

МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ С ВЫБИРАЕМЫМИ СТРУКТУРАМИ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ И ПРЕДПОЧТЕНИЙ

Виноградов Г.П.
Tver State Technical University, Tver, Russia
E-mail: wgp272ng@mail.ru

ПЕРВАЯ ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«НЕЧЕТКИЕ СИСТЕМЫ И МЯГКИЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ. ПРОМЫШЛЕННЫЕ
ПРИМЕНЕНИЯ» - 2017. FUZZY TECHNOLOGIES IN THE INDUSTRY
(FTI-2017)

Ульяновск, 14 -15 Октября 2017

Мотивация

«Для того чтобы строить модели управления организационными системами, необходимо иметь модели поведения людей, входящих в эти системы, то есть иметь модели принятия людьми решений».

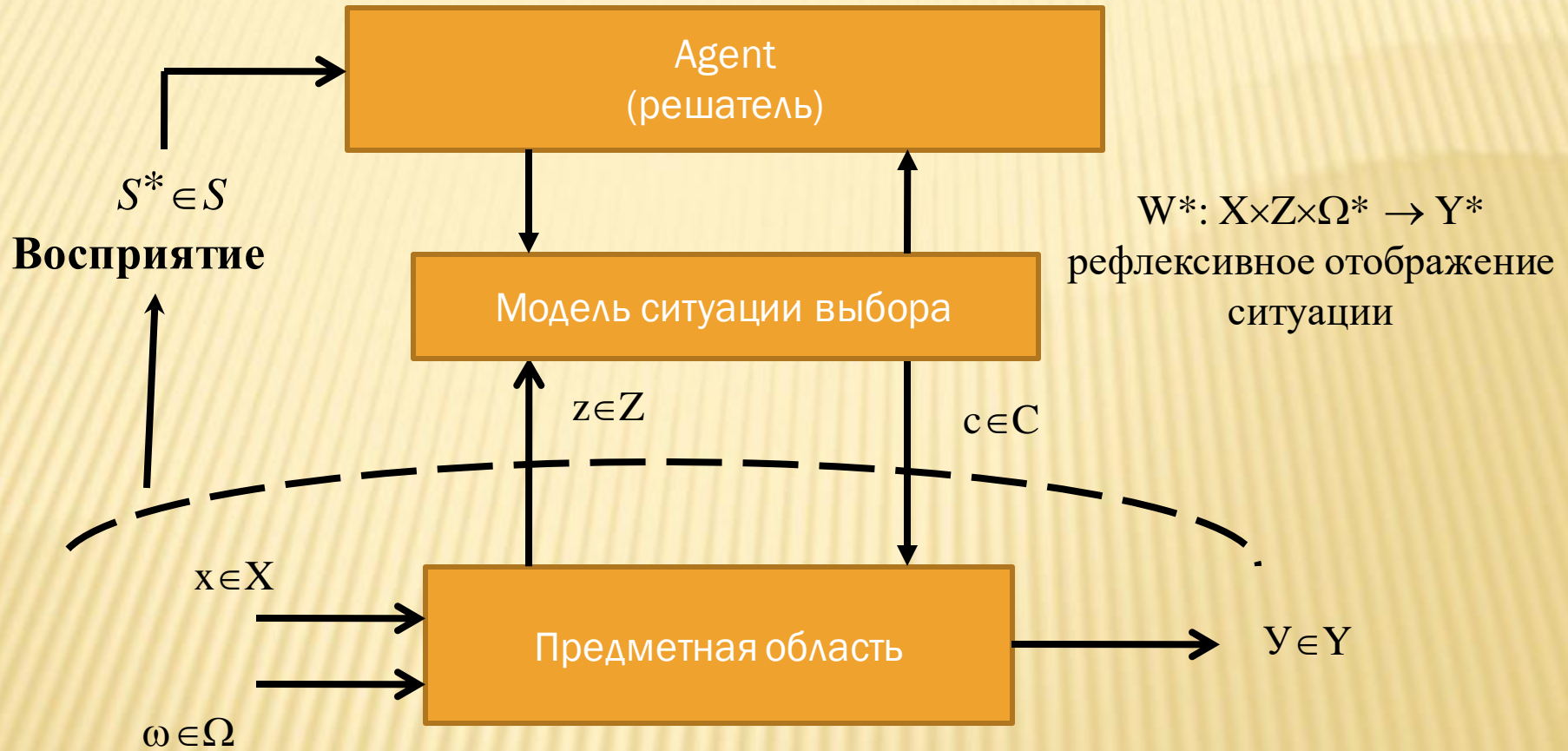
Модель принятия решений должна объяснять аспекты поведения:

- 1) почему человек стремится именно к этому результату и выбирает именно этот конкретный способ действия при его достижении (содержательная ориентация поведения);
- 2) почему человек демонстрирует при этом определенную степень готовности прилагать усилия, то есть выполнять действия (интенсивность поведения);
- 3) почему человек делает это на протяжении определенного времени (продолжительность поведения).

Одно из направлений решения поставленной задачи – использование подходов и результатов теорий многоагентных систем и распределенных систем искусственного интеллекта.

$Agent: S^* \rightarrow C$ (воздействия на среду); $env: S \times C \rightarrow 2S$

Цели, механизм выбора, механизм рассуждений – задаются (встраиваются)



Решатель: алгоритм (предписание), элемент системы искусственного интеллекта

Одной из привлекательных сторон парадигм этих направлений сформулированных как *парадигмы вычислений на основе взаимодействий* (англ. *computation as interactions*) является теоретически обоснованная способность созданных на их основе систем эффективно решать задачи путем организации коммуникативного взаимодействия агентов. То есть решение задачи отделяется от программирования и реализуется с помощью диалогов и протоколов взаимодействия агентов. Концепция обмена сообщениями с использованием диалогов и протоколов для реализации взаимодействий агентов, сотрудничающих во имя достижения общей цели была очень привлекательной и сулила большие выгоды для практики.

Информационные технологии получают возможность создавать внутри себя организационную структуру из искусственных агентов и распределять роли между ними. На их деятельность накладываются ограничения типа «разрешения» и «ответственности». Это и есть механизм решения задач для любой предметной области.

Поэтому в обзоре *Gartner*, появившемся в октябре 2015 года, многоагентные системы и технологии (МАС-технологии) включены в список наиболее перспективных информационных технологий (ИТ) следующего десятилетия.

Работы в этом направлении ведутся более 20 лет, однако ряд ведущих ученых в области МАС-технологий констатируют отсутствие прогресса в их широком промышленном применении.

По их мнению, несмотря на более чем 20-летние усилия по разработке агентских технологий, сама теория все еще находится на ранней стадии развития и не достигла достаточной зрелости. Поэтому ИТ-индустрия не спешит с использованием многоагентной технологии, разрабатывает реализует альтернативные технологии.

Естественно встает вопрос о том, почему предсказания хороших перспектив технологии МАС пока не оправдываются и когда можно ожидать ее успехов на индустриальном уровне.

Определения

Целеустремленная интеллектуальная система: может изменять свои цели, задачи, предпочтения, представления об окружении, способы действия, поведение при стремлении выполнить взятые на себя обязательства или реализовать некоторый идеал.

Моделью ситуации выбора является множество структурных и функциональных свойств (представление), которыми по убеждению субъекта обладает реальная ситуация выбора и которые влияют на его удовлетворенность ситуацией.

Абстрактная архитектура агента — это инструмент, позволяющий проектировать поведение агентов с использованием четких формальных методов, а затем проверять корректность полученных результатов с использованием методов проверки корректности.

Понятие агента

Агент – это вычислительный процесс, который реализует автономную коммуникативную функциональность приложения, способную к *целенаправленному поведению в динамической, непредсказуемо изменяющейся внешней среде.* (FIPA Abstract

Architecture). Агенты взаимодействуют посредством языка коммуникации агентов (ACL – agent communication language).

В этом определении агента ключевыми свойствами являются автономность и целенаправленность поведения.

Автономность агента понимается как его способность функционировать в интересах достижения поставленной цели без вмешательства человека или других систем и при этом осуществлять самоконтроль над своими действиями и внутренним состоянием.

Взаимодействие агента и внешней среды: $h : s_0 \xrightarrow{c_0} s_1 \xrightarrow{c_1} s_2 \xrightarrow{c_2} \dots$

Модель *восприятия* окружающей среды: $see : S \rightarrow X$.

Выбор на основе субъективных представлений: $Agent : X \rightarrow C$

Отношение эквивалентности « \approx » на множестве X :

$$x \approx x' \Leftrightarrow (see(s) = see(s')).$$

Агент с внутренней структурой данных I : $refine : I \times X \rightarrow I$

Выбор, учитывающий опыт: $Agent : I \rightarrow C$

Изменение внутреннего состояния:

$$\forall n \in N, i_{n+1} = refine(i_n, see(s_n)) \wedge c_n.$$

Накопление опыта: $Agent : (X \times C)^* \rightarrow C$

Агента с базой знаний: $refine : I \times X \times C \rightarrow I$

Управляемое целями поведение: $goal : X \rightarrow [0, 1]$

Цели агента являются частью его внутреннего состояния:

$$I = I' \times 2^{Goals}, \quad \text{где } Goals = \{g | g : P \rightarrow [0, 1]\}$$

Прогнозирующая функция: $prog: X \times C \rightarrow 2^X$ или

$$prog: P \times A \rightarrow 2^{P \times [0,1]}$$

Вероятностная прогнозирующая функция это

$$v(a) = \sum_{(p, \theta) \in prog(p_{cur}, a)} (\theta \mid goal(s)).$$

Интеллектуальный агент должен демонстрировать проактивное поведение, т.е. строить планы и рассчитывать свои действия на несколько ходов вперед. Помимо *оперативных целей*, достигаемых на текущем действии у агента появляются *перспективные цели*, для достижения которых ему потребуется выполнить последовательность из нескольких действий. Именно перспективные цели являются определяющими, и на их основе агент формирует цели оперативные с помощью *планирования*, использующего имеющийся у него опыт.

Процесс планирования, помимо формирования оперативных целей, включает в себя поддержание вспомогательной структуры данных, являющейся частью общего состояния агента. Обозначим множество таких структур как *Plans*, тогда состояние агента будет включать множество перспективных целей, прогнозирующую функцию, информацию о плане и остальную вспомогательную информацию: $I = I' \times 2^{Goals} \times Progs \times Plans$. В итоге процесс планирования можно смоделировать с помощью *планирующей функции*: $plan : 2^{Goals} \times Progs \rightarrow Plans$, которая на основе данных перспективных целей формирует структуру с описанием плана, используя для этого прогнозирующую функцию, и функцию формирования оперативных целей: $oper : Plans \times P \rightarrow 2^{Goals}$,

Намерения и ментальная архитектура агента

Корни ментальной (*beliefs-desires-intensions*) архитектуры интеллектуальных агентов лежат в философских подходах к анализу мыслительной деятельности человека, того, как люди на практике принимают решения о том, что им следует делать.

Этапы в принятии решения *ментальным* агентом: сначала агент должен понять, *чего* он хочет, затем определить, *какие* цели из желаемых он будет пытаться реализовать, а затем понять, *как* он будет реализовывать выбранные цели. При этом в состоянии агента четко разграничивают следующие компоненты:

Представления (beliefs) – некоторая информация о закономерностях и текущем состоянии внешней среды, которой располагает агент. Предполагается, что эта информация может быть ошибочной и неполной, поэтому ее можно рассматривать только как представления, но не как достоверные знания. Прогнозирующая функция является частью представлений агента. Таким образом, множество представлений имеет структуру $Beliefs = I \times Progs$.

Желания (desires) – множество всех целей, которых агент хочет добиться. По своей структуре множество желаний совпадает с множеством целей, взвешенному или нет ($Desire = 2^{Goals}$).

Намерения (intensions) – множество всех целей, которых агент решил добиться. Сформированное множество целей должно быть *выполнимо* по представлениям агента, то есть все намерения агента должны быть достижимы в совокупности. Для представления намерений также можно использовать взвешенное множество целей, при этом веса намерений будут зависеть от весов соответствующих желаний, но, возможно, не совпадать с ними.

Под выполнимостью намерений в случае планирующего агента можно понимать наличие у агента плана, ведущего к осуществлению всех намерений. Этот план становится частью структуры намерений агента, а также влияет на присваиваемые намерениям веса. В случае, если для представления желаний агент используется взвешенными целями, можно предложить механизм оценки сформированного множества намерений, основанный на критерии общей полезности:

$$Utility(G) = \sum_{(g,w) \in Des \wedge g \in G} w,$$

где Des есть множество желаний, а G есть оцениваемое множество намерений. При формировании множества намерений агент решает задачу оптимального выбора, пытаясь максимизировать общую полезность, сохранив выполнимость множества намерений. Можно выделить следующие свойства намерений:

Намерения задают направление деятельности – агент пытается найти действия, способные осуществить намерения и выполнить их.

Намерения ограничивают будущий выбор – агент не может формировать новые намерения, несовместимые с уже принятыми, то есть ведущие к невыполнимости множества намерений.

Намерения имеют долгое время жизни – если агент сформировал план реализации намерения, но он провалился, то агент будет формировать новые планы и пытаться реализовать намерение другим способом. Намерение может быть отброшено только при осуществлении определенного ментального усилия в случаях, если агент пришел к выводу, что реализовать намерение невозможно (не удастся сформировать план, ведущий к достижению намерения) или оно уже не актуально для агента.

Намерения влияют на рассуждения о будущем и, соответственно, планы – если агент выработал намерение, то он может строить планы на будущее с предположением, что это намерение реализовано.

Сам же процесс принятия решений ментального агента состоит из последовательных этапов, на каждом из которых используются результаты предыдущих. Поэтапное преобразование выполняется при помощи следующих функций:

Актуализация представлений ($brf : Beliefs \times P \times A \rightarrow Beliefs$) – модификация представления агента о текущем состоянии среды на основе восприятия, а также производится анализ и обобщение полученного опыта.

Формирование желаний ($option : Beliefs \times Desires \rightarrow Desires$) – агент формирует множество всех своих желаний. При этом используется множество уже существующих желаний и актуализированные представления агента.

Фильтрация желаний ($filter : Beliefs \times Desires \times Intentions \rightarrow Intentions$) – определяется, какие именно цели из множества желаемых агент будет пытаться реализовать. Осуществляется выбор из множества всех желаний, с учетом представлений и уже выбранных намерений, создается план реализации намерений и формируются веса намерений с учетом плана. Сформированное множество намерений может содержать только те элементы, которые изначально присутствовали в одном из входных множеств:

$$filter(Bel, Des, Int) \subseteq Des \cup Int$$

Формирование оперативных целей

oper: Belliefs × *Intentions* → 2*Goals*

на этом этапе агент, используя множество намерений в качестве перспективных целей, формирует множество оперативных целей и веса для них. В этом процессе агент также использует представления и сформированный для реализации намерений план.

Выбор действия

select: Belliefs × 2*Goals* → *A*

– на этом этапе агент выбирает оптимальное действие, на основе своих представлений, а также оперативных целей и их весов.

Причины неудач агентного подхода: BDI–модель агента

Усилия исследователей в области МАС направлены на разработку формальных моделей *интеллектуальных агентов*. Базовой концептуальной моделью агента стала *BDI-модель* (BDI от англ. *Belief–Desire–Intention*, *Убеждение–Желание–Намерение*), в которой знания, убеждения, намерения и механизмы рассуждений описываются в терминах исчисления предикатов, расширенного модальными и темпоральными операторами. Они теоретически позволяют строить интеллектуальных агентов, способных к *автономному принятию решений и координации поведения* в достаточно сложных ситуациях.

Но проблемы *вычислительной сложности* оказались непреодолимыми: уже для простых задач *модели знаний*. В терминах модальных и темпоральных логик они получались чрезвычайно *громоздкими*, а механизмы *рассуждений* в них – *нереализуемыми*.

В EBDI архитектуру агента включены эмоции, она предполагает обучение агента, однако она имеет те же характеристики, что и классическая BDI модель. Архитектуры типа ACT-R выглядят как язык программирования, что делает их сложными для различных модификаций и понимания. Гибридные архитектуры (ReCau) дают больше возможностей по сравнению с вышеперечисленными. В данной архитектуре вводится такая характеристика агента, как эмоции и способность к обучению.

Причины неудач: FIPA стандарты

Стандарты в области MAS разрабатываются FIPA (англ. *Foundation for Intelligent Physical Agents*).

- Стандарты FIPA построены с **ориентацией на формальную модель BDI-агента** в терминах логики предикатов, дополненной модальными и темпоральными операторами. Фактически в качестве базовой формальной модели стандартизации использована вычислительно не самая лучшая модель агента.
- Стандартный **язык коммуникации** агентов **ACL** (англ. *Agent Communication Language*) использует довольно **сложный синтаксис** для обертки сообщения и достаточно **сложный язык представления знаний** (на основе логики предикатов). Он является языком **интерпретирующего** типа, т.е. достаточно медленным и громоздким.
- Стандарты и спецификации FIPA вообще не рассматривают проблемы **параллельного программирования**, хотя MAS-концепция изначально ориентирована на параллельные вычисления.

Вывод

На текущий момент BDI-модель и стандарты FIPA, разработанные "под нее", привели к определенному кризису в области MAS-технологий

3. Поведенческая модель искусственного интеллекта

Переход к *поведенческой модели* многоагентной системы (системы ИИ), которая хорошо приспособлена к описанию многошаговых стратегий поведения. Ее основное понятие – это понятие *паттерна поведения*. (см. описание *поведенческой онтологии* применительно к *коллективному поведению роботов* в автономной миссии [Городецкий и др. 2015]). Важно, что концепция *поведенческих систем* с самого начала ориентировалась на ее использование в *автономной робототехнике*.

Целевые функции естественной сущности

Первая целевая функция – **выживание** (сохранение тождественности в некоторый промежуток времени).

Вторая целевая функция – **накопление знаний** о закономерностях в некоторой базе знаний для расширения множества возможных способов воздействия на среду, обеспечивающих достижение желаемых состояний (одно из них выживание) .

Интересы агента (цели поведения) определяются степенью достижения целей 1 и 2. Важность целей для агента формируется на основе его эмоционального переживания, которое следует определить как **«удовлетворенность ситуацией целеустремленного состояния в ситуации выбора»**.

Субъективно-рациональный выбор



Процесс решения задач путем приобретения, запоминания и целенаправленного преобразования знаний в процессе обучения на опыте и адаптации к разнообразным обстоятельствам для выполнения функции деятельности.

Цели формируются эндогенно, состояние окружения – экзогенный фактор, выбор управляемый

Предположения

1. Выбор агентом осуществляется на основе представлений о ситуации выбора.
2. Формирование представлений осуществляется на основе процедур восприятия, осознания и понимания согласно с когнитивными возможностями субъекта.
3. Компоненты представления отражают различные аспекты понимания агентом ситуации выбора и образуют информационную структуру представлений. Множество возможных вариантов представлений обозначим через X .
4. Для множества состояний окружения Ω множество наблюдаемых состояний окружения удовлетворяют условию $\Omega \cap X \neq \emptyset$, то есть представления агента могут содержать как объективную составляющую, так и фантомную.
5. Структурные альтернативы агент выбирает в зависимости от оценок удовлетворенности значениями свойств ситуации выбора.

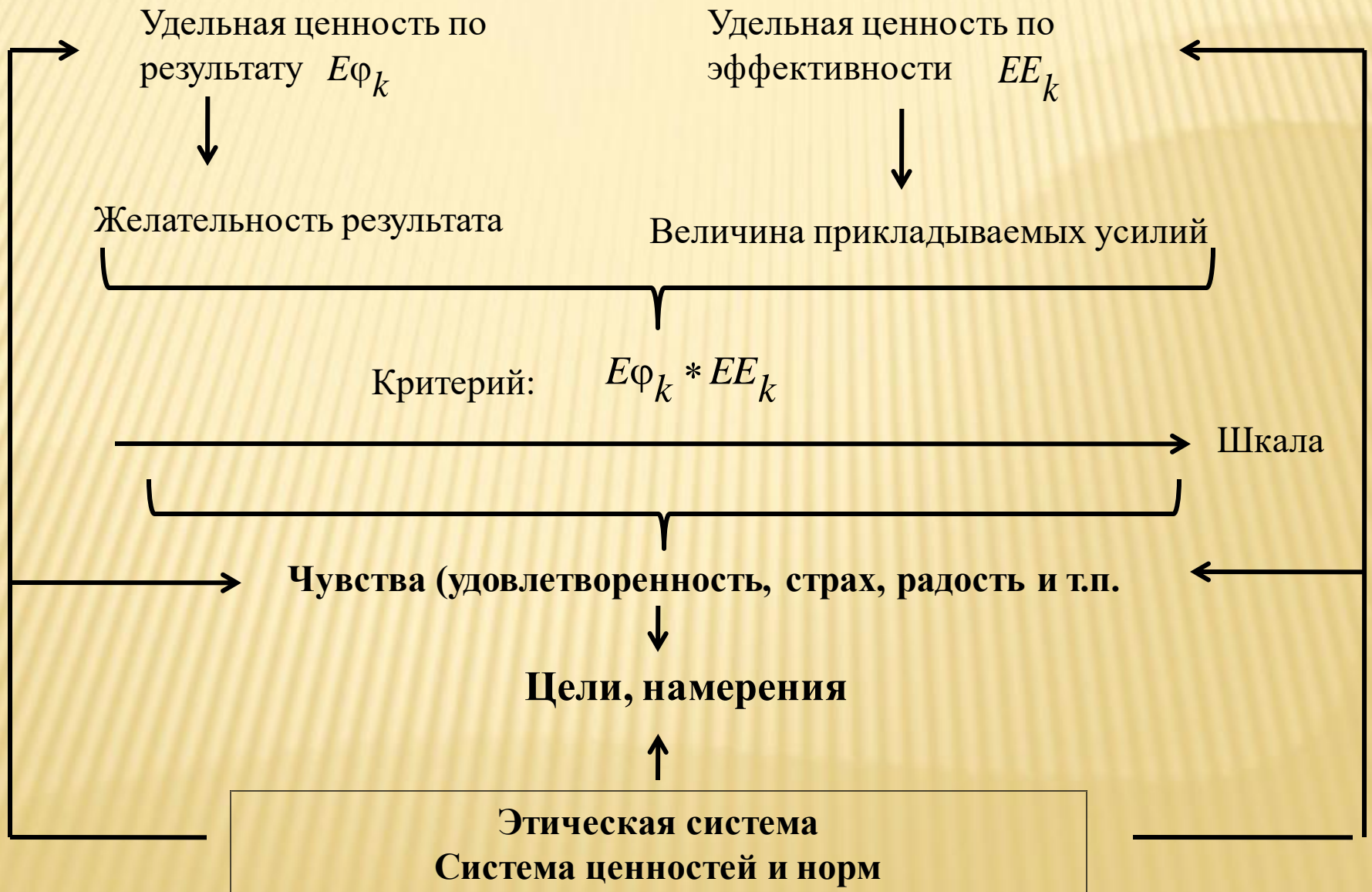
Возможные результаты при данном окружении выбора $O_i \in \{ O_{ij}, j = \overline{1, J} \}$,
 где O_{ij} ($i \in I$) - множество возможных результатов при выборе j -го способа действия, принимаемых во внимание агентом. Очевидно, что $O_{ij} = O_{ij}(c_j, s), s \in S$

Ценность результатов. Наличие этого показателя следует из качественного предположения о том, что агент наделен способностью сравнивать блага, которые он приобретает при получении различных видов результатов, с затратами труда, которые он должен для этого приложить. Ценность i -го вида результата можно оценить следующей лингвистической переменной $\varphi_i(O_i(c_j, s)) \in [0,1]$

Ценность ситуации выбора по результату. Поскольку для агента существует база правил, которая связывает c_j и ценность i -го результата O_i . Это позволяет определить ценность целеустремленного состояния по i -му результату для агента в соответствии:

$$E\varphi_i = \frac{\sum_{j \in J} \varphi_{ij}(O_{ij}(C_j)) \cdot \psi_{ij}(O_{ij}, s)}{\sum_{j=1}^m \varphi_{ij}(O_{ij}(C_j))}$$

Интересы субъекта в ситуации выбора



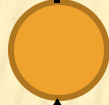
МОДЕЛЬ НЕЧЕТКОГО ОПИСАНИЯ ПОВЕДЕНИЯ АГЕНТА

Идеал - недостижимый результат W . к нему можно приблизиться путем достижения промежуточных целей на интервале времени $t_1 \leq t \leq t_v < t_n$. . Возможность достижения идеала неограниченно приближается с ростом n к 1.

Идеал



Промежуточная цель



$$Z_1(t_1, S_1) < Z_2(t_2, S_2) < \dots < Z_v(t_v, S_v) < Z_n(t_n, S_n)$$

Задача



$$Z_k(t_k, s_k) = \max_{t_1 < t < t_k} I_k(t, s) \Big|_{t_1 \leq t \leq t_k, s \in S}.$$

Итог

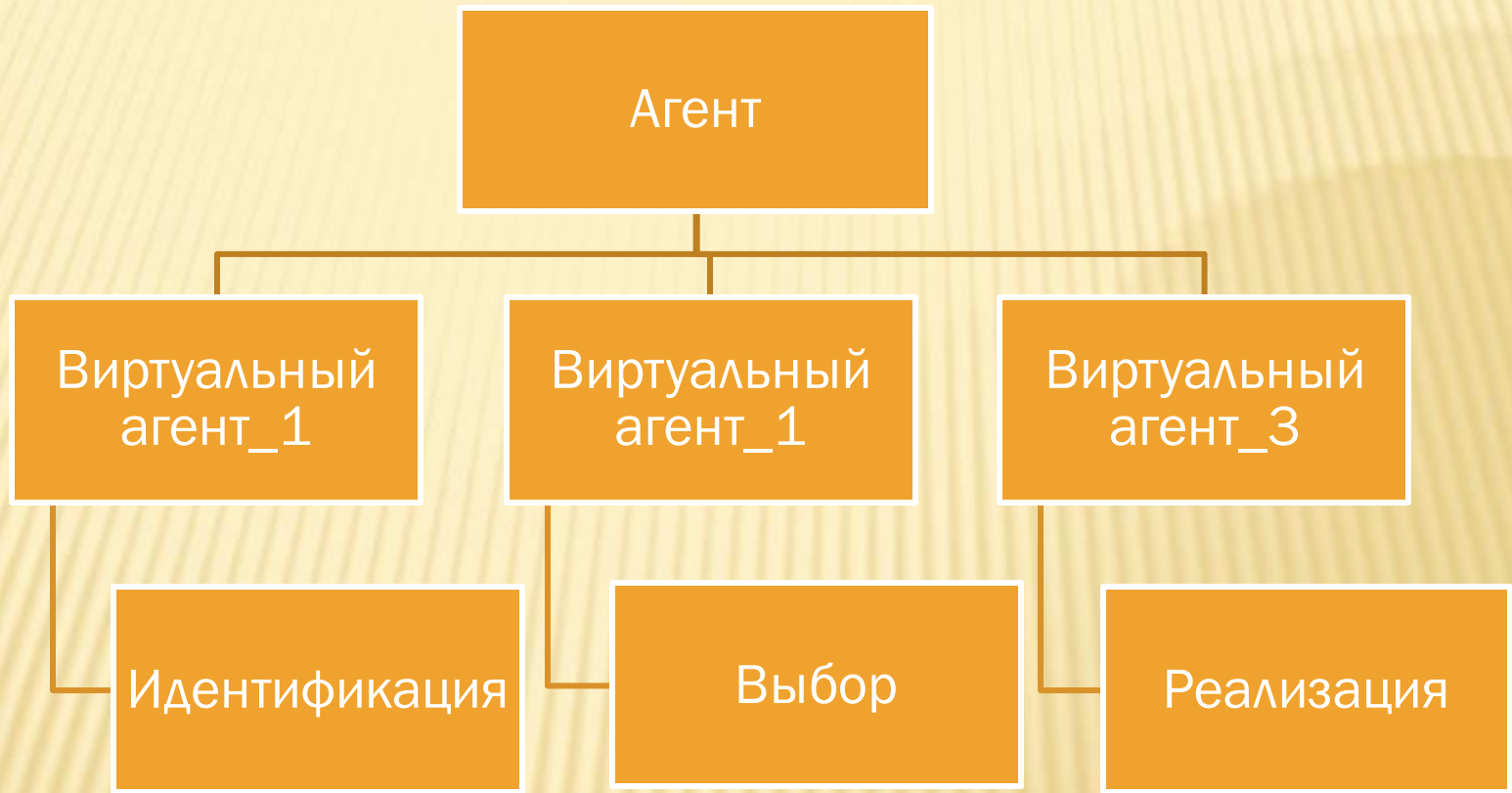


$$I(t, s) = \operatorname{argmax}_{t_1 \leq t \leq t_2} \{E\varphi(o(c), t, s) \mid o \in O, c \in C, s \in S, t_1 \leq t \leq t_2\}.$$

Положения концепции субъективного выбора

1. Наблюдение состояния является необходимым, но не достаточным условием осуществимости выбора управления.
2. Достаточное условие осуществимости выбора управления определяется заданием отношения агента к состоянию, определяемого некоторой качественной характеристикой, называемой ситуацией целеустремленного состояния.
3. Так как причинно-следственные связи, определяющие поведение окружения, недоступны непосредственному наблюдению, возникает необходимость выполнения процедур идентификации состояния окружения с целью выбора модели ситуации наблюдаемого состояния.
4. Выбор правила управления выполняется по критерию ожидаемой полезности.
5. Выбор правила идентификации выполняется по критерию риска.
6. Проблема выбора правил управления и идентификации имеет игровое содержание, «наилучшее» решение которой состоит в построении устойчивого компромисса, называемого «равновесием».
7. Построение и использование равновесных правил управления и идентификации является внутренней целью управления.

МОДЕЛЬ ВЫБОРА С ИЗМЕНЯЕМЫМИ СТРУКТУРАМИ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ И ПРЕДПОЧТЕНИЙ



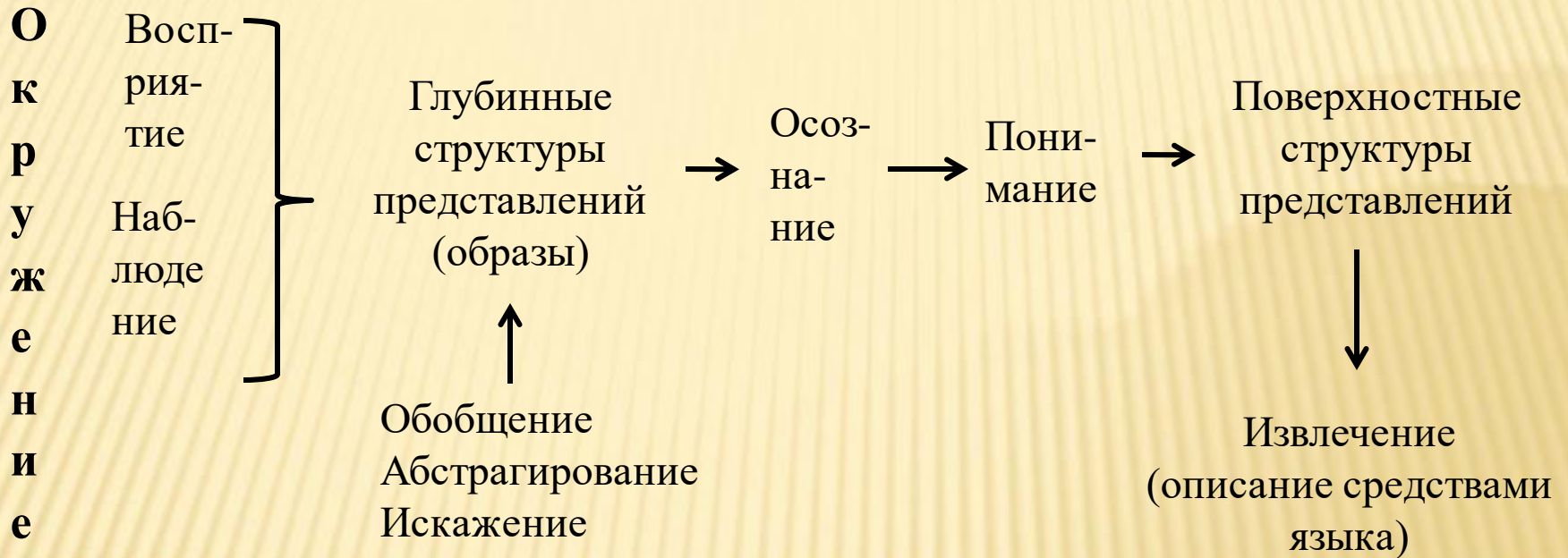
Агент при принятии решений использует три множества альтернатив: управляющие C (способы действия), структурные G и идентификации X . Следовательно, можно предположить существование трех виртуальных сторон, осуществляющих выбор соответствующих альтернатив. Правила выбора таких альтернатив в зависимости от понимания субъектом обстановки и структуры своих интересов будем называть *стратегиями*.

ПРЕДСТАВЛЕНИЯ

Поведение субъекта определяется набором программ, который он формирует в себе для достижения желаемых результатов. Основой их формирования являются: 1) представления о компонентах ситуации выбора, которые следует рассматривать как модели, 2) способность формировать такие модели. Комплекс правдоподобных предпосылок, идей, взглядов, образующих гипотетическую концепцию агента о конкретной ситуации выбора есть *модель субъективной реальности* или *представления*.

Функциональное назначение представлений — моделирование будущих возможных результатов от выбираемых действий и состояния внешней среды. Отношение субъекта к своим представлениям выражается в оценках убежденности в их полезности при реализации интересов. Для этой цели он разрабатывает и реализует специальные **процедуры идентификации ситуации целеустремленного состояния**.

Формирование представлений



О П Ы Т

Восприятие : отклик субъекта на воздействие среды, воспринимаемое органами чувств

Наблюдение: восприятие воздействия среды субъектом, имевшим намерение его воспринять

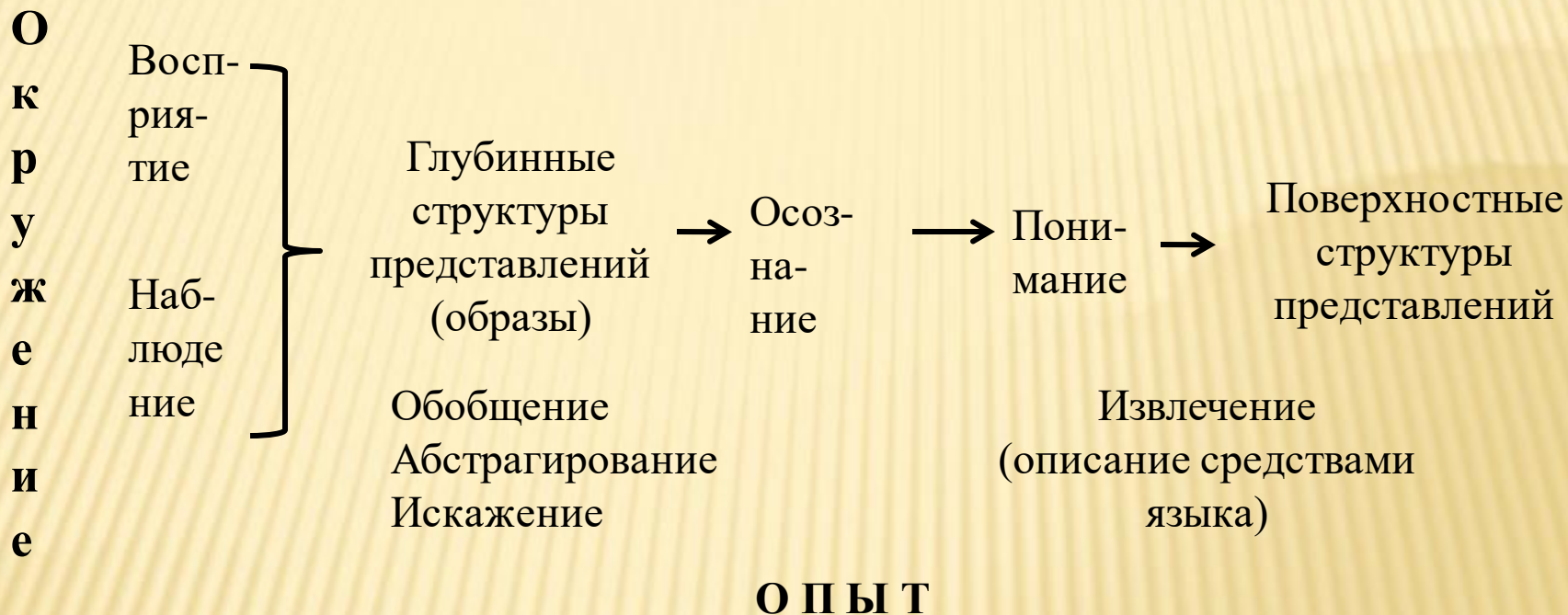
Осознание: выражение воспринимаемых образов средствами языка

Понимание: оценки значимости осознанных свойств представлений

Модель аппарата эмоций



Формирование представлений



Восприятие : отклик субъекта на воздействие среды, воспринимаемое органами чувств

Наблюдение: восприятие воздействия среды субъектом, имевшим намерение его воспринять

Осознание: выражение воспринимаемых образов средствами языка

Понимание: оценки значимости осознанных свойств представлений

Иерархическая модель представлений

Духовность



Идентификация



Материальные и духовные ценности

Нормы поведения и убеждения, вера



Способности, представления, знания,

навыки



Окружение и контекст

Поведение агента с эндогенным принципом формирования целей

1. Мотивацией поведения агента являются интересы и потребности. Характеризующие их показатели образуют иерархическую структуру, например, в смысле Маслоу.
2. Агент может выбирать структуру предпочтений на множестве состояний объекта интересов, то есть его структура предпочтений не фиксирована.
3. Целеполагание формируется внутри агента на основе согласования интересов, потребностей и понимания обстановки.
4. Мотивация деятельности агента определяется также его заинтересованностью в своей прогрессивной эволюции.

Схема выбора способов действия (управлений) субъектом в ситуации выбора

1. Для состояния окружения $\omega \in \Omega$ агент ставит в соответствие модель ситуации целеустремленного состояния. Определяется удельная ценность $E\varphi$, как оценка степени реализации интересов. Проводится оценки степени удовлетворенности ситуацией и степени соответствия представлений о ситуации целеустремленного состояния состоянию Ω . В случае, если убежденность в адекватном отражении состояния Ω ниже некоторого порога, выполняется процедура идентификации.
2. Из множества G структурных альтернатив выбирается $g \in G$ позволяющее достичь желаемой ситуации целеустремленного состояния. Определяется значение ее ценности, строится дерево целей и способов действия, позволяющих ее достичь, и конкретизирующее интересы субъекта. Если это возможно, то переход к п.5.
3. Определяется возможность достичь приемлемого состояния с помощью других вариантов структурных альтернатив. Если это невозможно, то фиксируется возникновение проблемы, составляется проект ее преодоления. Цель: а) расширение множества способов действия ; б) расшивка ограничений и т.п.
4. Формируется план формирования нового способа действия и план расширения множества способов действия .
5. Для ситуации целеустремленного состояния реализуются структурные управляющие воздействия в форме, определенной в п. 2 или 3-4.

Элементы модели субъективно рационального выбора

Существуют три аспекта интересов субъекта: эволюция объекта интересов, структура интересов, представления. Информационная структура I предполагает задание множества S управляющих альтернатив, множества G структурных альтернатив и множества X альтернатив идентификации. Выбор альтернативы из соответствующего множества производится по своему индивидуальному критерию качества и его естественно связать с виртуальной оперирующей стороной, имеющей в пределах своей компетенции свободу выбора. Интересы субъекта являются доминирующими для выделенных сторон, и он выступает для них в виде центра управления. Поскольку интересы всех игроков взаимозависимы, то такая игра относится к классу игр с корпоративными интересами. Ее решение возможно на множестве согласованных компромиссных вариантов. Определение наборов носителей информации для построения требуемых критериев позволяет гарантировать, что для каждой выделенной стороны задача изолированного выбора ее «наилучшей» индивидуальной альтернативы по соответствующему критерию будет разрешима. Тогда можно ожидать, что и задача совместного отыскания компромисса, удовлетворяющего требованиям корпоративной устойчивости, также будет разрешима.

Заключение

Представлена концептуальная схема моделирования принятия субъективно рациональных решений, предназначенная для понимания специфики управления эволюцией инновационных систем. В этом контексте важна проблема сборки субъектов, идентифицирующих себя с системой, в которой происходит их деятельность, и регулирующих свою активность с учетом влияния на результаты этой системы.

Предложено разделить процесс принятия решений на этапы: 1) формирования представлений о свойствах ситуации выбора; 2) принятие решения о способе действия; 3) построение алгоритма (плана) реализации решения; 4) реализация алгоритма; 5) оценка результатов. С формальной точки зрения рассмотрены два первых этапа. Качество принятого решения предложено оценивать по критерию удельной ценности ситуации целеустремленного состояния по результату, качество формирования представлений о ситуации выбора – критерием потерь ценности. Показано, что в этом случае принятие решений следует рассматривать как корпоративную игру с непротивоположными интересами.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ