

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ ФОРМАЛИЗОВАННОГО КОРПОРАТИВНОГО ЗНАНИЯ. Ч 1. ОНТОЛОГИЯ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ

*Институт программных систем НАН Украины, Киев, Украина

Анотація. Запропонована система моделей знань щодо корпоративних організаційних рішень. Розвинута формальна модель 6-етапного процесу прийняття рішення. Розроблені моделі продуктивної й процесної якості організаційних рішень та механізми їх використання для підвищення ефективності діяльності осіб, що приймають рішення.

Ключові слова: організаційне рішення, підтримка прийняття рішень, онтологія рішень, модель якості рішень, управління якістю.

Аннотация. Предложена система моделей знаний о корпоративных организационных решениях. Развита формальная модель 6-этапного процесса принятия решений. Разработаны модели продуктивного и процессного качества организационных решений и механизмы их использования для повышения эффективности деятельности лиц, принимающих решения.

Ключевые слова: организационное решение, поддержка принятия решений, онтология решений, модель качества решения, управление качеством.

Abstract. The system of the knowledge models for corporative organization decisions is proposed. The 6-stage decision making process model is developed. The models of both product-based and process-based quality for organization decisions are worked out together with the mechanism of their using to intensify decision makers activity effectiveness.

Keywords: organization decision, decision support, decision ontology, model of decision quality, quality management.

1. Введение. Постановка вопроса

Автоматизация деятельности систем организационного управления (СОУ) тесно связана с проблемами поддержки решений, поскольку для руководителей всех уровней и звеньев наиболее критической и специализированной деятельностью является функционирование в качестве лиц, принимающих решения (ЛПР) [1]. Различные виды систем и средств поддержки принятия решений (СППР) акцентируются на разных аспектах соответствующих процессов [2].

На основе анализа открытых проблем и новых тенденций современного менеджмента, а также практики создания автоматизированных систем [3], можно выделить ряд актуальных вызовов для развития СППР. К ним относятся следующие.

Вызов 1. В изменившихся экономических условиях процессы управления приобретают ряд новых акцентов, проецирующихся на требования к аналитической поддержке принятия решений. Выявленные акценты и их проекции представлены в табл. 1.

Вызов 2. В рамках быстро меняющихся внешних условий деятельности и внутренних приоритетов, обеспечивающих эффективность деятельности, концепт Решение становится центральным системообразующим концептом для построения моделей управления в организациях.

В [4] представлена парадигма Организации, основанной на решениях, и показана эффективность базирования информационных потоков организации на сетях решений, задающих правила координации последних.

Таблица 1. Современные акценты аналитических функций

Базовые акценты новых процессов управления	Аспекты аналитической поддержки принятия решений
Сокращение временных горизонтов	Распространение на более низкие уровни принятия управленческих решений процедур оценки свойств и влияний решения. Обеспечение обратных связей между всеми этапами процесса принятия решений
Гибкость и адаптивность управления	Формирование актуального контекста. Построение и использование адаптивных моделей. Оценка инновационных возможностей и предложений в связи с принимаемым решением. Поддержка распределенного участия в целевой деятельности
Обеспечение качества, фокусируемого на интересах внешних и внутренних потребителей и вкладчиков	Выявление интересов, затрагиваемых решением. Моделирование внецелевых свойств результата. Оценка и обеспечение качества процесса принятия решения. Оценка приемлемости решения для заинтересованных сторон
Управление безопасностью решений	Выявление и анализ сетей сопряженных решений. Оценка побочных влияний и возможностей, теряемых при сделанном выборе. Формирование и оценка мероприятий по нейтрализации негативных последствий

Современные Европейские стандарты [5] вводят ракурс решений в деятельности организации, представленный моделью центров решений [6] как один из базовых для анализа деятельности наряду с ракурсом рабочих процессов.

Вызов 3. Обеспечение качества решений, реализуемое на уровне современных концепций управления качеством, должно быть приоритетной задачей эффективного управления.

Всеобъемлющий характер такой парадигмы как Total Quality Management [7], выявление достаточно четких представлений практиков о признаках качественного решения [8], а также опыт создания и применения моделей качества разработки программных систем [9] указывают основания и пути разработки моделей качества организационных решений и функциональных схем их использования автоматизированными средствами поддержки принятия решений.

Вызов 4. Распределенность процессов принятия решений, а также потребность в распределенном использовании опыта такой деятельности, требуют реализации менеджмента корпоративного знания, модели которого включают все актуальные характеристики и связи концепта Организационное решение.

Общие функциональные схемы использования комплекса взаимосвязанных онтологических моделей при автоматизированной поддержке деятельности организации были предложены и рассмотрены в [10], а также реализованы в системе ORGMASER [11], не выделяющей, однако, концепта Решение при описании деятельности.

Наиболее универсальная онтологическая модель для поддержки деятельности предприятия была разработана в международном проекте ENTERPRISE ONTOLOGY [12]. Включая разделы Деятельность и процессы, Организация, Стратегия, Рынок, Время, предложенная онтология также не содержит концепт Решение, но детально разрабатывает такие важные для его определения концепты, как Цель, Стейкхолдеры, Полномочия, Эффект, Воздействие и др.

Назревшая необходимость создания онтологической модели решений была декларирована рабочей группой W3C, организовавшей проект по созданию семантического формата представления решений [13]. В цели проекта входила онтологическая поддержка

обмена решениями, анализа эффективности принятия решений и поиска релевантной информации.

Решение рассматривалось в самом общем виде, поэтому целый ряд характеристик организационного решения и процесса его выработки не был принят во внимание. Вопрос о том, насколько это влияет на достижение поставленных проектом целей применительно к предметной области (ПрО) организационного управления, остается открытым и актуальным в связи с тем, что в будущем планируется разработка соответствующих стандартов для Semantic Web.

Таким образом, для развития средств поддержки принятия организационных решений в направлении, определенном рассмотренными выше вызовами, актуальными являются задачи:

- разработки функционально эффективных моделей качества организационных решений;
- создания модели специализированной онтологии организационных решений, которая должна служить концептуальной средой для оценки и поддержки качества решений, принимаемых в организации, с использованием онтологически специфицированных средств автоматизированной поддержки.

2. Онтологические модели для поддержки принятия организационных решений

Менеджмент корпоративных знаний является важной частью системной поддержки процессов управления организациями и отраслями [10]. В рамках этого направления особое значение имеет создание так называемой Онтологии организации. Она представляет собой модель понятий и взаимосвязей между ними, которая играет роль интеллектуально развитого тезауруса ПрО, обеспечивая:

- универсальность постановок задач;
- гармонизованность различных компонент средств автоматизации при заимствовании и наследовании информации по ходу аналитических процедур;
- эффективную коммуникацию между представителями разных профессиональных и ведомственных групп;
- возможность интеллектуального мониторинга положения дел в организации, базирующегося на комплексных моделях, включающих объекты, принадлежащие разным функциональным областям и рассматриваемые одновременно в разных функциональных ракурсах.

С учетом рассмотренных выше функциональных требований и вызовов по отношению к средствам поддержки принятия решений может быть использован следующий подход к формированию структур знаний, основанный на опыте предыдущих исследований.

Основу менеджмента знаний составляет комплексная онтологическая модель:

$$M = \langle BO, V \rangle, \quad (1)$$

где BO – множество базовых онтологий;

V – множество корпоративных точек зрения, обусловленных участием их носителей в деловых процессах.

Каждая из базовых онтологий описывает один из аспектов СОУ аналогично тому, как предусмотрено в разработанных в мировой практике моделях [12].

В этом качестве могут быть использованы такие базовые онтологии: DO – Решения, SO – Оргструктура, AO – Деятельность, EO – Внешняя среда, PO – Персонал, DIO – Документация, MMO – Методическая модельная поддержка, ISO – Информационная и программная поддержка, RES – Ресурсы.

Каждая из базовых онтологий $bo_i \in BO$ представляет собой кортеж:

$$bo_i = \langle C, PR, RUL \rangle, \quad (2)$$

где C – множество концептов;

RUL – множество правил, задающих предметную аксиоматику онтологии, делая ее конструктивной для выполнения необходимых операций;

PR – множество проекций между базовыми онтологиями с элементами

$$pr(b_i, c_i, b_j, c_j, R),$$

где b_i, b_j – базовые онтологии;

c_i, c_j – их концепты, между которыми устанавливаются связи;

R – отношение, задающее один из двух типов связи – отождествление концептов либо наследование значений параметров и характеристик, являющихся их непосредственными свойствами.

Посредством механизма проекций устанавливаются связи между различными базовыми онтологиями, используемые впоследствии операциями, которые реализуют функции комплексного использования знаний.

Каждый концепт X характеризуется своим статусом $st(X)$ в онтологии. К таким статусам относятся следующие:

$st(x) = core$ – ядерный статус, определяющий комплексный концепт, представленный деревом, составленным другими концептами, в котором X является корнем. Остальные элементы дерева связаны отношениями *Вид/Подвид* или *Целое/Часть*;

$st(X) = ob$ обозначает объект управления, относительно которого принимаются решения;

$st(x) = ord$ – ординарный объект.

Статус act имеет концепт – воздействие на объект, меняющее состояние этого объекта.

Статус ch идентифицирует характеристику объекта или воздействия.

Статус par определяет априорный параметр, единственное свойство которого есть непосредственно заданное значение.

Статус gr сопровождает либо обоснование воздействия, либо оценку значения концепта $C \mid st(C) = ch$.

Статус sth соответствует субъекту, концептуализированному в bo_i , возможно, посредством проекции, и оказывающему влияние на объекты bo_i .

Статус $clast$ определяет одноуровневое дерево с вершиной X :

$$\langle X, t, R(t), \{ \langle r_k, x_l \rangle \} \rangle,$$

где $t \in T$ – тип кластера из множества T , зафиксированных в онтологии;

$R(t)$ – множество ролей в кластере типа t ;

$x_r \in bo_{il}$ – концепт из состава базовой онтологии, в общем случае отличной от той, которая включает X ;

$r_k \in R(t)$ – роль концепта.

Точки зрения V_i на систему базовых онтологий представляют собой модель

$$V_i = \langle B, STH, \{ Mdf(b) \} \forall b \in B \rangle,$$

где $B \supseteq BO$ – подмножество множества базовых онтологий, отраженное в точке зрения на ПрО принятия решений;

$STH = \{S \mid S \in C(b) \wedge (st(S) = sth)\}$ – множество стейкхолдеров, разделяющих точку зрения;

$Mdf(b)$ – результат операции модификации исходной базовой онтологии b , удовлетворяющий следующим ограничениям на различия b и $b^1 = Mdf(b)$:

$$1) \forall c(c \in C.b \wedge ((st(c) \in M.b) = core) \rightarrow ((c \in C.b^1) \wedge (st(c) \in M.b^1) = core);$$

$$2) \forall c_1 \forall c_2((c_1 \in C.b) \wedge (c_2 \in C.b^1) \wedge (c_2 = Mdf(c_1)) \wedge (c_1 \neq c_2) \rightarrow st(c_1), st(c_2) \in \{ch, gr\},$$

где $C.b$ обозначает множество концептов онтологии b , $M.b$ – модель онтологии b вида (2);

$Mdf(c)$ – образ концепта c в модифицированной онтологии.

Онтология решений, которая может рассматриваться как один из элементов множества базовых онтологий BO , выполняет специфические функции для мониторинга эффективности поддержки принятия критических решений. К ним принадлежат функции организации структурированного сохранения ретроспективы принимавшихся решений, а также интеллектуального выявления решений-аналогов и решений, требующих взаимной гармонизации.

Поэтому, в отличие от других базовых онтологий, которые для введения и поддержки могут быть определены фрагментарно и не замкнуто по структуре с позиций (2) на начальных этапах становления, модель онтологии решений DO требует подробного рассмотрения.

Однако для ее описания необходимо рассмотреть модель организационного решения, на которой предлагаемая онтология основывается.

3. Модель организационного решения

Модель MD решения D рассматривает D в формате тройки:

$$D = \langle DO, DI, DR \rangle, \quad (3)$$

где DO – внешний образ решения, описывающий его как результат выполненного акта деятельности ЛПР;

DI – внутренний образ, определяющий априорную схему процесса принятия решения и соответствующий правилам и рекомендациям;

DR – реализованный процесс принятия решения, схема которого может отличаться от DI в силу проблем, возникших при выполнении этапов, и возникновения особых условий.

$$DO = \langle OB, CH, DC, LC, FC, G, R, S, T, CR \rangle, \quad (4)$$

где OB – онтологически идентифицированный объект целевого воздействия;

CH – целевые характеристики объекта;

DC – характер и направленность целевого воздействия на характеристики;

LC – уровень управления, на котором осуществляется принятие решения;

FC – способ воздействия онтологически фиксированного вида;

G – цели (из числа зафиксированных в онтологии), в поддержку которых осуществляется воздействие;

R – ресурсы, используемые воздействием;

S – субъекты решения (инициаторы принятия, ЛПР, ответственные за выполнение, и т.д.);

T – установленные сроки выполнения;

CR – критерий выполненности.

Значение уровня управления LC в (2) есть элемент упорядоченного множества.

$L = \langle \text{Обзор, Выработка стратегии, Программирование, Долгосрочное планирование, Короткосрочное планирование, Оперативное планирование} \rangle$ (5)

Принадлежность решения заданному уровню определяет:

- характер онтологической позиции таких его ролевых элементов, как целевой объект, способ управления и ресурсы;
- степень определенности временных характеристик;
- требуемую глубину когнитивного вмешательства ЛПР в процесс формирования решения, которая будет рассмотрена далее, при детализации структуры DI из (3).

В табл. 2 охарактеризована специфика ролевых элементов решений вышеперечисленных уровней управления.

Компонент DI в (3) связан с 6-этапной схемой процесса принятия решения, формирует на каждом этапе специальную структуру знаний о решении, определяя тем самым элементы для (4) и дальнейший ход процесса. К формируемым на этапах структурам знаний (KS) относятся структуры из Онтологии Решений, которые будут далее описаны в ее составе в качестве ядерных концептов.

Таблица 2. Содержание решений разных уровней управления

Уровень управления	Целевой объект и целевые характеристики	Способ управления	Ресурсы	Временные характеристики
Обзор	Онтологический элемент статуса. Объект управления, состояние которого обуславливает удовлетворительность состояния СОУ	Диагностическая классификация состояния объекта. Формирование рекомендаций по целесообразным мерам, вмешательствам и проблемным ситуациям	Информационные и программные компоненты средств автоматизации. Экспертный ресурс	Разбиение проанализированного периода в связи с удовлетворительностью показателей
Выработка стратегии	Зафиксированные цели относительно объектов управления и системы в целом. Пакеты целей различных типов	Формирование пакетов целей. Детализация целей конкретизирующими и обеспечивающими подцелями. Концептуализация ресурсов, затрагиваемых интересов и их носителей	Использование ресурсов, аналогичных предыдущему уровню	Определение целевой очередности и временных взаимозависимостей
Программирование	Цели и пакеты целей. Программы. Решения	Результат проектирования целей в действия. Формирование состава основных и обеспечивающих программ. Рамочное задание корневых решений в составе программ. Желательные значения характеристик объектов управления	Виды ресурсов. Ограничение на ресурсы. Диапазоны допустимых значений	Этапность и периодичность. Временные ограничения

Долгосрочное планирование	Детализированные целевые объекты решений предыдущего уровня	Детализация объектов и ролевых позиций решений. Определение содержания ранее не определенных ролевых позиций. Плановые значения характеристик объектов управления	Уровни ресурсов для выполнения решений	Плановые сроки для решений
Краткосрочное планирование	Целевые объекты процедур выполнения решений. Плановые характеристики процедур	Процедурные пошаговые представления решений	Ресурсы и участники выполнения процедур	Временные ограничения
Календарное планирование	Процедуры выполнения решений	Связи и ограничения для выполняемых действий	Увязка ресурсов	Временные связи и ограничения

$KS = \{\text{Паспорт}, \text{Проблемная ситуация}, \text{Проблема}, \text{Выбранное воздействие}, \text{Результат}\}$, (6)

$$DI = \langle \{Me_i\}, LCR, S \rangle, \quad (7)$$

где $Me_i, i = 1, \dots, 6$ – модели этапов процесса;

LCR – глубина когнитивного вмешательства ЛПП в процесс: минимальный из номеров этапов, включаемых в схему процесса, не считая первого,

S – множество допустимых источников априорных значений для данных, не формирующихся из-за пропуска этапа (результаты процесса предыдущего уровня управления, собственное мнение ЛПП, справочные данные, нормативные данные).

$$ME_i = (\langle Z.ec_{ij}, IN_{ij}, res_{ij} \langle \{Met_{ijks}, \{ \langle Rol_{ijks}, ASC_{ijks} \rangle \} \rangle \rangle, IND_i, Tr_i \rangle), \quad (8)$$

где $Z.ec$ – задача, рекомендованная в составе этапа;

IN – исходная информация, идентифицируемая в терминах элементов онтологии и их характеристик;

res – выходная информация в терминах элементов структур знаний из (3);

Met – один из рекомендованных методов решения задачи (из состава онтологии);

Rol – одна из ролей данных в постановке задачи для метода;

ASC – допустимая для использования в данной роли семантическая категория информации;

IND_i – идентификатор успешности выполнения этапа;

Tr_i – номера этапов, на которые может быть осуществлен возврат при неудовлетворительном завершении.

Полный функциональный спектр процесса принятия решения реализует схема, включающая последовательность всех этапов из множества SE :

$SE = \langle \text{Э1: Идентификация решения. Э2: Анализ проблемной ситуации. Э3: Постановка проблемы. Э4: Генерация и первичный отсев альтернатив. Э5: Компромиссный выбор решения и его обоснование. Э6: Анализ результатов выполнения} \rangle$.

Этап 1 всегда включается в схему процесса, обеспечивая формирование (не полное и, возможно, корректируемое впоследствии) структуры Паспорт решения.

В зависимости от того, насколько высокому уровню управления принадлежит решение и насколько глубоким предполагается непосредственное аналитическое вмешательство в процесс со стороны ЛПР, выстраивается поэтапная схема процесса.

Прежде всего, происходит начальная онтологическая идентификация целевого объекта воздействия, его параметров или характеристик, которые нужно изменить, и направления изменения. К результату добавляется уровень управления, после чего проверяется, есть ли регламент на схему принятия таких решений, включая состав актуальных этапов. Если регламента нет, ЛПР самостоятельно выполняет типизацию процесса, определяя в том числе:

- величину LCR – глубину вмешательства в процесс, задаваемую номером последующего выполняемого этапа;
- источники данных, заменяющих в последующих этапах процесса элементы структур знаний, которые, при полном составе схемы процесса, формировались бы пропущенными этапами.

В качестве таких источников могут выступать:

- результаты выполнения этапов процесса принятия решения, находящегося с данным в отношении Предшественник в цепи решений;
- элементы структур знаний о решениях-прототипах;
- нормативные значения.

Цепь решений $CH(D_i)$, включающая решения D_k , $k < l$, представляет собой упорядоченное множество

$$CH(D_i) = \{D_i\}, i = 1, \dots, l,$$

где индекс i пробегает номера уровней из множества L (5), а концепты, занимающие одинаковую ролевую позицию r в решении-предшественнике D_k и его решении-последователе D_{k+1} , онтологически соотносятся одним из трех способов:

$$\forall C_k \in r.D_k \forall C_{k+1} \in r.D_{k+1} (C_{k+1} \equiv C_k) \vee (C_{k+1} = isa(C_k)) \vee (C_{k+1} = part\ of(C_k)),$$

где isa и $part\ of$ – отношения целое/часть и класс/подкласс.

Анализ аналогов рассматриваемого решения, задокументированных в предыстории деятельности, позволяет выбрать прототип (если использованная в нем схема была успешной в применении) либо отклониться от схемы в сторону увеличения глубины вмешательства в процесс, а также введения новых задач и методов на этапах. Аналогичное углубление можно предусмотреть и на случай неудовлетворительности результатов формирования текущего решения. Для этого в рамках паспорта должна указываться возможность реализации более ранних этапов: в рамках текущего процесса либо с выходом из него для инициирования нового.

На этом этапе осуществляется также первичный подбор программных и информационных компонент из числа доступных для ЛПР данной СОУ. Эти действия основываются на предварительной онтологически базированной паспортизации компонент, а также моделях методов, используемых на этапах.

В случае, когда тип решения оказывается новым для онтологии, он должен быть внесен в ее описание.

Рамочный состав последующих этапов для разных уровней управления представлен в табл. 3.

Таблица 3. Этапность процесса принятия решения на разных уровнях управления

Уровень управления	Актуальные этапы	Особенности
Обзор	2 – 6	Этап 6 обобщает опыт выполнившихся аналитических действий
Выработка стратегии	2 – 6	Этап 6 выполняется отложено, после принятия решений-последователей на следующих уровнях управления
Программирование	2 – 6	Этап 6 выполняется отложено, после принятия решений-последователей на следующих уровнях управления
Долгосрочное планирование	4 – 6	Исходной информацией этапа 4 служат результаты, полученные на предыдущих уровнях управления, соотношение с которыми выполняется на этапе 1. Этап 6 выполняется в отложенном режиме
Краткосрочное планирование	4 – 6	Этапы 4, 5 не акцентированы, в отличие от предыдущих уровней управления, на выработке компромисса. В остальном сохраняются особенности предыдущего уровня
Оперативное планирование	4 – 6	Результаты этапа 4 касаются увязки предыдущих результатов. Оценка и отсев вариантов выполняются в рамках формальных схем. Этап 6 поставляет основные данные о достигнутых результатах для аналогичных этапов предыдущих уровней

В случаях, когда какие-либо из последующих этапов процесса принятия решения не привели к удовлетворительному результату либо продемонстрировали несоответствие природы принимаемого решения его типизации, принятой на этапе 1, этап 1 должен быть повторен с учетом соответствующей информации.

Этап 2 служит анализу проблемной ситуации, наличие которой вызывает потребность в принятии решения. При его выполнении формируются элементы онтологического объекта Проблемная ситуация, описанного далее при описании базовой онтологии *DO*.

При высоких степенях неопределенности, характерных для верхних уровней управления, такой анализ начинается с диагностики проблемной ситуации, основанной на экспертных опросах, анализе узких мест процессов деятельности, анализе поля внешних влияний, декларированных целей и достигнутых результатов.

При определенности по поводу содержания конфликта оно идентифицируется и выполняется привязка ситуации к онтологическим координатам деятельности: функциональной области, которая затрагивается, и ее объектам; субъектам-участникам ситуации и потенциальным агентам влияния. Объектный аспект включает анализ меры влияния и условий наступления критических событий. Субъектный аспект включает выявление носителей затрагиваемых интересов; агентов с полномочиями и уровнем осведомленности, достаточными для вмешательства; критериев соблюдения интересов; имеющихся конфликтов интересов (функциональных, ведомственных и др.).

Наконец, в результате проведенных исследований должны быть установлены рациональные цели вмешательства: в диапазоне от контроля за развитием конфликта до устранения его причин.

Этап 3 осуществляет постановку проблемы, которая будет решаться относительно диагностированной проблемной ситуации. При этом формируется онтологическая структура знаний Проблема.

Первой фазой является завершение анализа проблемной ситуации, устанавливающей причины, факторы и результаты ее проявления, а также уровень их управляемости.

В связи с результатами анализа определяются желательные цели воздействия в онтологизированном формате:

$$G = \langle Ob, P, CH \rangle,$$

где *Ob* – объект целевого влияния;

P – параметры объекта, на которые направлено влияние;

CH – направление влияния и условия достижения.

Цели объединяются в пакет, который может включать как альтернативные, так и кооперативные цели.

Далее (в случае потребности) осуществляется иерархическая декомпозиция целей с получением деревьев детализации и деревьев обеспечения. Производятся анализ противоречивости пакета, гармонизация и выработка окончательного варианта.

Рассматривается система решений, относящихся к ранее принятым и оказывающих влияние на достижение целей: как ограничения, как объекты возможных побочных влияний, как конфликтующие воздействия на целевой объект. Вырабатывается окончательный пакет целей.

Этап 4 осуществляет генерацию вариантов возможных воздействий, реализующих каждую из непосредственно достижимых целей, и оценку вариантов с позиций отдельных целей и их системы.

Для этого:

- выявляются точки зрения профессиональных групп и ведомств, которые должны быть учтены, и способы их учета (экспертное представительство, использование локально применяемых методик и критериев, привлечение соответствующих источников информации);

- формируется контекст генерации предложений (аналогичные решенные проблемы; система затрагиваемых интересов; отвергнутые ранее, но перспективные варианты; экспертные мнения);

- выбираются и актуализируются многокритериальные модели ценности альтернатив со шкалами оценки критериев, порогами достигнутого уровня их значений и алгоритмом интеграционного выбора;

- формируются и аргументируются предложения;

- первично оцениваются предложения с целью отсева неприемлемых;

- формируются специальные рекомендации по их использованию.

Этап 5 выполняет формирование результата посредством:

- компромиссного доопределения моделей полезности;

- индивидуального экспертного и алгоритмического оценивания;

- многокритериальной интеграции оценок;

- достижения компромиссов между разными точками зрения;

- формирования взаимосвязей в пакетах, соответствующих пакетам целей;

- выбора варианта, наилучшего согласно принятым моделям;

- формирования обоснования, включающего свойства обобщенных оценок;

- составления портфеля резервных пакетов предложений для ситуаций последующего изменения условий.

Этап 6 осуществляет анализ результатов выполнения принятых решений (структура знаний Результат).

Основой для получения оценок служат:

- непосредственно документируемые ситуации и значения характеристик;

- результаты специального анкетирования исполнителей и носителей интересов;

- результаты анализа эффектов, запланированных на более высоких уровнях управления.

Направлениями оценки являются:

- уровень удовлетворенности интересов;
- достигнутость поставленных целей;
- вклад результата в показатели эффективности деятельности;
- значимость побочных эффектов;
- причины низкой эффективности;
- узкие места процесса реализации;
- новое видение проблемной ситуации и целей;
- новые альтернативные предложения по осуществляемым воздействиям.

Важным элементом модели процесса принятия решения является входящий в модель i -го этапа переключатель Tr_i (8), который определяет возможные переходы при неудовлетворительном результате выполнения этапа. В табл. 4 описаны реализуемые возвраты на более ранние этапы, формируемые посредством этого элемента.

Таблица 4. Точки возврата, целесообразные в процессе принятия решений в случае нерезультативного выполнения этапа

Этап, на который происходит возврат	Цель возврата	Этапы, инициирующие возврат
1	Уточнение целевого объекта и параметров влияния	2, 3
1	Изменение схемы процесса	4, 5, 6
2	Пересмотр уровня вмешательства в проблемную ситуацию	5, 6
3	Изменение мишени воздействия	6
3	Изменение состава пакета целей или целевых декомпозиций	4, 5
4	Формирование новых версий моделей ценности с учетом выявленных факторов	5, 6
4	Формирование новых вариантов управляющего воздействия в условиях расширенного контекста	5, 6
5	Повторное рассмотрение вариантов воздействия при расширенном представительстве точек зрения	6

4. Онтология решений

К концептам статуса *clast* в модели *DO* относятся концепты Цель, Интерес, Вызов. Эти концепты позволяют выполнять задание всей иерархии актов целеполагания и их увязку с актами целедостижения. Согласно описанию процесса принятия решения, такая иерархия включает цели организации и ее подразделений, цели вмешательства в проблемную ситуацию, цели реализации воздействий. Кроме того, используются пакеты целей, элементы которых связаны отношением *Пакетирование*, и локальные иерархии – деревья целей, элементы которых связаны отношениями *Конкретизация подцелью* либо *Обеспечение подцелью*.

Концепты этой группы охарактеризованы в табл. 5.

Эти концепты, наряду с проекциями концептов других базовых онтологий и собственными концептами *DO*, включаются в состав ядерных концептов *DO*: Паспорт решения, Решаемая проблема, Выбираемое управление, Поддержка решения, Результаты реализации. Система ядерных концептов служит полным представлением модели *DO* и интегрирующей структурой для результатов выполнения этапов процесса принятия решения, рассмотренных выше.

Таблица 5. Кластерные концепты онтологии *DO*

Концепт	Роль	Ограничения на детализирующий концепт <i>C</i>	Использование базовых онтологий
Цель, интерес	Целевой объект	$ST(C) \in \{Core, ob, act\}$	<i>DO, SO, AO, PO</i>
	Критерии состояния	$ST(C) \in \{par, Ch\}$	<i>DO, SO, AO, PO</i>
	Тип изменения состояния	$ST(C) = par$	Специальный параметр из <i>DO</i>
	Субъект-постановщик (для цели)	$ST(C) = sthr$	<i>SO, EO, PO</i>
	Субъект достижения (для цели)	$ST(C) = sthr$	<i>SO, PO, ISO</i>
Вызов	Субъект-носитель (для интереса)	$ST(C) = sthr$	<i>SO, PO, EO</i>
	Субъект-выразитель (для интереса)	$ST(C) = sthr$	<i>SO, PO, EO</i>
	Объект-носитель требований. Сфера требований	$ST(C) \in \{Core, ob\}$ $ST(C) = core$	<i>EO</i> <i>EO, AO</i>

Ниже дается описание иерархических структур, определяющих эти концепты. Но- тация включает элементарные выражения формата

$$Ik : (Ik.1 \rightarrow \langle \text{имя} \rangle, \dots, Ik.n \rightarrow \langle \text{имя} \rangle),$$

где идентификаторы $Ik \dots, Ik.n$ присваиваются элементам подмодели при первом упомина- нии, $\langle \text{имя} \rangle$ представляет собой содержательную характеристику соответствующего кон- цепта. В ряде случаев дается указание множества возможных значений (для классифици- рующих концептов) либо проецируемый концепт из другой базовой онтологии.

Паспорт решения

I.PD: (*I.PD.1* → *Инициированность*, *I.PD.2* → *Ответственность*, *I.PD.3* → *На- правленность*, *I.P.D.4* → *Класс*).

I.PD.1: (*I.PD.1.1* → *Временной регламент*, *I.PD.1.2* → *Регламентирующее событие*, *I.PD.1.3* → *Неудовлетворенность*, *I.PD.1.4* → *Потребность развития*).

I.PD.2: (*I.PD.2.1* → *Функциональная область*, *I.PD.2.2* → *Уровень*, *I.PD.2.3* → *Срок действия*, *I.PD.2.4* → *Срок пересмотра*, *I.PD.2.5* → *ЛПП*).

I.PD.3: (*I.PD.3.1* → *Целевой интерес*, *I.PD.3.2* → *Роль в достижении интереса*, *I.PD.3.3* → *Предположительный целевой объект*, *I.PD.3.4* → *Предположительный пара- метр управления*).

I.PD.4: (*I.PD.4.1* → *Уровень управления*, *I.PD.4.2* → *Глубина вмешательства ЛПП*).

Решаемая проблема

I.PS: (*I.PS.1* → *Проблемная ситуация*, *I.PS.2* → *Локализация проблемы*, *I.PS.3* → *Цель вмешательства*).

I.PS.1: (*I.PS.1.1* → *Временные характеристики неудовлетворенности*, *I.PS.1.2* → *Концептуальные сферы конфликтов*, *I.PS.1.3* → *Проявление в деятельности*).

I.PS.1.1: (*I.PS.1.1.1* → *Время появления*, *I.PS.1.1.2* → *Время выявления*, *I.PS.1.1.3* → *Прогноз*).

I.PS.1.2: (*I.PS.1.2.1* → *Конфликт между целями*, *I.PS.1.2.2* → *Конфликт между це- лями и возможностями*, *I.PS.1.2.3* → *Конфликт целей с результатами*, *I.PS.1.2.4* → *Кон- фликт прогнозных последствий с фактическими*).

I.PS.1.3: (*I.PS.1.3.1* → *Субъект в оргструктуре*, *I.PS.1.3.2* → *Бизнес-процесс*, *I.PS.1.3.3* → *Действие*, *I.PS.1.3.4* → *Критический фактор*).

I.PS.2: (I.PS.2.1 → Функциональная область, I.PS.2.2 → Бизнес-процесс, I.PS.2.3 → Внешняя среда).

I.PS.2.1: (I.PS.2.1.1 → Субъекты-носители, I.PS.2.1.2 → Объекты-носители).

I.PS.2.2: (I.PS.2.2.1 → Объекты, I.PS.2.2.2 → Действия, I.PS.2.2.3 → Ресурсы).

I.PS.2.3: (I.PS.2.3.1 → Вызовы, I.PS.2.3.2 → Интересы, I.PS.2.3.3 → Условия функционирования организации).

I.PS.3: (I.PS.3.1 → Тип цели и атрибуты, I.PS.3.2 → Детализация).

I.PS.3.1: (I.PS.3.1.1 → <Внешняя, Вызов>, I.PS.3.1.2 → <Внешняя, Продукт>, I.PS.3.1.3 → <Внешняя, Интерес>, I.PS.3.1.4 → <Внутренняя, Интерес>, I.PS.3.1.5 → <Системообразующая, Свойство системы>).

I.PS.3.2: (I.PS.3.2.1 → Модель, I.PS.3.2.2 → Подцели, I.PS.3.2.3 → Обеспечивающие цели).

Выбираемое управление

I.PC: (I.PC.1 → Реализуемая цель, I.PC.2 → Перспективные воздействия, I.PC.3 → Выбранное воздействие, I.PC.4 → Позиция в поле решений).

I.PC.1: (I.PC.1.1 → Объект, I.PC.1.2 → Свойство, I.PC.1.3 → Характер влияния, I.PC.1.4 → Критерий достижения).

I.PC.2: (I.PC.2.1 → Мероприятие, I.PC.2.2 → Прямое управление параметрами).

I.PC.2.1: (I.PC.2.1.1 → Тип, I.PC.2.1.2 → Ресурсы, I.PC.2.1.3 → Исполнители, I.PC.2.1.4 → Сроки, I.PC.2.1.5 → Ожидаемый результат, I.PC.2.1.6 → Плановый документ).

I.PC.2.2: (I.PC.2.2.1 → Непосредственное придание значений, I.PC.2.2.2 → Формирование управляющего процесса).

I.PC.3: (I.PC.3.1 → Основания выбора, I.PC.3.2 → Результат, I.PC.3.3 → Характеристики выбора).

I.PC.3.1: (I.PC.3.1.1 → Модель, I.PC.3.1.2 → Субъекты).

I.PC.3.3: (I.PC.3.3.1 → Рейтинг предпочтительности, I.PC.3.3.2 → Компромиссность, I.PC.3.3.3 → Риск побочных последствий).

I.PC.4: (I.PC.4.1 → Влияющие решения, I.PC.4.2 → Решения под влиянием).

I.PC.4.1: (I.PC.4.1.1 → Форма отношения, I.PC.4.1.2 → Влияющий компонент).

I.PC.4.2: (I.PC.4.2.1 → Форма отношения, I.PC.4.2.2 → Характер влияния).

Поддержка решения

I.DS: (I.DS.1 → Априорная схема процесса, I.DS.2 → Реальная схема процесса, I.DS.3 → Используемые ресурсы).

I.DS.1: (I.DS.1.1 → Этапы, I.DS.1.2 → Задачи).

I.DS.2: (I.DS.2.1 → Этапы, I.DS.2.2 → Задачи, I.DS.2.3 → Результаты, I.DS.2.4 → Обратные связи).

I.DS.3: (I.DS.3.1 → Информационные компоненты, I.DS.3.2 → Программные компоненты, I.DS.3.3 → Оценки полезности, I.DS.3.4 → Оценки успешности).

I.DS.3.3: (I.DS.3.3.1 → Семантическая категория информации, I.DS.3.3.2 → Показатели полезности).

Результаты реализации

I.RR: (I.RR.1 → Эффективность достижения цели воздействия, I.RR.2 → Соответствие достигнутых результатов ожидаемым, I.RR.3 → Вклад решения в основные показатели эффективности СОУ, I.RR.4 → Побочные эффекты).

I.RR.1: (I.RR.1.1 → Уровень достигнутой, I.RR.1.2 → Стабильность результата).

I.RR.2: (I.RR.2.1 → Степень соответствия, I.RR.2.2 → Причины несоответствия)

I.RR.3: (I.RR.3.1 → Показатель, I.RR.3.2 → Влияние).

I.RR.4: (I.RR.4.1 → Сфера влияния, I.RR.4.2 → Затронутые интересы, I.RR.4.3 → Степень влияния).

5. Выводы

1. Анализ современных вызовов по отношению к интеллектуальной поддержке менеджмента показывает необходимость использования корпоративных онтологий, включающих в свой состав такой базовый компонент, как Онтология решений организаций.
2. Построение онтологии решений должно учитывать ориентацию на знания обо всех стадиях процессов их выработки; субъектный и объектный аспекты рассмотрения; сосуществование разных точек зрения; наличие взаимовлияний между решениями.
3. Предложена онтологическая модель решения, удовлетворяющая перечисленным условиям и служащая аналитическому сопровождению системы процессов принятия решений.
4. Формально определены структуры знаний, определяющих выбор, настройку и реализацию моделей этих этапов: Цели, Интересы, Паспорт решения, Решаемая проблема, Выбираемое управление, Поддержка решения, Результаты реализации.
5. Модели качества организационного решения, основанные на концептах предложенной онтологии, и механизмы их использования для оценки уровня поддержки решений средствами СППР будут рассмотрены во второй части работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Корпоративный менеджмент: Справочник для профессионалов / И.И. Мазур, В.Д. Шапиро, Н.Г. Ольдерогге [и др.]. – М.: Высшая школа, 2003. – 1076 с.
2. Power D.J. Decision support system: concepts and resources for managers / Power D.J. – Westport, Conn.: Quorum Books, 2002. – 272 p.
3. Ананьин В. Бережливая информатизация. Ч. 1 [Электронный ресурс] / В. Ананьин // Intelligent Enterprise. – 2009. – № 12. – Режим доступа: <http://www.management.com.ua/ims/ims155.html>.
4. Frankel E.G. Quality Decision Management – The Heart of Effective Futures-Oriented Management: A Primer for Effective Decision-Based Management / Frankel E.G. – Springer, 2008. – 110 p.
5. Industrial automation systems (ISO 15704:2000). – Requirements for enterprise – reference architectures and methodologies. – Amendment 1. – 2005. – N 8. – 15 p.
6. McCarthy I. A classification schema of manufacturing decisions for the GRAI enterprise modelling technique / I. McCarthy, M. Menicou // Computers in Industry. – 2002. – N 47. – P. 339 – 355.
7. ГОСТ Р ISO 9000-2008. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, 2008. – 70 с.
8. Raush E. Enhancing decisions with criteria for quality / E. Raush, Ch. Anderson // Management decisions. – 2011. – Vol. 49. – P. 722 – 733.
9. Основы инженерии качества программных систем / Ф.И. Андон, Г.И. Коваль, Т.М. Коротун [и др.]. – [2-е изд.]. – К.: Академперіодика, 2007. – 672 с.
10. Гаврилова Т. Онтологический подход к управлению знаниями при разработке корпоративных систем автоматизации [Электронный ресурс] / Т. Гаврилова. – Режим доступа: http://bigc.ru/theory/km/ontol_podhod_to_uz.php.
11. Using Org-Master for knowledge based organizational change / D. Kudryavtsev, L. Grigoriev, V. Kislova [et al.] // Int. J. Information Theories & Applications. – 2006. – Vol. 13, N 2. – P. 20 – 43.
12. Uschold M. The Enterprise Ontology. – AIAI_TR-1998. – 61 p. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.aiai.ed.ac.uk/project/enterprise/enterprise/ontology.html>.
13. Towards a Semantic Decision Representation Format / W3C Incubator Group Report 17 April 2012. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.w3.org/2005/Incubator/decision/XGR-decision>.

Стаття надійшла до редакції 08.01.2014