития знаний [11].

Основными видами выводимых мета-отношений между концептами  $C1, C2$  из КМ, используемых для анализа гармоничности точек зрения на проблему, являются:

- сходство  $SIM^S(C1, C2)$ , формализованное и метризованное в [12] в формах сильного и слабого сходства, а также сходства непосредственных формулировок определений и сходства их актуальных концептуальных раскрытий;

- направленное влияние  $C1$  на  $C2$   $INFL^S(C1, C2)$ , метризуемое уровнем информативности  $C1$  для  $C2$ , как предложено в [15]. Это мета-отношение выделяет пары концептов, в которых задание экземпляра первого из концептов способно предопределять экземпляры элементов базиса в определениях второго;

- объясненность концепта  $C1$  концептом  $C2$   $EXP(C1, C2)$ , которая обеспечивается вхождением  $C2$  в семантическое поле  $SF(C1)$ , определение которого дано в [12];

- понимаемость  $UND(C1, VP_j, VP_i)$  концепта  $C1$ , принадлежащего  $VP_j$ , в КМ  $VP_i$ , основанная на присутствии в составе КМ  $VP_i$  всех концептов, входящих в базисы определений концепта  $C1$  и в их актуальные раскрытия (см. (2)) из состава КМ  $VP_j$ . Результатом такого понимания является виртуальное вхождение в состав КМ  $VP_i$  концепта  $C1$  с его семантическим полем  $SF^i(C1)$ , в общем случае, отличным от  $SF^j(C1)$ ;

- противоречивость  $CONTR(C1, \{C'\})$  между знаниями о концепте  $C1$  и знаниями о концептах  $C'$  из состава КМ, проявляющая себя наличием следствий из определений  $C1$ , касающихся определений  $\{C'\}$ , которые запрещены аксиомами КМ.

Категориями концептов, включаемыми в КМ ПрО стратегического управления, являются *Сущность–объект, Сущность–характеристика, Отношение, Агент, Действие, Решение, Проблема, Коммуникация, Документ*.

Среди типов определений  $T$  выделяется группа таких, которые используются для описания концепта  $c$  произвольной категории. К их числу принадлежат:

- параметрическое  $S^{PAR}$ , задающее систему параметров концепта, взятых из множества независимых параметров, которые характеризуются типом и областью их значений;

- обобщающее  $S^{GEN}$ , базис которого объединяет множество концептов той же категории, что и  $c$ , непосредственно предшествующих ему в классификационных иерархиях, в которые  $c$  входит;

- конкретизирующее  $S^C$ , реализующее обратное по отношению к  $S^{GEN}$  направление описания классификации;

- интегрирующее  $S^{INT}$ , в котором базис – концепты той же категории, включающие  $c$  как часть;

- дифференцирующее  $S^{DIF}$ , в базисе которого находятся концепты – части  $c$ ;

- релевантная окрестность  $S^{REL}$ , определенная для выделенных пар категорий (*Сущность/Отношение, Коммуникация/Документ* и др.) задает своим базисом множество концептов категории, парной по отношению к категории  $c$ , которые непосредственно связаны с  $c$  в составе КМ.

Определения остальных типов задают специфику каждой из категорий концептов, соответствуя при этом структурной схеме экземпляра такого концепта.

Категория *Сущность–объект* имеет наименьшее количество специфических типов определений. В рассматриваемой ПрО к этой категории принадлежат такие понятия, как *Элемент оргструктуры, Ресурс, Информация, Элемент программной структуры управления*.

Специфический тип определения  $S^{SIT}$  – ситуационный, который позволяет рассматривать как единый объект любое заявленное в базисе связанное множество концептов произвольных категорий, взятое в актуальном срезе их определений. Так, применительно к описанию процесса РРBS, приведенному в таблице, *Ситуацией* может быть представлен *Этап процесса*, объединяющий *Действия* и *Решения*, которыми должны быть представлены элементы столбца «Целевые функции этапа», *Проблемы* из третьего столбца, а также *Сущности–объекты* и *Сущности–характеристики*, фигурирующие в этих *Проблемах*. В то же время *Ситуация* может за-

давать и дерево классификации, имея в базисе последовательность концептов – вершин, кусты которых задаются их определениями  $S^{GEN}$  и  $S^C$ .

Категория *Сущность–характеристика* служит для представления свойств *Сущностей–объектов*, которые, в отличие от *Параметров*, имеют собственную структуру, могут вступать между собой в *Отношения*, образовывать *Ситуации* и иметь классификационные иерархии, обладая, таким образом, определениями общих типов.

К их специфическим определениям относятся:

– аттестационное  $S^{ATT}$  с базисом, включающим концепты категории *Сущность–объект*, для которых данная характеристика актуальна. Особо отмечаются те, для которых она является критерием при принятии решений, т.е. целевой характеристикой;

– аргументационное  $S^{ARG}$ , базис которого включает *Документы*, *Проблемы*, *Действия* и *Коммуникации*, на основании которых введено непосредственное раскрытие  $s$ , зафиксированное в определении  $S^{DIF}$ ;

– информационное  $S^{INF}$  с базисом из *Проблем*, *Действий* и *Документов*, которые служат источниками информации о концепте  $s$ .

Среди общих типов определений своими особенностями обладает  $S^{PAR}$ , включающий специфические параметры *Вклад в интегрирующую характеристику*, *Шкала оценки* и *Значение оценки*.

Особую роль играет определение  $S^{SIT}$ , объединяющее в иерархическую модель *Сущности-характеристики*, последовательно раскрывающие  $s$  через определения  $S^{DIF}$ .

Примерами подклассов *Сущностей–характеристик* в ПрО стратегического управления являются *Оценка состояния*, *Уровень приемлемости состояния*, *Перспективность при заданных условиях*, *Эффективность для достижения интересов*, *Степень проявленности тенденций развития*, *Состояние связей с заданными объектами*.

Концепты категории *Отношения* служат для задания  $n$ -арных отношений между концептами любых других категорий. Эти концепты принадлежат классам отношений взаимодействия, обстоятельств, причинно-следственных связей и действия. Последние связаны через специальные типы определения с концептами категории *Действие*. Класс отношений определяет набор ролей, присваиваемых связываемым концептам.

Концепт категории *Действие* определяется:

– своим объектом (может быть *Сущностью–объектом* или *Сущностью–характеристикой*);

– *Агентами*, имеющими роли *Исполнителей*, *Носителей достигаемых интересов* либо *Контролирующих лиц*;

– *Направленностью действия*, которая может быть задана результирующим состоянием объекта (значениями его *Параметров* и *Сущностей–характеристик*) либо качественной тенденцией по отношению к ним (увеличить, уменьшить, сохранить, установить, аннулировать);

– *Способом инициирования* (регламентом, который задается значениями *Параметров* либо фактом принятия *Решения*);

– *Средствами выполнения* (*Сущностями-объектами*, задающими инструментарий и ресурсы).

В ПрО стратегического управления *Действиями* представимы *Функции*, которые занимают верхние позиции в иерархии концептов этой категории, *Программные элементы* КЦПО и др.

Концепты категории *Проблема* характеризуются определениями  $S^G$ ,  $S^Q$ ,  $S^C$ ,  $S^T$ ,  $S^V$ ,  $S^M$ , описанными в разд.1.

Концепты категории *Решение* делятся на *Аналитические Решения* и *Акциональные Решения*.

Первые из них описывают акт концептуального определения или доопределения элементов структуры концептов с категориями *Действие*, *Коммуникация*, *Проблема* или *Документ*, а также информационного наполнения их экземпляров.

При этом задаются *Основания Решения*, в число которых могут включаться *Проблемы* и *Коммуникации*, инициируемые для поддержки его принятия, а также *Документы*, служащие источником информации.

*Акциональное Решение* является актом инициирования одного или нескольких *Действий*, в составе которых оно принадлежит определению *Способа* инициирования и определяется своими *Основаниями* (*Сущности-характеристики*, *Аналитические Решения*) и *Агентами* принятия решения.

Концепты категории *Агент* связаны с *Сущностями-объектами* класса *Объекты* оргструктуры специальным видом определения. Их определение  $S^{PAR}$  задает персоналии. Специальный класс *Отношений* – *Отношения* взаимодействия служит для задания групп *Агентов* по интересам: связывает их с *Сущностями-объектами*, имеющими роль *Объект интереса*, и с *Параметром Тип* взаимодействия, имеющим значения {конкуренция, кооперация, конфликт}.

Концепты категории *Коммуникация* имеют такие определения, как *Тематика обсуждения* (*Сущности-объекты* и *Сущности-характеристики*), *Протокол* (*Параметры процесса проведения*, *Роли участников*), *Участники* (*Агенты*), *Информационное поле* (*Документы*), *Модель успешности* (*Параметры*, значения которых идентифицируют качество достигнутого результата).

Концепты категории *Документ* имеют определения *Структурной модели документа* (*Параметры* – имена реквизитов), *Технологической модели* (*Коммуникации*, порождающие либо использующие *Документ*) и

*Интерпретации (Сущности-объекты и Сущности-характеристики* вместе с элементами их определений, формируемые на основе *Реквизитов* или имеющие *Реквизиты* средством своего отображения).

Концептуальная среда экспертного принятия решений в процессах стратегического управления может быть сформирована как семейство онтологий описанного выше типа. В таком семействе выделяется ядро- онтология точки зрения специалистов по управлению процессами ПрО. Остальные онтологии, соответствующие ведомственным и профессиональным точкам зрения, носители которых фигурируют в каких-либо ролях в качестве агентов *Действий* и *Решений* онтологии-ядра, имеют связь с ядром в виде непустого пересечения множеств концептов. Минимально необходимым для вхождения в семейство онтологий является пересечение по множеству концептов категории *Сущность-объект*.

Онтология-ядро служит источником концептов, используемых в проблемных вопросах  $S^Q$  решаемых экспертных проблем. Необходимым условием привлечения носителей  $VP_i$  к решению проблемы  $P$  является

$$\forall c \in \text{Bas}(S^Q, P) \in VP_i.$$

Кроме того, онтология-ядро служит формированию общего поля *Документов* и элементов деятельности, которые предпочтительны для использования при аргументации индивидуальных экспертных мнений (прямой ссылкой на них либо заданием связи между аргументирующим элементом и концептом из общего поля).

Развитие и взаимопроникновение знаний в семействе онтологий осуществляется благодаря формированию области новых концептов и определений, выявление которых происходит при аргументировании мнений, гармонизации точек зрения и концептуальной интерпретации внешней информации, которая может порождать экземпляры концептов, не вполне совместимые с текущим состоянием КМ [11]. Образуя дискуссионную зону онтологии, такие знания проходят аналитический отсев и становятся полноправной частью онтологии в результате выполнения специальных действий по ее актуализации.

### 3. Гармонизация точек зрения

Гармонизация точек зрения на проблему, о необходимости которой говорилось выше, поддерживается следующими действиями с элементами КМ, которые должны выполняться перед проведением экспертизы либо между ее различными технологическими этапами.

Гармонизация постановки проблемы осуществляется в том случае, если принимается технологическая схема экспертного процесса с независимым получением индивидуальных экспертных оценок и последующим алгоритмическим обобщением.

При этом имеет смысл гармонизация концептуального представления результата, который может представлять собой экземпляр *Сущности-характеристики* либо доопределенный экземпляр *Сущности-объекта*.

Одним из методов такой гармонизации является описанный в [15] компромиссный выбор, позволяющий выбрать из представлений, имеющихся у носителей точек зрения, то, которое обеспечивает результат операции замены концептуального представления, наилучший с точки зрения систем когнитивных интересов всех экспертов. Процедура [15] использует вычисление значений функции  $IC(C, VP_i, VP_j)$  вклада в интересы носителя точки зрения  $VP_j$  операции замены трактовки концепта  $c$  на ту, которая принадлежит  $VP_i$ , на основе отношений между концептами, рассмотренных выше. Функция  $IC$  имеет значения в интервале  $(0;1)$ .

Второй способ гармонизации представлений о результате применим к *Сущности-характеристике*, обладающей непустым определением  $S^{ST}$ , посредством которого задается иерархия ее раскрытия с помощью других *Сущностей-характеристик* (т. е. задается дерево оценивания [16]). Он описан в [17] и реализует процедуру обобщения нескольких видений такого концепта с использованием метрики Раппопорта –Шнейдермана и учетом соотношений между аргументационными элементами из  $S^{ARG}$ .

Для таких компонентов проблемы, как контекст  $S^{CON}$  и верификационное поле  $S^V$ , гармонизация выполняется посредством анализа результатов операции дополнения базиса версии  $S$  из  $VP_i$  новым элементом  $C^*$  из версии  $S$  в КМ  $VP_j$ . При этом формируется значение  $IA(C^*, VP_i, VP_j)$  вклада этой операции в интересы носителя  $VP_i$  с учетом выигрыша от появления новых информативных связей “Контекст - Проблемный вопрос” и проигрыша от возникновения противоречий с прежним контекстом. В результате операция дополнения выполняется только в том случае, когда суммарный по всем  $VP$  выигрыш превалирует над суммарным проигрышем.

Гармонизация взглядов на проблему при использовании методов группового оценивания осуществляется в ходе обсуждений, осуществляемых носителями различных точек зрения. Однако подготовительная работа с их онтологиями позволяет заранее выявить те аспекты исходных и результирующих концептов, а также элементы контекста, по которым, вероятнее всего, возникнут разногласия. Ими прежде всего являются те концепты, для которых не имеет места отношение понимания, и те, которые вызывают появление конфликтов при их погружении в среду другой точки зрения. Зачастую требует внимательного рассмотрения и концепт  $c$ , имеющий свое определение во всех  $VP$ , но демонстрирующий в КМ некоторой  $VP_i$  слишком слабое сходство со своим виртуальным образом, полученным в  $VP_i$  конструктивной реализацией отношения понимания концепта  $c$  из  $VP_j$ . Заблаговременное предоставление экспертам соответствующей информации позволяет определить формат дискуссии, повышая ее эффективность и обоснованность результата.

Анализ гармонизованности индивидуальных экспертных мнений в составе обобщенного поддерживается оценкой таких специфических свойств обобщенного мнения, как значимость гипотезы о неоднородности оценок в экспертной группе, устойчивость обобщенного мнения к гипотетическим изменениям состава ЭГ и по-

становки проблемы [18] и, наконец, среднее значение и размах расстояний между взглядами на постановку проблемы, определенные на основе функций  $IC$ ,  $IA$  и метрики Раппопорта – Шнейдермана.

Еще одним способом гармонизации служит организация многотуровой процедуры индивидуального оценивания. При этом вопрос о целесообразности проведения второго тура, в случае обнаружения высокой степени рассогласованности оценок в первом туре, решается на основании корреляции между уровнем различий в показателях гармонизованности восприятия постановки проблемы, с одной стороны, и степенью рассогласованности – с другой. При наличии такой корреляции участнику второго тура предоставляются пары “Оценка/Гипотетическое отличие в постановке проблемы”, соответствующие оценкам, наиболее отстоящим от его собственной.

#### **4. Аналитическое сопровождение экспертизы**

Система действий по анализу и ведению условий, среды и результатов процессов экспертизы составляет системно-аналитическое сопровождение этих процессов. Лицо, выполняющее соответствующие функции, осуществляет менеджмент знаний в ПрО партисипативного стратегического управления и нуждается в средствах автоматизированной поддержки ведения и использования соответствующего семейства онтологий.

На рисунке дана иерархическая схема аналитического сопровождения: от уровня целей через уровень задач к уровню модулей поддержки решения этих задач.

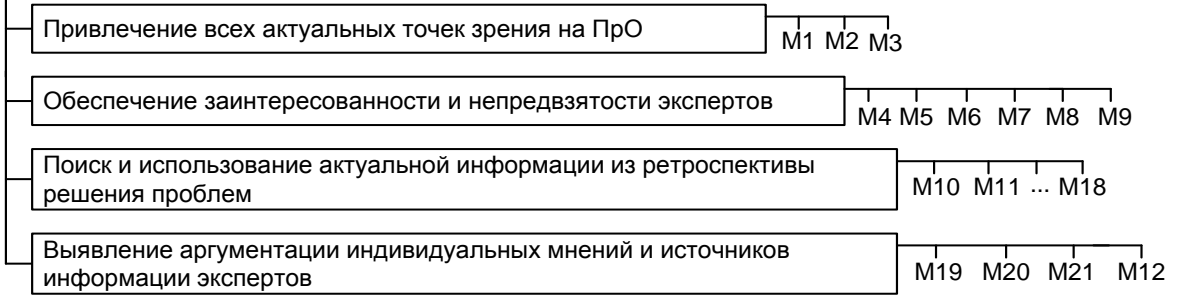
К таким модулям относятся следующие:

- M1 Выявление актуальных для решения проблемы точек зрения на основе структурного анализа онтологий.
- M2 Обзор актуальных точек зрения на основе анализа ретроспективы решения экспертных проблем.
- M3 Подбор экспертов в ЭГ как носителей актуальных точек зрения.
- M4 Выявление факторов риска предвзятости носителей точек зрения по отношению к результатам решаемой проблемы.
- M5 Выбор технологических решений по организации экспертизы, минимизирующих риск получения необъективных оценок.
- M6 Создание онтологически обоснованного компромиссного контекста решения проблемы.
- M7 Подготовка согласованного экспертного процесса по формированию контекста.
- M8 Компромиссный выбор трактовки результата.
- M9 Подготовка к проведению многоуровневой экспертизы.
- M10 Поиск проблем-аналогов.
- M11 Обобщение моделей результата проблемы в проблемах-аналогах.
- M12 Экспертное построение модели результата с использованием прототипов из проблем-аналогов.
- M13 Построение контекста решения на основе проблем-аналогов.
- M14 Поиск и анализ ретроспективы решения проблем заданного вида.
- M15 Выбор технологии решения на основе ретроспективы.
- M16 Подбор состава ЭГ на основе ретроспективы.
- M17 Формирование контекста на основе ретроспективы.
- M18 Ретроспективный анализ влияния расхождений в заданных точках зрения на решение проблем заданного вида.
- M19 Использование общего поля элементов и объектов деятельности в ПрО.
- M20 Применение форматов и средств описания элементов деятельности, выявляемых в ходе аргументирования экспертных мнений.
- M21 Использование ретроспективы источников аргументации.
- M22 Подготовка материалов о значимых расхождениях между точками зрения для экспертного согласовательного процесса.
- M23 Выбор актуальных элементов определения объекта экспертизы и целевой характеристики из онтологий заинтересованных точек зрения.
- M24 Анализ и реструктуризация постановки проблемы в связи с результатом выполнения M23.
- M25 Оценка структурных свойств системы индивидуальных мнений по метрике Раппопорта–Шнейдермана.
- M26 Оценка совместимости когнитивных интересов экспертов.
- M27 Оценка статистических свойств обобщенного мнения.
- M28 Оценка устойчивости обобщенного мнения к изменениям ЭГ.
- M29 Оценка устойчивости обобщенного мнения к изменениям модели.
- M30 Оценка риска использования индивидуальных мнений, соответствующих разным трактовкам постановки проблемы.
- M31 Оценка целесообразности организации повторных туров экспертизы.
- M32 Выявление и фиксация первичных знаний об отношениях.
- M33 Информационное сопровождение процессов экспертизы.
- M34 Анализ дискуссионного поля знаний.
- M35 Актуализация онтологий по результатам M34.

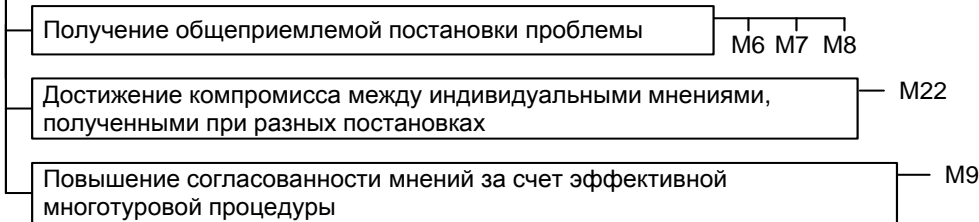


**Системно-аналитическое сопровождение экспертиз**

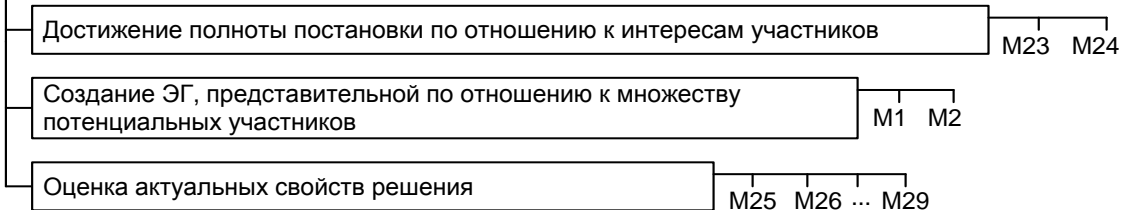
**Выявление и учет всех знаний, мнений и данных относительно решаемой проблемы**



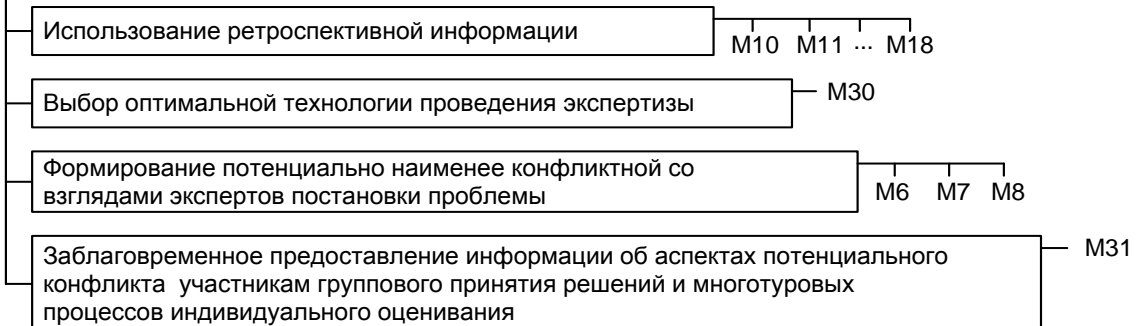
**Эффективное агрегирование индивидуальных экспертных мнений**



**Получение обоснования результатов для участников последующих работ, инспирируемых полученным решением**



**Достижение приемлемых трудоемкости и времени процессов решения**



**Получение результатов, ориентированных на повторную используемость**

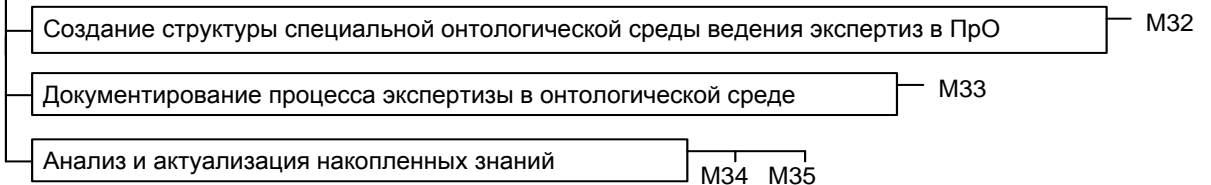


Рисунок. Цели, задачи и методы аналитического сопровождения экспертизы

## Выводы

Использование экспертизы в процессах стратегического управления является необходимым для реализации партисипативности, но требует развития аппарата получения и обобщения экспертных мнений в связи с концептуальными различиями привлекаемых точек зрения.

Гармонизация концептуальных представлений экспертов о проблеме, обобщение индивидуальных экспертных мнений и обоснование итогового решения должны базироваться на использовании семейства онтологий, описывающих точки зрения на Про стратегического управления.

Концептуальная модель, используемая для представления онтологий точек зрения, должна включать такие категории концептов как *Сущность-объект*, *Сущность-характеристика*, *Отношение*, *Решение*, *Действие*, *Агент*, *Проблема*, *Коммуникация*, *Документ*.

Методы гармонизации экспертных точек зрения основываются на формальном анализе мета-отношений сходства, направленного влияния, объясненности, понимаемости и противоречивости между концептами семейства онтологий.

Предложена схема аналитического сопровождения экспертиз в партисипативных процессах стратегического управления, которая может служить основой функциональной архитектуры средств автоматизированной поддержки.

1. Ансофф И. Стратегическое управление. – М.: Экономика, 1989. – 720 с.
2. Дойль П. Менеджмент: стратегия и тактика: Пер. с англ. – СПб. : Питер, 1999. – 560 с.
3. Е.П. Ильина., И.П. Сеницын, О.А. Слабостицкая., В.Ю. Сулов, Е.Ф. Шелест Т.Л, Яблокова. Программно-целевое управление оборонным планированием при реформировании вооруженных сил. Методологические основы и перспективы автоматизированной поддержки. – Київ: Наук. думка, 2004. – 172 с.
4. The World Bank Participation Sourcebook. – <http://www.worldbank.org/wbi/sourcebook/sbpdf.htm>.
5. Ilyina E., Slabospitskaya O.. The Tasks and the Tools for the Expert Knowledge Monitoring Aimed At the Target Programming Management Support // Advanced Computer Systems and Networks: Design and Application: Proc. of the 2-nd Intern. Conf. ASCN-2005. Sept. 21-23, 2005, Lviv, Ukraine. – P.71-75.
6. Defense Planning, Programming, Budgeting and Execution (PPBE) Process. PM-2008-ISE. – Huntsville Campus, Army Logistics Management College, 2003. – 25p.
7. Ильина Е.П. Экспертная методология в информационно-аналитических системах // Пробл. программирования. – 2001. – № 1-2. – С. 13 - 22.
8. Opdahl L. Applying semantic quality criteria to multi-perspective problem analysis methods // Proc. of the Third Intern. Workshop on Requirements Engineering: Foundations of Software Quality, REFSQ'97, Barcelona/Catalonia/Spain, 1997.– <<http://www.ifi.uib.no/staff/andreas/publ/publ.html>>.
9. Jackson M. C. Five commitments of critical systems thinking // Systems thinking in Europe.– NY: Plenum Press.– 1991.–P. 61-72.
10. Крымский С.Б. и др. Экспертные оценки в социологических исследованиях. – К.: Наук. думка, 1990. – 320 с.
11. Ильина Е.П. Методы представления и комплексного использования структур знаний различных уровней формализации в описании экспертной точки зрения на предметную область решаемой проблемы // Пробл. программирования. – 2002.– № 1-2.– С.409-421.
12. Ильина Е.П., Слабостицкая О.А. Формы, метрики и свойства отношения сходства между концептами в онтологиях экспертных точек зрения // Пробл. программирования. – 2005. – N 4 –С.39-49.
13. Соловьева Е.А. Естественная классификация: системологические основания. – Х.:, 1999. – 222 с.
14. Поспелов Д.А. Ситуационное управление. – М.: Наука, 1989. – 240 с.
15. Ильина Е.П., Слабостицкая О.А. Системно-аналитическое сопровождение экспертиз и концептуальный компромисс между экспертными точками зрения // Вестник НТУ «ХПИ»:Сб. науч. тр. Тем. вып. «Системный анализ, управление и информационные технологии». – Харьков: НТУ «ХПИ». – 2005. – № 54. – С.154-159.
16. Triantaphyllou. E. Multi-Criteria Decision Making Methods.A Comparative Study. – London: Kluwer Acad. Publ., 2000. – 289 p.
17. Ильина Е.П., Слабостицкая О.А. Цели и критерии логико-статистического анализа экспертных предпочтений в условиях конфликта точек зрения на предметную область проблемы выбора // Пробл. программирования. – 2000. – № 1-2. – С. 471-483.