

МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ПОДДЕРЖКИ АНАЛИТИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ПОЛЯ РЕШЕНИЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Представлен подход к комплексной автоматизированной поддержке процессов принятия решений организации, объединяющий результаты авторов по гармоничной интеграции новых элементов в поле решений. Он обеспечивает проактивную интеграцию нового решения в систему решений разнообразности, противоречивости системы целей и интересов, а также неоднородности знаний о предметной области. Предложена онтологическая модель сферы принятия решений организации с формализмом взаимодействия решений и метризованными характеристиками гармоничности. Рассмотрены принципы построения интеллектуальной информационной технологии и модели поддержки экспертно-аналитических процессов, реализующих в ее среде действия с проблемными ситуациями. Описано использование предложенного подхода в решении задач оборонного планирования в Вооруженных силах Украины.

Ключевые слова: онтологическая модель сферы принятия решений организации, гетерогенная система решений, проактивная гармонизация решений, экспертно-аналитический подход, диагностическое дерево ценности, концептуальный компромисс, интеллектуальная информационная технология.

Введение

Развитие методов и средств моделирования деятельности современных организационных систем осуществляется в условиях многообразия типов организаций, новых парадигм управления и требований к разноаспектной координации процессов деятельности (целевой, временной, ресурсной). Это определяет потребность в создании моделей организации, объединяющей различные аспекты ее рассмотрения: систему бизнес-процессов, систему целей и интересов, а также систему решений.

Модель организации, центрированная на ее решениях, была предметом рассмотрения в подходах [1, 2].

Появившийся недавно стандарт *DMN* [3] вводит концепт Решение в состав наиболее развитой и стандартизированной модели представления деловых процессов *BPMN* [4].

Однако имеющиеся подходы не создают достаточной базы для многоаспектной координации в организациях со сложной и динамичной системой направлений, приоритетов и условий деятельности. Последняя предполагает сосуществование и взаимовлияние технологически различных видов решений. Они обладают разной структурой процессов принятия, разной потребностью в непосредственном обра-

щении к распределенному опыту специалистов, разными жизненными циклами, разной функциональной ролью в деловых процессах и разными связями с системой целей организации.

Разработанные на сегодня модели ориентированы на отдельные виды решений и отдельные потребности их анализа.

Модель *DMN* изначально разработана для так называемых деловых решений [5], обладающих существенной повторяемостью, максимальным уровнем формализованности и представимостью актом выбора одного из фиксированных вариантов действия. Кроме того, в ней предусмотрена связь с деловыми процессами, но не с целями организации.

Модель [6], созданная для формирования эффективных процессов принятия сложных решений, предусматривает связи с интересами стейкхолдеров, но не с деловыми процессами организации. Кроме того, она не рассматривает связей с другими принимаемыми и принятыми решениями.

Модель *GOBPMN* [7] связывает деловой процесс с целями, но не включает и не подразумевает использование концепта решения. То же самое справедливо для моделей проекта, использующего язык *GoalSpec* [8].

Целью данной работы являются:

– формулирование и обоснование постановки задачи поддержки гармонизованного принятия решений в современной организации;

– обобщение результатов работ авторов по созданию, исследованию и использованию моделей и методов решения этой задачи.

Построение методов и моделей осуществлялось с учетом перспективы их дальнейшего развития с использованием парадигмы *Semantic Business Process Management* [9].

Модель гетерогенного поля решений организации

Осуществление управления в современной организации обладает рядом специфических черт, имеющих определяющее значение для эффективной поддержки процессов принятия решений. Эти черты определяются как приоритетами современных парадигм менеджмента, так и внешними факторами функционирования в условиях глобального экономического кризиса.

Анализ [10] имеющихся данных и мнений специалистов позволил выделить следующий набор условий, составляющих основные вызовы созданию современных средств поддержки деятельности лиц, принимающих решения (ЛПР). В первую очередь, они влияют на деятельность крупных организационных систем, в том числе, вовлеченных в решение задач поддержки государственных интересов. В число таких условий входят следующие.

С₁. Динамичность изменений влияющих факторов среды.

С₂. Совмещение, в рамках системы решений организации, схем стратегического управления с процессами внепланового оперирования возникающими проблемными ситуациями.

С₃. Решение проблем, ситуативно порождаемых обязательствами организации по внешнему сотрудничеству, одновременно с осуществлением деятельности организации по достижению ее внутренних целей и интересов.

С₄. Приоритетность требований к интегральным свойствам системы решений организации в условиях их партиципативности, взаимозависимости и оказания побочных влияний на объекты управления.

С₅. Значительный объем и разнообразие потока решений при ограниченности ресурсов для их принятия.

С₆. Важность и специфичность требований к комплексной защищенности используемой и формируемой информации.

Система решений организации, которая становится в этих условиях основным интегральным объектом исследования и управления качеством, имеет гетерогенный характер. Прежде всего, она предполагает взаимодействие двух типов решений, названных Саймоном [11] программными и непрограммированными. Различие этих типов определяет границы сфер использования двух базовых моделей процессов поддержки принятия решений, упомянутых выше.

Программированные решения организации представлены классами однотипных часто принимаемых решений с формализованными алгоритмами их принятия и априори заданным составом исходной информации. Они осуществляют формальный выбор из наперед фиксированного множества возможностей. Для таких решений характерны фиксированные позиции в бизнес-процессах деятельности организации.

Непрограммированные решения, в противовес первым, являются, в общем случае, уникальными, служат для поиска ответов на обнаруженную или ожидаемую проблемную ситуацию в деятельности организации и существенно используют в процессах принятия непосредственно выражаемые мнения специалистов и стейкхолдеров.

Типами программированных решений, определяемыми их позицией в деятельности организации, являются следующие:

– многократно принимаемое ин-структивно зафиксированное деловое решение тактического или оперативного уровня;

- вспомогательное решение стратегического уровня;
- решение стратегического уровня с моделью, обобщившей предшествующий опыт лучших практик.

Аналогично, типами непрограммированных решений являются:

- установочное (элемент стратегии, концепции или системы целевых программ);
- антикризисное (противостояние угрозам и помехам для целей организации, реформирование организации из-за неблагоприятных условий);
- инновационное (создание условий для использования новых возможностей либо реформирование организации из-за повышения уровня требований к показателям деятельности);
- делегированное (ответ на задание по отработке внешней проблемной си-

туации в рамках компетенции, закреплённой за организацией обязательствами внешнего сотрудничества).

В организации, функционирующей в рассмотренных выше условиях управления, по необходимости разворачиваются мета-процессы управления процессами принятия решений каждого из рассмотренных типов. Они осуществляют развитие деятельности в сфере управления и могут придавать модели решения любого из видов гибридный характер.

Эти мета-процессы охарактеризованы на рис. 1, 2. В табл. 1, 2 представлены базовые элементы моделей управляемых ими процессов принятия решений и их изменения, которые могут осуществляться в ответ на вызовы C_1 - C_6 в указанных точках мета-процессов (цифра перед точкой нумерует этап, после точки – действие в его составе (см. рис. 1, 2)).



Рис. 1. Мета-процесс управления процессом принятия программированного решения заданного класса

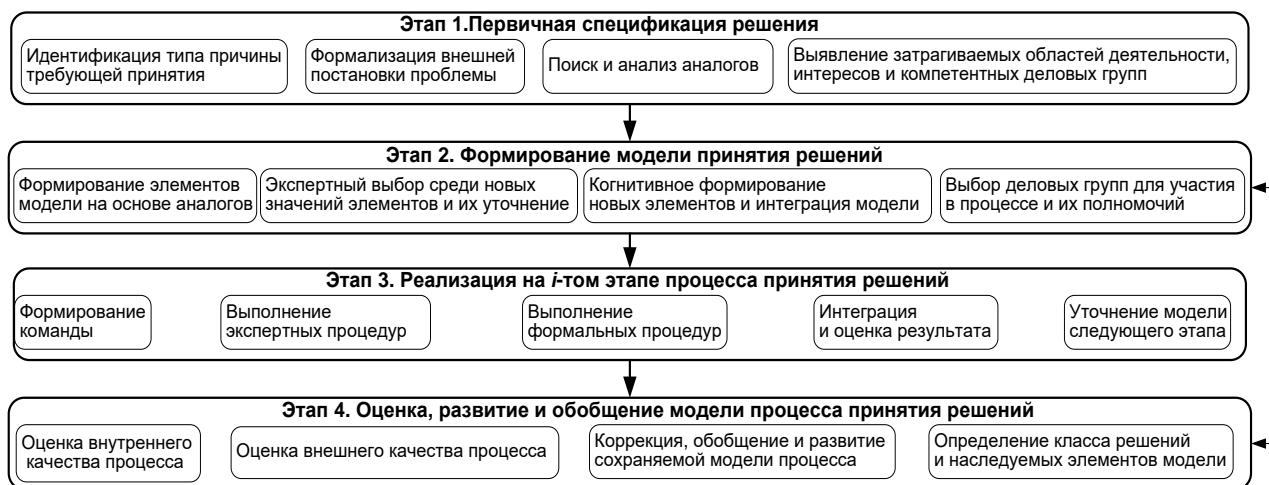


Рис. 2. Мета-процесс управления процессом принятия непрограммированного решения

Структура и развитие модели процесса принятия программированных решений

Ролевая позиция элемента модели	Базовое содержание	Изменения, отвечающие за необходимое становление и развитие модели в действующей системе вызовов		
		Характер изменения	Условие, определяющее потребность	Точки формирования в модели процесса (см. рис. 1)
Связь с деятельностью	Локализация в бизнес-процессе	Введение правил альтернативной локализации	C ₁ , C ₆	1.5, 3.3
		Включение связи с целевыми программами	C ₂	1.2
		Спецификация цели, преследуемой решением	C ₂ , C ₄	3.2, 3.3
Входная информация	Фиксированный перечень источников	Спецификация полномочий доступа	C ₆	1.2, 3.2
		Спецификация уровня и условий приемлемости источников	C ₄ , C ₅	1.4, 3.2, 1.3
		Изменение зафиксированного состава	C ₁ , C ₄	1.3, 1.4, 3.3, 3.4
Альтернативные действия по реализации цели	Априорно фиксированное множество	Расширение множества, в том числе за счет непосредственной генерации новых элементов	C ₁ , C ₃ , C ₄	1.2, 1.3, 3.3
	Фиксированный алгоритм выбора предпочтительного варианта	Изменение алгоритма, использование экспертных процедур	C ₁ , C ₃ , C ₄	3.2, 3.3
Результат принятия	Выбранное действие; Оценка риска	Отражение аргументации, персонификации мнений, возможных побочных влияний, рекомендаций по выполнению, оценки результатов выполнения	C ₁ - C ₄	3.2, 3.3, 2.4

Помимо гетерогенности, связанной с типами решений, входящих в состав поля решений организации, к факторам, требующим гармонизации в системе решений, принадлежат следующие:

- возможная конфликтность системы целей (цели организации данного и предыдущих периодов планирования, интересы стейкхолдеров, цели внешнего сотрудничества, цели реагирования на возникшие проблемные ситуации);

- неоднородность системы знаний об объектах предметной области деятельности организации (точки зрения разных деловых групп);

- множественность и разнотипность взаимовлияний решений.

Модель *MSF* поля решений *SF* организации, описывающая представленную структуру конструктивно для поддержки качества принимаемых решений, имеет следующий вид:

$$MSF = \langle \{SMD_i\}_{i=1, \dots, N}, SST, MHG, MHSF, MHVP \rangle,$$

где *SMD* – структурная модель, представляющая собой конкретизацию структур из табл. 1, 2 для *i*-го класса решений;

Таблица 2

Структура и развитие модели процесса принятия непрограммированных решений

Рольевая позиция элемента модели	Базовое содержание	Изменения, отвечающие за необходимое становление и развитие модели в действующей системе вызовов		
		Характер изменения (расширения)	Условие, определяющее потребность	Точки формирования в модели процесса (см. рис. 2)
Проблемная ситуация	Базовый конфликт, проявления проблемы, область влияний	Спецификация принадлежности одному из выделенных классов проблем, определяющая наследование типовых элементов решения или их рамочных схем	C ₂ , C ₄ , C ₅	1.1, 4.3
Цель и характер планируемого влияния	Объект-мишень, его изменяемые свойства, целевое условие изменений, ожидаемое в результате влияние на проблемную ситуацию	Наследование параметров, типовых для проблемно-определенного класса решений, либо их рамочное использование с уточнением и коррекцией Спецификация принадлежности одному из целеопределенных классов	C ₂ , C ₄ , C ₅ C ₂ , C ₃ , C ₄	2.2, 3.5, 4.3 2.2, 4.3
Команда, реализующая процесс	Учитываемые точки зрения бизнес-групп, распределение ролей, критерии выбора участников, состав команды	Рекомендованные модели экспертных групп, алгоритмы выбора экспертов (для классифицированного решения)	C ₂ , C ₅ , C ₆	1.4, 2.1, 4.3
Возможные варианты воздействия на проблемную ситуацию	Экспертно продуцируемые варианты и их аргументация	Множество мероприятий реализации: – предварительно определенное в связи с целью воздействия или на основании класса проблемы; – рекомендуемое на основании анализа ретроспективы аналогичных решений	C ₂ , C ₃ , C ₅	3.5, 4.3
Выбор варианта воздействия	Формируемая модель ценности, аргументация, результат	Замена экспертной процедуры фиксированным алгоритмом (для фиксированного класса решений) Предоставление экспертам гипотетической аргументации и рекомендаций, по результатам автоматизированного анализа состояния системы решений организации	C ₂ , C ₃ , C ₅ C ₄	4.3 2.2, 2.4, 4.3
Оценка результата	Априорная оценка риска, экспертное мнение о негативных влияниях, экспертная оценка результатов выполнения	Предварительно определенные ожидаемые негативные влияния, формальный алгоритм оценки показателей удовлетворительности выполнения	C ₄ , C ₅	2.2, 4.3

SST – множество статусов решений в *SF*;

MHG – модель гармоничности решения по отношению к системе целей, актуальных для организации;

MHSF – модель гармоничности решения по отношению к другим решениям в *SF*;

MHVP – модель гармоничности решения по отношению к актуальным точкам зрения на объект управления.

Модель состояния поля решений имеет вид

$$MSSF = \{ED_i, SMD_i, ST_i, XMG_i, XMSF_i, XMVP_i\}_{i=1, \dots, M},$$

где *ED* – экземпляр решения класса с моделью *SMD*;

ST – состояние решения;

XMG – характеристики положения решения в системе целей;

XMSF – характеристики положения решения в поле решений;

XMVP – характеристики приемлемости решений для стейкхолдеров.

Для поддержки процессов принятия и сопровождения решений организации, основанных на рассмотренных моделях, был разработан ряд формальных механизмов и средств их реализации, описанных в следующих разделах.

Онтология решений организации и информационная технология поддержки деятельности ЛПР

Формализация представления организационных решений, необходимая для создания модели поля решений организации, должна вписывать ракурс принятия решений в общую онтологию организации [9] и быть конструктивной для аксиоматизации и использования критериев гармоничности. С этой целью был построен механизм онтологического представления решений, описанный в [12].

Предложенная онтологическая модель использует такие категории концеп-

тов как Решение, Цель, Проблемная ситуация, Побочное влияние, Ценность, Модель ценности. Определение Решения включает все элементы, использованные в табл. 2. Особенности этого многоаспектного определения являются:

- отражение двух уровней целей решения – тех, объектом которых является элемент разрешаемой проблемной ситуации, и тех, которые касаются объекта непосредственно осуществляемого воздействия;

- введение знаний о возможных негативных влияниях, сопровождающих выполнение решения, и о возможностях их предотвращения или компенсации.

Аналитическую конструктивность модели обеспечивает ряд классов аксиоматизированных отношений, к которым относятся [13] генетические, сопологающие, противопоставляющие, а также отношения кластеризации и метризованные отношения гармоничности.

Кластеры обеспечивают выбор для данного решения подмножества из текущего состояния поля решений, элементы которого играют роли, соответствующие типу кластера, при выполнении этих решений (как позитивные, так и негативные). Отношения гармоничности определяют уровни гармоничности данного решения с состоянием организации и ее поля решений (см. табл. 3) и определяются на основе онтологических определений решений с использованием отношений кластеризации [13].

В качестве модели средства автоматизации деятельности по принятию решений в организации, осуществляемой в системе рассмотренных выше вызовов и потребностей гармонизации мнений и воздействий, в [14] была предложена концепция интеллектуальной информационной технологии поддержки организационных решений (ИИТ ППОР).

Особенностями ИИТ ППОР являются:

- включение в число пользователей всех лиц, непосредственно или опосредованно влияющих на качество и эффективность принимаемого решения;

Характеристика аспектов гармоничности поля решений организации

Аспект гармоничности	Гармонизируемые объекты	Идеализированные требования	Условия сужения области приложения требований
Непрерывность тенденций развития	Тренды изменения состояния объектов управления	Непротиворечивость планов по управлению, отсутствие бесконтрольных изменений состояния, обусловленность изменений сменой целей и приоритетов	В пределах актуального цикла планирования
Целевая адекватность	Цели решений, цели организации	Непротиворечивость целей: между этапами процесса решения, между решениями, целями решений и организации. Актуальность целей решения для целей организации	В актуальном временном интервале действия целей
Удовлетворительность внешнего качества	Цели решений, рейтинги вариантов управляющих воздействий, интересы стейкхолдеров	Вовлеченность стейкхолдеров в процессы принятия решений, учет в модели ценности влияний на интересы, включение круга затрагиваемых интересов в контекст принятия решения	При отборе и учете интересов на основе рейтинга стейкхолдеров, отражающего их степень заинтересованности и влияние
Обоснованность	Различные точки зрения на предметную область	Вовлеченность всех компетентных деловых групп в процесс принятия решения, полнота аргументирования действий процесса, общеприемлемость базиса аргументации, достигнуто и цена компромисса	Баланс: требуемого уровня партисипативности и характеристик компромисса – с ожидаемым уровнем риска
Безопасность	Последствия для объектов управления, обусловленные взаимодействием решений	Контроль и обеспечение наличия механизмов возврата объекта управления в исходное состояние посредством активизации соответствующих решений. Диагностика: – помех решению; – негативных влияний на результаты других решений; – конкуренции за ресурсы с другими решениями	Для критических решений
Адаптируемость	Приоритеты выбора и динамика среды	Полнота представления влияний внешних факторов в моделях решений (на всех этапах процесса); включение данных о состоянии среды в контексты	Набор факторов, которые могут служить причиной и обоснованием отмены решений

– использование всех информационных ресурсов организации и экспертных знаний ее сотрудников;

– акцентирование на советуемом характере взаимодействия с участниками процессов принятия решений, при совмещении активной позиции системы (предупреждение о рисках, рекомендации по ор-

ганизации процесса, введение в курс дел по изменившейся ситуации) и пассивной (справки по запросам);

– максимальное использование параллельных контекстов и оценок, основанных на разных точках зрения;

– сохранение для последующего семантически организуемого доступа всех

полученных результатов, независимо от истории выработывавшихся решений (успешные, неуспешные, недоформированные, отложенные в выполнении и т. д.).

Интеллектуальный характер ИИТ ПОР определяется использованием специальных структур знаний о предметной области принимаемых решений, а также моделями для активного вмешательства автоматизированного средства в процессы принятия решений организации с использованием операций получения нового знания на основе этих структур.

ИИТ ППОР использует в качестве структур знания об организации: охарактеризованную выше онтологическую модель, потребности стейкхолдеров, поле целей, поле решений, дневник состояния внешней среды, справочники по доступным моделям и методам, паспорта доступных программных и информационных компонентов.

Функции непосредственной поддержки процессов принятия решений в условиях возможных разногласий знания, гетерогенности поля решений, ведения опыта деятельности и управления качеством поддерживаются аппаратом формальных отношений онтологической модели, как показано на рис. 3. Номера элементов из блока Формальные отношения при именах функций указывают на использование первых в реализации вторых.

Работа в среде ИИТ ППОР предполагает обмен информационными объекта-

ми между реальными и виртуальными участниками процесса. Это реплики ИИТ ППОР (вопросы, ответы, форматы для ответов, советы); реплики участников процесса (запросы, предоставляемые дополнительные сведения, уточненные версии рамочных моделей, рекомендованных ИИТ ППОР); послания модераторов процесса другим участникам (информация для ознакомления, уточнения, оценки).

Поддержка экспертно-аналитических процедур процесса принятия решения

Экспертно-аналитическая парадигма решения задач оценивания, выбора или диагностики относительно объектов, знание о которых слабо формализовано, неполно либо противоречиво, является необходимым механизмом для поддержки процесса принятия решений в рассматриваемых условиях.

Ее отличительной особенностью служит предоставление со стороны автоматизированных средств как функций взаимодействия с экспертом (запрос мнения, информирование, совет, введение мнения и аргументации в информационное поле процесса), так и аналитических функций, формирующих новые сведения посредством автоматического оперирования структурами корпоративного знания и информацией текущего процесса.



Рис. 3. Поддержка функций ИИТ ППОР онтологической моделью сферы принятия решений организации

При поддержке процессов принятия организационных решений использование экспертиз актуально на этапах анализа проблемной ситуации, выбора цели непосредственного воздействия (постановки задачи), выбора способа воздействия и оценки результатов выполнения решения.

В качестве формального аппарата такой поддержки была разработана модель Диагностического дерева ценности DE [15] и программный комплекс Диагностическая экспертиза [16], реализующий работу с ней.

Модель DE представляет собой иерархию критериев предпочтения X , детализирующих целевую характеристику GX для класса экспертируемых объектов, и систему продукционных правил PR выбора рекомендаций по дальнейшим действиям с объектом экспертизы на основе системы полученных экспертных оценок терминальных критериев. Для оценок критериев задана специальная процедура частичной линейной свертки с обобщением по множеству экспертов

$$DE = \langle GX, \{DX_i, RX_i\}_{i=1, \dots, N}, PR \rangle, \quad (1)$$

где DX_i – описание критерия X_i ,

$$DX_i = \langle STS_i, STE_i, STF_i \rangle,$$

$STS_i \in$ (Лист, Неоцениваемый узел, Оцениваемый узел) – структурный статус критерия;

$STE_i \in$ (Экспертное значение, Нормативное значение, Двойное значение) – статус относительно процедур оценки критерия;

$STF_i \in$ (Узел, интегрируемый сверткой, Узел, включаемый только в правила PR) – статус для процедур интегрирования в оценку GX .

Возможность выполнения аналитических функций, использующих структуры корпоративного знания, достигается введением диагностического дерева ценности в онтологию сферы принятия решений организации как концепта Аргументированное дерево ценности [17].

Учитывая необходимость реализации аналитических функций формирова-

ния компромиссных версий Дерева ценности и контекста оценивания (для случая экспертной группы, в которой представлены различные точки зрения на онтологические определения элементов постановки экспертной задачи) в [18] были предложены методы достижения концептуального компромисса. Эти методы основаны на построении функции полезности $FU(V_i, E(i,i), E(i,j))$, оценивающей эффект для представителей точки зрения V_i от замены собственного онтологического определения концепта $E(i,i)$ на определение $E(i,j)$ из онтологии точки зрения V_j . Такой эффект оценивается как баланс потерь и приобретений. При этом потери для V_i связаны с игнорированием или заменой элементов исходного определения, а их существенность определяется актуальностью этих элементов для решения аналогичных задач, степенью определенности онтологического знания о них, а в случае замены – степенью аналогии [19] между исходным и итоговым концептом. Приобретения для V_i связаны с повышением исходного уровня определенности знания и непротиворечивым включением новых элементов в онтологическое определение. Приобретения для V_j при рассмотренной замене определяются приемлемостью определения $E(i,j)$ для V_i (учитывая создание предпосылок для будущего взаимодействия точек зрения).

Еще одним способом обеспечения взаимодействия точек зрения служит построение онтологически обоснованного многотурового Дельфи-процесса, чередующего виртуальные туры, выполняемые на основе формального анализа онтологических моделей, с реальными [18].

В работе [20] была предложена мультиагентная модель для управления эффективностью Дельфи-процесса экспертизы по оценке скалярного параметра. Онтологическая базированность моделируемого Дельфи-процесса обеспечивает формирование политики, направленной не только на сближение оценок, но и на повышение убедительности их аргументации.

Области и результаты применения разработанных механизмов

Методы и модели анализа поля решений системы организационного управления, описанные в предыдущих разделах, были апробированы при создании технологий экспертно-аналитической поддержки процессов программно-целевого управления и средств автоматизированной поддержки решения задач развития Вооруженных сил Украины (ВСУ).

Описание и исследование предложенных технологических решений поддержки целевых программ дано в работах [21–26]. К ним относится технология экспертно-аналитического сопровождения жизненного цикла комплексной программы развития государственной отрасли. В ее составе развиты модели оценки качества плановых решений относительно заданий, входящих в состав программы. В роли показателя качества выступает индекс перспективности IP , основанный на многокритериальной формализации риска решения, трактуемого как степень неполноты достижения цели задания

$$IP(D) = F(\{E(GT, DE)\}),$$

где D – оцениваемое решение;

F – функция интеграции и обобщения аргументированных экспертных оценок E ;

DE – модель диагностической экспертизы (1);

GT – дерево целей, поставленных в соответствие элементом DE , и используемое в аргументации элементов DE [17].

Предложены процедуры решения задач моделирования целевой эффектив-

ности, анализа взаимосвязей программ и их элементов, экспертизы индекса перспективности, оценки качества выполнения.

Разработаны алгоритмы обобщения индивидуальных мнений и обобщения итогового решения экспертизы, базированные на онтологическом представлении привлеченных точек зрения на предметную область стратегического управления отраслью.

Предложен технологический процесс поддержки экспертного мониторинга и актуализации Государственных программ развития, основанных на моделях целевой эффективности и социальных рисков программ. Разработаны процедуры многотурового экспертного процесса, в котором знания специалистов в предметной области используются в комплексе со знаниями носителей и выразителей социальных интересов (выявление и анализ цепочек "целевая эффективность – побочные эффекты – социальная приемлемость").

Использование разработанных формальных механизмов для решения задач развития ВСУ осуществлялось как посредством создания моделей и программных комплексов, включенных в состав разработанных и используемых автоматизированных систем (АРИАДНА, КЛЕОПАТРА, РЕСУРС), так и при участии в выполнении научно-исследовательских работ по формированию и оценке программ оборонного планирования и созданию автоматизированных систем. В табл. 4 приведены связи разработанных моделей с нормативно зафиксированными задачами развития Вооруженных сил Украины и целями использования таких моделей.

Таблица 4

Характеристика моделей, используемых в поддержке деятельности ЛПР Вооруженных сил Украины

Задачи развития ВСУ	Экспертно-аналитические модели	Цели использования моделей
1	2	3
Анализ и прогноз военно-политической обстановки с выявлением приоритетов развития ВСУ	Определение приоритетов видов и родов войск	Поддержка деятельности по формированию оснований для установления приоритетов целевых программ и их элементов

1	2	3
Развитие структур управления ВСУ	Оценивание уровня соответствия варианта структуры ВСУ военной доктрине Украины	Оценка обоснованности состояния структур управления потребностями, определенными на высшем стратегическом уровне
Подготовка перехода к программному управлению оборонными ресурсами	Оценивание показателей научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и образцов вооружений и военной техники (ВВТ)	Подготовка предложений по развитию ВВТ Поддержка работы с предложениями промышленности Формирование предложений по проведению тендеров и анализ результатов
Оптимизация структуры и численности ВСУ	Оценка удовлетворительности состояния военных формирований	Оценка фактического и прогнозируемого состояния и рекомендации по изменениям
	Оценивание проектов планов реформирования	Подготовка планов и выявление ресурсных потребностей
	Оценивание перспективности годового плана организационных мероприятий реформирования ВСУ	Поддержка реализации среднесрочных планов в краткосрочной перспективе
	Оценивание уровня соответствия варианта структуры ВСУ военной доктрине Украины	Анализ приемлемости и обоснованности варианта плана
Усовершенствование системы управления	Оценка качества принимаемого решения	Аудит механизмов принятия решений в условиях имеющейся информационной поддержки и кадрового потенциала
	Оценивание уровня обеспечения автоматизированной поддержки класса организационных решений	Аудит удовлетворительности имеющихся средств автоматизации и обоснование предложений по разработке и закупке
	Модель полезности программной компоненты для поддержки класса решений	Анализ предложений на разработку или закупку
	Модель полезности информационной компоненты для поддержки класса решений	Анализ имеющейся информационной базы и определение потребностей ее развития
Улучшение качественных параметров создаваемых элементов военного органа	Оценка удовлетворительности состояния военных формирований	Оценка перспективности текущего, обеспечиваемого и запланированного состояния
Разработка программ развития ВСУ	Оценивание перспективности годового плана организационных мероприятий реформирования ВСУ	Формирование и актуализация программы реформирования ВСУ
	Оценивание показателей научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и образцов вооружений и военной техники (ВВТ)	Формирование и актуализация программы обеспечения и развития вооружений и военной техники
	Оценка индекса перспективности заданий и программ	Оценка проектов целевых и видовых программ

Выводы

Комплексная автоматизация процессов принятия решений современной организационной системы требует построения модели поля ее решений, обеспечивающих возможность непротиворечивой интеграции нового решения, выполняемой уже в процессе его принятия.

Предложенный подход использует в качестве основы для интеграции специальную онтологическую модель сферы принятия решений, устанавливающую связь этой сферы с другими ракурсами организации – системой целей и системой бизнес-процессов. Кроме того, разработанные методы и модели позволяют выявлять потенциальные и проявленные конфликтные ситуации, поддерживая деятельность по координации и аудиту состояния системы решений.

Анализ взаимодействия между регламентными и ситуативно обусловленными решениями, в сочетании с механизмами эффективного привлечения знаний специалистов и формального вывода рекомендаций, выносимых на их рассмотрение, создает условия для снижения риска по отношению к качеству осуществляемого управления.

Предложенные задачи и механизмы экспертно-аналитического сопровождения в поле решений продемонстрировали свою актуальность для такой комплексной и распределенной области принятия решений как оборонное планирование. Создание банка многокритериальных моделей ценности, правил вывода рекомендаций по управлению, а также актуальных перечней деловых групп, компетентных для конкретных видов решений, позволяют повысить эффективность и обоснованность, в первую очередь для стратегических решений отрасли.

Целесообразными направлениями дальнейшего развития подхода являются создание программных сервисов для процессов экспертно-аналитической поддержки принятия решений и исследование такого объекта как система решений обеспечения кибербезопасности в критической информационной инфраструктуре.

1. Frankel E.G. Quality Decision Management – The Heart of Effective Futures-Oriented Management: A Primer for Effective Decision-Based Management. New York: Springer, 2008. 110 p.
2. Bernus P., Uppington G. Co-ordination of management activities – mapping organisational structure to the decision structure. Conen W., Neumann G. Coordination Technology for Collaborative Application – Organizations, Processes, and Agents. Lect. Notes Comp. Sci. 1998. № 1364. P. 25–38.
3. Decision Model and Notation (DMN). Version 1.1. Object Management Group, Inc, 2016. 182 p. [Electronic resource]. Mode of access: <http://www.omg.org/spec/DMN/1.1>.
4. Business Process Model and Notation (BPMN). Version 2.0 Object Management Group, 2011. 538 p. [Electronic resource]. Mode of access: <http://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/PDF>.
5. Taylor J. An Introduction to Decision Modeling with DMN. Decision Management Solutions, 2016. 12 p.
6. Matheson J.E. Decision Analysis = Decision Engineering. INFORMS Tutorials in Operations Research, 2005. P. 195–212. [Electronic resource]. Mode of access: <http://pubsonline.informs.org/doi/pdf/10.1287/educ.1053.0015>.
7. Calisti M., Greenwood D. Goal-Oriented Autonomic Process Modeling and Execution for Next Generation Networks. Burgess M., Denazis S. (eds.) Modeling Autonomic Communication Environments. Proc. of 3-rd IEEE International Workshop. MACE. 2008. P. 38–50.
8. Sabatucci L., Ribino P., Lodato C., Lopes S., Cossentino M. GoalSpec: A Goal Specification Language Supporting Adoptivity and Evolution. International Workshop on Engineering Multi-Agent Systems EMAS 2013: Engineering Multi-agent Systems. P. 235–254.
9. Filipowska A., Hepp M., Kaczmarek M., Markovic I. Organisational Ontology Framework for Semantic Business Process Management. Lect. Notes in Business Information Processing. 2009. Vol. 21. P. 1–12.
10. Ильина Е.П. Управление качеством организационных решений на основе формализованного корпоративного знания. Ч 1. Онтология организационных решений. Математические машины и системы. 2014. № 1. С. 129–142.

11. Simon H.A. The New Science of Management Decision. NY: Prentice Hall PTR, 1977. 175 p.
12. Ильина Е.П. Методы и модели использования экспертно-аналитического знания для поддержки принятия решений в организации. Часть 1. Модели знания о решениях. *Проблемы програмування*. 2016. № 1. С. 89 – 101.
13. Ильина Е.П. Методы и модели использования экспертно-аналитического знания для поддержки принятия решения в организации. Часть 2. Онтологические отношения и анализ гармоничности поля решений. *Проблемы програмування*. 2016. № 4. С. 66–80.
14. Ильина Е.П., Сеницын И.П., Яблокова Т.Л. Принципы построения интеллектуальной информационной технологии поддержки решений в организации. *Проблемы програмування*. 2015. № 2. С. 63–75.
15. Ильина Е.П., Слабоспицкая О.А., Сеницын И.П., Яблокова Т.Л. Автоматизированная поддержка принятия решений по управлению программами фундаментальных научных исследований с использованием экспертной методологии. Киев, 2010. 94 с. (Препринт. Киев: Институт программных систем НАН Украины, 2010).
16. Комп'ютерна програма "Програмний комплекс формування та інтелектуального узагальнення багатокритеріальних експертних оцінок". Настанова користувача. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 31357 від 14.12.2009. Київ: Державний департамент інтелектуальної власності МОНУ.
17. Ильина Е.П. Представление и использование модели "Дерево ценности" в онтологиях партисипативного принятия решений. Сборник трудов СНУЯЭиП, № 1 (25), 2008. С. 110–121.
18. Ильина Е.П. Функции и методы поддержки современных парадигм метода Дельфи. *Проблемы програмування*. 2009. № 1. С. 36–52.
19. Ильина Е.П., Слабоспицкая О.А. Формы, метрики и свойства отношения сходства между концептами в онтологиях экспертных точек зрения. *Проблемы програмування*. 2005, № 4. С.39–49.
20. Ильина Е.П., Слабоспицкая О.А. Мультиагентная модель для управления эффективностью Дельфи-процесса многотуровой экспертизы. *Математичні машини і системи*. 2012. № 3. С. 103–115.
21. Ильина Е.П., Лысенко А.И., Сеницын И.П. Методика оценки финансового риска снижения боеспособности воинского формирования. *Вісник НТУУ КПІ. Інформатика та управління та обчислювальна техніка*. 2006. № 44. С. 76–102.
22. Ильина Е.П. Задачи и методы аналитического сопровождения экспертиз в партисипативных процессах стратегического управления. *Проблемы програмування*. 2006. № 2–3. С. 421–430.
23. Ильина О.П. Методичні й технологічні принципи підтримки експертного моніторингу та актуалізації державних програм розвитку. *Проблемы програмування*. 2008. № 2–3. С. 438–444.
24. Ильина Е.П. Задачи и модели оценки перспективности плановых решений в жизненном цикле целевых программ. Автоматика-2008. Доклады XV Международной конференции по автоматизированному управлению. 23–26 сентября 2008 года, Одесса, 2008. Т. 1. С. 228–231.
25. Ильина Е.П., Сеницын И.П., Слабоспицкая О.А., Яблокова Т.Л. Модели экспертного анализа качества решений, принимаемых при управлении целевыми программами. *Проблемы програмування*. 2008. № 4. С. 421–430.
26. Ильина Е.П., Сеницын И.П., Слабоспицкая О.А., Яблокова Т.Л. Модели и методы аналитической поддержки принятия решений стратегического управления. *Проблемы програмування*. 2012. № 2-3. С. 270–280.

References

1. Frankel E.G. Quality Decision Management – The Heart of Effective Futures-Oriented Management: A Primer for Effective Decision-Based Management. New York: Springer, 2008. 110 p.
2. Bernus P., Uppington G. Co-ordination of management activities – mapping organisational structure to the decision structure. // Conen W., Neumann G.

- Coordination Technology for Collaborative Application. Organizations, Processes, and Agents. Lect. Notes Comp. Sci. 1998. N 1364. P. 25–38.
3. Decision Model and Notation (DMN). Version 1.1. Object Management Group, Inc, 2016. 182 p. [Electronic resource]. Mode of access: <http://www.omg.org/spec/DMN/1.1>.
 4. Business Process Model and Notation (BPMN). Version 2.0 – Object Management Group, 2011. 538 p. [Electronic resource]. Mode of access: <http://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/PDF>.
 5. Taylor J. An Introduction to Decision Modeling with DMN. Decision Management Solutions. 2016. 12 p.
 6. Matheson J.E. Decision Analysis = Decision Engineering. INFORMS Tutorials in Operations Research, 2005. P. 195–212. [Electronic resource]. Mode of access: <http://pubsonline.informs.org/doi/pdf/10.1287/educ.1053.0015>.
 7. Calisti M., Greenwood D. Goal-Oriented Autonomic Process Modeling and Execution for Next Generation Networks. Burgess M., Denazis S. (eds.) Modeling Autonomic Communication Environments. Proc. of 3-rd IEEE International Workshop. MACE. 2008. P. 38–50.
 8. Sabatucci L., Ribino P., Lodato C., Lopes S., Cossentino M. GoalSpec: A Goal Specification Language Supporting Adoptivity and Evolution. International Workshop on Engineering Multi-Agent Systems EMAS 2013: Engineering Multi-agent Systems. P. 235–254.
 9. Filipowska A., Hepp M., Kaczmarek M., Markovic I. Organisational Ontology Framework for Semantic Business Process Management. Lect. Notes in Business Information Processing. 2009. Vol. 21. P. 1–12.
 10. Ilina E.P. "Management of quality of organization decisions grounded on formalized corporation knowledge. P1. Ontology of organization decisions" [In Russian] In: Mathematic machines and Systems. 2014. N 1. P 129–142.
 11. Simon H.A. The New Science of Management Decision. NY: Prentice Hall PTR, 1977. 175 p.
 12. Ilina E.P. Methods and models of the expert analytic using for the decision support organization. P1. Decisions models [In Russian] In: Problems in Programming. 2016. N 1. P. 89–101.
 13. Ilina E.P. Methods and models of the expert analytic using for the decision support organization. P2. Decisions models [In Russian] In: Problems in Programming. 2016. N 4. P. 66–80.
 14. Ilina E.P., Sinitsyn I.P., Yablokova T.L. "Designing principles of the Intelligent information technology for organization decisions" [In Russian] In: Problems in Programming. 2015. N 2. P. 63–75.
 15. Ilina E.P., Slabospitskaya O.A., Sinitsyn I.P., Yablokova T.L. Computer Support of decision making in the fundamental scientific research programs management using the expert methodology [In Russian] Kiev, 2010. 94 p. (Preprint. Kiev. Software Systems Institute of NAS of Ukraine, 2010).
 16. Computer program "Program complex for forming and intelligent generalization of the multicriterial expert values". – User guidance [In Russian] – Certificate of copyright N 31357 14.12.2009. – Kiev: State department of Intelligent property of MESU.
 17. Ilina E.P. Representation and Using of "Value Tree" Model in onthologies of participatory decision making [In Russian] In: Proc. Of Sevastopol National University of Nuclear Energy and Industry. 2008. N 1 (25). P. 110–121.
 18. Ilina E.P. The functions and methods for the modern paradigms of the Delphi method support [In Russian] In: Problems in Programming. 2009. N 1. P. 36–52.
 19. Ilina E.P., Slabospitskaya O.A. The forms, the metrics and the features of the similarity relationship between the concepts in expert viewpoints onthologies [In Russian] In: Problems in Programming. 2005. N 4. P. 39–49.
 20. Ilina E.P., Slabospitskaya O.A. Multiagent model for Delphi process performance management of multitour expertise [In Russian] In: Mathematical Machines and Systems. 2012. N 3. P. 103–115.
 21. Ilina E.P., Lysenko A.I., Sinitsyn I.P. The technique of the evaluation of the financial risk connected with the fighting efficiency decreasing of the military formation [In Russian] In: BULLETIN of NTUU KPI. Informatics and control and computer technique. 2006. N 44. P. 76–102.
 22. Ilina E.P. Tasks and methods of analytical support for expert approach in the participatory strategic management process [In Russian] In: Problems in Programming. 2006. N 2-3. P. 421–430.

23. Ilina E.P. The methodological and technological principles for expert monitoring and actualizing of the State Development Programs [In Ukrainian] In: Problems in Programming. 2008. N 2-3. P. 438–444.
24. Ilina E.P., Tasks and models for perspectivity evaluation of planning decisions in life cycle of goal aimed programs [In Russian] In: Reports of XV International Conference Automatics. 2008. Vol. 1. P. 228–231.
25. Ilina E.P., Slabospitskaya O.A., Sinitsyn I.P., Yablokova T.L. The models of the quality expert analysis for the decisions made under target programming [In Russian] Problems in Programming. 2008. N 4. P. 60–72.
26. Ilina E.P., Slabospitskaya O.A., Sinitsyn I.P., Yablokova T.L. Models and methods for analytical support for strategic management decision making [In Russian] Problems in Programming. 2012. N 2-3. P. 270–280.

Получено 07.07.2017

Об авторах:

Ильина Елена Павловна,
кандидат физ.-мат. наук,
старший научный сотрудник,
ведущий научный сотрудник.
Количество научных публикаций в
украинских изданиях – более 60.
<http://orcid.org/0000-0002-1528-366X>,

Синицын Игорь Петрович,
доктор техн. наук,
старший научный сотрудник,
заведующий отделом.
Количество научных публикаций в
украинских изданиях – более 90.
Количество научных публикаций в
зарубежных изданиях – 7.
<http://orcid.org/0000-0002-4120-0784>.

Место работы авторов:

Институт программных систем
НАН Украины,
03187, Киев-187,
проспект Академика Глушкова, 40,
Моб. тел.: 096 2211346,
067 4053251.
E-mail: Pyina elena1@ukr.net,
ips2014@ukr.net