

УДК 519.21

Принятие решений в системах с субъективной формой понимания интересов и представлений о ситуации выбора

Г.П. Виноградов, Н.Г. Виноградова
Тверской государственной технической университет
wgp272ng@mail.ru

Введение

Развитие идеи субъективно рационального выбора открыло возможность: 1) объяснить принятие решений субъектом в конкретных ситуациях; 2) предсказания принимающим решение возможных реакций другого субъекта в различных ситуациях; 3) решать задачу активного прогноза, когда управляющая сторона создает у управляемой стороны нужный образ будущего [8, 10]. Субъективно рациональный выбор предполагает, что его мотивация определяется как внешними, так и внутренними факторами. Внутренние факторы отражают интересы субъекта, индуцируемые его потребностями и этической системой, которой он придерживается. Оценки удовлетворенности текущей ситуацией целеустремленного состояния субъектом, как показано в [1], могут приводить к изменению структуры интересов субъекта и он ее может выбирать. Поскольку предпочтения субъекта в процессе выбора отражают его интересы, то можно определить множество G альтернативных вариантов структуры предпочтений, которые будем называть структурными альтернативами [2].

1 Концептуальные предположения

1. Выбор субъектом осуществляется на основе представлений о ситуации целеустремленного состояния.

2. Компоненты представления отражают различные аспекты понимания субъектом ситуации целеустремленного состояния и образуют информационную структуру представлений. Множество возможных вариантов представлений обозначим через X .

3. Для множества состояний окружения Ω множество наблюдаемых состояний окружения удовлетворяют условию $\Omega \cap X \neq \emptyset$, то есть представления субъекта могут содержать как объективную составляющую, так и фантомную.

4. Структурные альтернативы субъект выбирает в зависимости от оценок

удовлетворенности значениями свойств ситуации целеустремленного состояния.

5. Формирование представлений осуществляется на основе процедур восприятия, осознания и анализа согласно с когнитивными возможностями субъекта.

Активные интеллектуальные системы содержит в себе субъект интересов, объект интересов, средства реализации интересов и порождаемые ими отношения. В работах [1, 3] доказано, что формально интересы субъекта (в дальнейшем агента) могут быть представлены двумя показателями: удельная ценность ситуации целеустремленного состояния по результату и удельная ценность ситуации целеустремленного состояния по эффективности. Они позволяют оценить степень желательности для агента результатов и величину прикладываемых для этого усилий. С усилиями связано определение возможных способов действия, которые с формальной стороны следует рассматривать как управление. Оценку качества выбора следует связывать со стремлением к реализации интересов с некоторым «наилучшим результатом». Формально понятие «наилучший результат» следует характеризовать, например, отношением удельной ценности ситуации целеустремленного состояния по результату к удельной ценности ситуации целеустремленного состояния по эффективности [3]. Значения этого показателя являются значениями некоторой шкалы, характеризующей субъективное отношение агента к эволюции своего состояния в зависимости от выбранного управления, а также к эволюции системы в целом. Полярные значения этой шкалы: гибель – доминирование. Понятно, что оценки по этой шкале будут определять конкретное содержание интересов, их эмоциональное переживание, степень стремления к их реализации. На их значения будут оказывать влияние система ценностей и норм агента, а также этическая система. Если учитывать тот факт, что реализация интересов агента возможна только в рамках некоторой организационной системы, то можно считать, что интересы системы в целом и каждого агента

не противоположными, но, в общем случае, не совпадающими.

Как установлено в [4] система внутренних ценностей может рассматриваться априорно заданной и инвариантной лишь до тех пор, пока не возникнет ситуация возможной гибели агента или получение таких оценок свойств ситуации целеустремленного состояния, которые он не может считать удовлетворительными. С другой стороны систему ценностей следует рассматривать зависимой от принятой агентом этической системы, которая определяет для человека такие фундаментальные понятия, как «Добро» и «Зло» [6]. Этические системы, построенные на импликации этих понятий в терминах намерение (цель), действие, результат, определяются какими-то глубинными свойствами этноса, группы. Следовательно, понятие «с наилучшими результатами» зависит от этической системы через систему ценностей и норм, которая в свою очередь определяет структуру предпочтений на действиях агента. Отметим, что в нормативной теории принятия решений структура предпочтений агента считается априорно заданной [5].

В данной схеме формализации интересов агента можно определить его субъективные оценки желательности и возможности достижения различных значений удельной ценности ситуации целеустремленного состояния, и через них конкретные значения показателей качества «жизни», к которому стремится агент. Поскольку их значения формируются на основе субъективных оценок ценности и возможности реализации интересов, то интересы агента и соответствующие цели являются эндогенными, то есть формируемыми внутри системы. Структура и конкретные значения целей определяются степенью выражения в них интересов агента через субъективные оценки свойств компонент ситуации целеустремленного состояния (подробно об этом см. в [3]).

Стремление выжить, не допустить снижение удельной ценности ситуации целеустремленного состояния и обеспечить ее рост, данное в инстинктах, определяют второе свойство любой системы, проявляющей поведение. Оно связано с необходимостью непрерывного изучения своего окружения, а также совершенствования методов и способов действия. Его цель для агента состоит в поддержке прогрессивной эволюции себя как целостной системы.

2 Принцип формирования целей на основе интересов

Введем ряд утверждений:

1. Мотивацией поведения субъекта являются интересы и потребности. Характеризующие их показатели образуют иерархическую структуру, например, в смысле Маслоу.
2. Агент, как носитель интересов, выступает для объекта интересов в качестве управляющей системы.
3. Объект интересов агента может быть как пассивным, так и активным, обладающим свойством суверенности, активности, целеустремленности и интеллектуальности.
4. Субъект интересов может выбирать структуру предпочтений на множестве состояний объекта интересов, то есть его структура предпочтений не фиксирована.
5. Цель управления системой не задана экзогенно, а формируется внутри системы на основе согласования интересов и понимания обстановки.
6. Мотивация деятельности субъектов системы определяется их заинтересованностью в прогрессивной эволюции системы в целом и отдельных ее частей.

Согласно введенной аксиоматике мотивация на управление (действие) определяется заинтересованностью субъекта эволюцией объекта управления. Следовательно, существует набор переменных, которые агент наблюдает и воспринимает, и которыми он характеризует состояние объекта и свое окружение. Их восприятие и осознание является необходимым внешним условием, побуждающим субъекта к выбору управляющих воздействий, направленных на реализацию его интересов в ситуации выбора.

Заинтересованность агента в эволюции объекта интересов предполагает его отношение к состоянию окружения, которое порождается его представлениями о соответствии наблюдаемого состояния успешности реализации его интересов, намерений, интенций. Эти представления определяются многоуровневой системой обработки информации мозгом человека, структура которой с точки зрения постнеклассического принципа рациональности рассмотрена в [8]. Само отношение выражается на качественном уровне посредством вербальных оценок и касается всех компонент состояния, в том числе и самого субъекта выбора. Таким образом, представление порождает как отношение к состоянию, так и некоторое отношение к

возможности и эффективности с помощью управляющих воздействий реализовать интересы с «наилучшим результатом». Существование такого отношения позволяет субъекту ориентироваться при выборе управления (способа действия), а также определять содержательный смысл (кроме того и прагматический смысл) его стремления к реализации интересов с «наилучшим результатом».

Определение 1. Качественные характеристики, определяющие отношение субъекта к 1) состоянию окружения, 2) оценке направления его эволюции, 3) ценности, эффективности возможных результатов, 4) вероятности реализации интересов с точки зрения представлений о состоянии окружения, определяемое его внутренней системой интересов, ценностей и норм, а также его этической системой будем называть оценками ситуации целеустремленного состояния.

Поскольку представление о ситуации целеустремленного состояния строится на основе субъективных оценок состояния окружения и о себе самом, то можно утверждать, что выбор управляющих воздействий, направленных на реализацию интересов с наилучшим результатом» является **субъективно рациональным выбором**, осуществляемый на основе представлений о ситуации целеустремленного состояния. Состояние окружения в этом случае следует рассматривать как экзогенный фактор.

Ситуация целеустремленного состояния существует в сознании субъекта, отражает его индивидуальные особенности по моделированию состояния окружения, в частности представление о состоянии среды может быть фантомным. Поэтому следует ожидать отношения субъекта к своим представлениям или рефлексии своих представлений. Это факт обсуждался в работах [4, 7, 8]. В частности, предложено оценивать представления по критерию их полезности при реализации интересов. В любом случае следует постулировать факт использования человеком определенных процедур, повышающих его убежденность в полезности представлений. Следовательно, человек осуществляет выбор из множества возможных вариантов представлений, то есть он выбирает модель ситуации целеустремленного состояния в зависимости от степени убежденности в ее адекватности и полезности для перехода в желаемое состояние. Для этой цели он разрабатывает и реализует специальные процедуры, которые будем называть процедурами идентификации ситуации целеустремленного состояния. Цель их

применения – осуществление выбора модели ситуации целеустремленного состояния для получения оценок возможных вариантов результатов. Следовательно, ситуация целеустремленного состояния является эндогенным фактором в модели выбора субъекта и определяет его отношение к наблюдаемому состоянию, характеризуемое им с помощью набора качественных характеристик.

Эти рассуждения позволяют предложить следующую схему выбора управляющих воздействий:

1. Для каждого состояния окружения $\omega \in \Omega$ агент ставит в соответствие ситуацию целеустремленного состояния $x_\omega \in X$, $g \in G$, где множество G характеризует предпочтения на множестве X . Для ситуации целеустремленного состояния определяется ее удельная ценность $E\varphi$, как оценка степени реализации интересов (ожиданий). Проводится оценка степени удовлетворенности ситуацией, а также оценка степени соответствия представлений о ситуации целеустремленного состояния состоянию Ω . В случае, если убежденность в адекватном отражении состояния Ω ниже некоторого порога, выполняется процедура идентификации ситуации.

2. Если удовлетворенность ситуацией целеустремленного состояния ниже заданного порога, то из множества G структурных альтернатив (оно соответствует позитивному опыту $G' \subseteq G$, когда с их помощью субъект наблюдал реализацию своих интересов) выбирается управляющее воздействие $c \in C$, позволяющее достичь желаемой ситуации целеустремленного состояния, ценность которой либо превышает пороговое значение, либо является оптимальной величиной при имеющихся возможностях. Определяется значение ценности желаемой ситуации целеустремленного состояния, строится дерево целей и способов действия, позволяющих ее достичь и конкретизирующее интересы субъекта. Переход к п.6.

3. В противном случае определяется возможность достичь приемлемого состояния с помощью других вариантов структурных альтернатив $g \in G$. Если это невозможно, то фиксируется возникновение проблемы, составляется проект ее преодоления путем соответствующих исследований и разработок. Их

цель:
а) расширение множества способов действия ; б) расшивка ограничений и т.п. Для этой цели определяется направление эволюции в пространстве показателей и соответствующая возможностям величина шага.

4. Формируется план формирования нового намеченного способа действия $c \in C \uparrow$ и план расширения множества способов действия $C' \equiv C \uparrow$.

5. Определяется величина стимулирования для создания определенного уровня мотивации субъектов, задействованных в реализации интересов субъекта интересов.

6. Для ситуации целеустремленного состояния реализуются структурные управляющие воздействия в форме, определенной в п. 4-5.

Такую схему, вытекающую из аксиом, постулирующих мотивацию управления (целеустремленного поведения) будем называть схемой управления целенаправленной эволюции, определяемой стремлением субъекта к выживанию, сохранению достигнутого уровня или доминирования.

Согласно этой схеме субъект принимает управляющие решения, учитывая два типа условий: 1) экзогенных (объективных), порождаемых динамикой окружения и объекта интересов; 2) эндогенных (субъективных), порождаемых интересами субъекта.

Это возможно, если субъект обладает *стремлением к реализации интересов, к повышению вероятности их достижения за счет роста своего уровня знаний* закономерностях динамических процессов в окружении и динамики перехода объекта управления в различные состояния и обладает соответствующими *креативными способностями*. Варианты интересов могут быть представлены следующими терминами на оценках удельной ценности ситуации целеустремленного состояния: *выживание, сохранение достигнутого уровня жизни, возможность целенаправленного изменения среды, доминирование*.

Согласно аксиомам выбора управляющая альтернатива выбирается в зависимости от представлений о ситуации, которые формируются с помощью процедуры идентификации сообразно с состоянием. Тогда функция полезности должна быть определена на множествах способов действия, оценок ситуации $x \in X$ и состояний $\omega \in \Omega$. Пусть субъект имеет возможность выбирать структуру предпочтений из заданного множества структурных альтернатив G для получения приемлемых оценок удовлетворенности ситуации целеустремленного состояния. Тогда его функция полезности будет зависеть от структурной альтернативы $g \in G$ как от параметра вида $Efg : (C \times \Omega \times X) \rightarrow R^1$, представляющая априорные предпочтения на

управляющих альтернативах $c \in C$ в соответствии с условием:

$$c' \succ c \Leftrightarrow Efg(c', \omega, x) > Efg(c, \omega, x).$$

Подробно содержательный смысл и способы задания функции полезности для агентов с субъективно рациональной формой поведения рассмотрены в [3].

Как показано в [3] функция полезности $Efg(c', \omega, x)$ для агента имеет смысл оценки удельной ценности ситуации целеустремленного состояния и представляет его априорные внутренние предпочтения на управляющих альтернативах в зависимости от состояний и ситуаций, а также его системы ценностей и норм, задаваемых этической системой. Так как выбор осуществляется в условиях неопределенности, то это предполагает в ведение в модель выбора предположений и правил устранения неопределенности, которые еще называют гипотезами детерминизма. Различные варианты элиминации неопределенности рассмотрены в работах Д.А. Новикова [9]. Здесь же ограничимся замечанием, что правило управления естественно выбирать из условия достижения максимума ожидаемой удельной ценности ситуации целеустремленного состояния.

Поскольку понятие ситуации целеустремленного состояния существует только в сознании агента, то суть ее формирования состоит в выборе модели ситуации целеустремленного состояния в зависимости от состояния окружения. Очевидно, что если возможные модели рассматривать в роли альтернатив идентификации состояния окружения, то требуется некоторый критерий оценки их полезности и качества. Поскольку модель ситуации целеустремленного состояния является основой для выбора, то функция полезности может служить основанием для определения смысла и структуры требуемого критерия. Действительно, пусть для каждого состояния $\omega \in \Omega$ определена пара переменных $(x^*, c^*)_{\omega} \in X \times C$, на которой функция полезности достигает своего максимального значения. Пусть теперь из некоторых соображений в состоянии $\omega \in \Omega$ выбрана ситуация $x \in X$ в роли результата идентификации, и с учетом этого выбрано управляющее воздействие $c \in C$. В таком случае будут иметь место определенные «потери полезности» в сравнении с возможным наилучшим выбором.

Поскольку, в общем случае, окружение субъекта интересов является неопределенным и

слабо формализуемым и наблюдаемая траектория состояний зависит от состояния окружения и от правила выбора управляющих, действий, то качество представлений будет зависеть от используемых процедур идентификации состояния, которые можно рассматривать как средство детерминации представлений. Однако получить оценки потерь в этом случае возможно только по результатам реализации выбора. Поэтому человек на значениях возможных значений функции полезности в ситуации неопределенности строит два типа оценок: первый связан с оценками полезностью представлений для получения желаемых состояний, а второй – с оценками возможности их достижения в виде оценок степени сомнения в правильности (адекватности) представлений.

Определим степень сомнения в правильности представлений о ситуации выбора в состоянии окружения $\omega \in \Omega$ относительно возможности достижения желаемого состояния $o \in O$ располагаемыми способами действия $c \in C$ как степень стремления у агента получить дополнительную информацию о количестве и степени влияния факторов окружения для повышения своей информированности $X \uparrow$.

Поскольку степень стремления к получению дополнительной информации изменяется от нуля до некоторого максимума, то эти оценки можно рассматривать как значения шкалы лингвистической переменной степень сомнения.

Оценки полезности представлений связаны с ценностью появления желаемых состояний $o \in O$ в окружении $\omega \in \Omega$ при выборе способа действия $c \in C$ на основе представления $x \in X$, которые также являются значениями лингвистической переменной с тем же названием.

Очевидно, что интегральная оценка потерь полезности может быть получена по известным правилам теории нечетких множеств. Соответствующую оценку, как и в теории статистических решений, будем называть «риском»

Таким образом, в схеме целеустремленного управления для описания качества управления естественно использовать критерий, имеющий смысл ожидаемой удельной ценности ситуации целеустремленного состояния, а для описания качества идентификации состояния окружения – критерий, имеющий смысл лингвистической переменной риск. Ясно, что выбираемые таким образом правила будут определенным способом взаимозависимы. В этих условиях проблема выбора имеет игровое содержание, а ее «наилучшее» решение состоит в построении

некоторого устойчивого компромисса между достижением максимальной ожидаемой полезности и минимального риска. Такой компромисс принято называть «равновесием» [9]. Определение подобного равновесия естественно рассматривать в качестве внутренней цели управления, обеспечивающей требуемое значение по шкале удовлетворенности.

С учетом выполненных рассуждений окончательно концепцию управления в условиях принятой аксиоматики определим следующими основными положениями.

1. Наблюдение и обнаружение состояния является необходимым, но не достаточным условием осуществимости выбора управления.
2. Достаточное условие осуществимости выбора управления определяется заданием отношения субъекта к состоянию, определяемого некоторой качественной характеристикой, называемой ситуацией целеустремленного состояния.
3. Вследствие того, что причинно-следственные связи, определяющие поведение окружения, недоступны непосредственному наблюдению, возникает необходимость выполнения процедур идентификации состояния окружения, их цель – выбор 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.

Сформулированные положения определяют концепцию «целеустремленного управления активными системами с эндогенно формируемыми целями».

Согласно введенной аксиоматике объект интересов может быть активным, динамическим при этом природа его динамики не связана с механическим движением. Если его эволюция описывается правилом $f : X \times C \rightarrow X$ и f – нечеткая функция вследствие использования лингвистических

оценок, то соответствующая система является нечеткой системой, состояние которой в момент $t+1$ есть условное по x_t и c_t нечеткое множество, характеризуемое функцией принадлежности вида $\mu(x_{t+1} | x_t, c_t)$. В условиях естественно полагать, что эволюция объекта описывается нечетким марковским процессом.

Без ограничения общности можно полагать, что множество состояний окружения Ω некоторым способом упорядочено и их значения случайны, то естественно полагать, что задано априорное распределение вероятностей $\beta(\Omega)$ начальных состояний.

Согласно концепции целеустремленного управления выбор управляющих альтернатив осуществляется в ситуации целеустремленного состояния, которая является качественной характеристикой, определяющей отношение субъекта к состоянию. Возможное множество ситуаций X может быть лишь конечным и при этом должно выполняться условие $|X| \leq |\Omega|$. Следовательно, к определенным выше двум аспектам интересов концепция целеустремленного управления вводит третий аспект, который связан с необходимостью идентификации ситуации в зависимости от наблюдаемого состояния.

Естественно полагать, что для каждого аспекта интересов существуют альтернативные варианты их реализации, и заданы соответствующие множества допустимых альтернатив. Тогда, следуя концепции целеустремленного управления, положим, что для аспекта интересов, связанного с управлением эволюцией состояний, задано множество C способов действия – управляющих альтернатив. Поскольку управляющие альтернативы выбираются в зависимости от ситуаций $x \in X$, то естественно полагать, что существуют ограничения на допустимость управляющих альтернатив в зависимости от ситуации $x \in X$. Такие ограничения естественно задавать включениями вида $C_x \subset C, x \in X$, либо $C_x \subseteq C, x \in X$.

Как показано выше, чтобы ситуация целеустремленного состояния была бы доступна сознанию агента, необходимо выполнение ее идентификации, содержание которой сводится к выбору ситуации из заданного множества в зависимости от состояния, то есть $x \in X$. Очевидно, альтернативы идентификации зависят от состояния $s \in S$, то есть $X_s \subset X, s \in S$.

Субъект заинтересован в реализации своих интересов для этого он выбирает структуру своих предпочтений $g \in G$ из

заданного множества G структурных альтернатив.

Структура предпочтений отражает только интересы агента. Поэтому их выбор не может зависеть от состояний и ситуаций. То есть структурные альтернативы должны рассматриваться в качестве общего для состояний и ситуаций параметра, определяющего закономерность динамики состояний, как объекта интересов, так и окружения. Естественно полагать, что в составе активной системы субъект может наблюдать состояния и принимать управляющие решения лишь в дискретные моменты времени. С учетом этого процесс управления будем понимать как процесс последовательного принятия решений с дискретным временем.

Если субъект не меняет на интервале $n > 1$ стремления достичь определенного состояния и не меняет структуру своих предпочтений, то такая структурная альтернатива является стратегической, в противном случае – тактической.

Согласно введенному выше предположению эволюция объекта интересов описывается нечетким марковским процессом в пространстве состояний S . Применение управляющих воздействий в дискретные моменты времени порождает управляемый марковский процесс с дискретным временем с тем же множеством состояний S . Динамика такого процесса определяется переходной функцией, задающей вероятности одношаговых переходов на множестве состояний в зависимости от выбора управляющих альтернатив $u \in U$. При этом она будет зависеть также и от структурной альтернативы $g \in G$, но как от параметра. Обозначим переходную функцию управляемого процесса символом $qg(S | S \times C)$ [2].

Согласно концепции целеустремленного управления должна быть задана функция полезности $Efg : (C \times S \times X) \rightarrow R^1$, представляющая априорные предпочтения на управляющих альтернативах $c \in C$ в соответствии с условием:

$$c' \succ c \Leftrightarrow Efg(c', s, x) > Efg(c, s, x).$$

Введенные предположения определяют условия принятия управляющих решений, где функция полезности зависит от структурной альтернативы $g \in G$ как от параметра, а управление выполняется в соответствии со схемой ситуационного управления.

3 Требования к информационной структуре представлений

В соответствии с введенными положениями, используя результаты работы [2], определим соответствующие объектам интересов носители информации как набор следующих формальных объектов:

$$I = \{S, \beta_0(S), X, [X_s \subset X, s \in S], C, [C_x \subseteq C, x \in X],$$

$$G, qg(S | S \times C), Efg(C \times S \times X), g \in G\},$$

где S – множество состояний; $\beta(S)$ – априорное распределение на множестве состояний; X – множество ситуаций; $X_s \subset X$ – ограничения на допустимость ситуаций в роли альтернатив идентификации в зависимости от состояний $s \in S$; C – множество управляющих альтернатив; $C_x \subseteq C$ – ограничения на допустимость управляющих альтернатив в зависимости от ситуаций $x \in X$; G – множество структурных альтернатив; $qg(S | S \times C)$ – переходная функция из $S \times C$ в S ; $Efg(C \times S \times X)$ – функция полезности, представляющая априорные предпочтения на альтернативах $c \in C$ в зависимости от состояний $s \in S$, ситуаций $x \in X$ и структурных альтернатив $g \in G$.

Особенность информационной структуры I заключается в том, что выбор управляющих воздействий зависит от представлений о ситуации выбора, формируемых на основе процедур идентификации. В этих условиях закономерность динамики ситуаций априори не может быть задана. Поэтому агент использует субъективные оценки закономерности динамики состояний, определяемой переходной функцией $qg(S | S \times C)$ из $S \times C$ в S .

Если субъект сомневается в своих представлениях об элементах информационной структуры, то он использует дополнительную информацию для формулирования некоторого правдоподобного приближения. Например, сформировать некоторое множество гипотез Γ .

Пусть, например, в базовой информационной структуре I переходная функция $qg(S | S \times C)$ не задана, но задано множество гипотез Γ о ней. Тогда формально можно полагать, что переходная функция $q(g, \gamma)(S | S \times C)$ зависит от некоторого параметра γ принимающего значения из заданного множества Γ , но истинное значение такого параметра остается неизвестным. В этих условиях информационная структура будет определяться набором объектов вида

$$I\Gamma = \{S, \beta(S), X, [X_s \subset X, s \in S], Y, [Y_x \subseteq Y, x \in X], G, \Gamma, q(g, \gamma)(S | S \times X),$$

$$Efg(Y \times (S \times X)), g \in G, \gamma \in \Gamma\}$$

Очевидно, что это вместе с выбором альтернатив потребует также выбора в определенном смысле «наилучшей» гипотезы о переходной функции.

4 Игровая модель выбора

Введенные предположения фиксируют существование двух аспектов интересов субъекта, один из которых определяется заинтересованностью в эволюции объекта интересов, а другой – в выборе структуры интересов. Концепция целеустремленного управления порождает третий аспект интересов, связанный с необходимостью идентификации ситуации в зависимости от наблюдаемого состояния. В соответствии с этими тремя аспектами информационная структура I предполагает задание множества C управляющих альтернатив, множества G структурных альтернатив и множества X альтернатив идентификации. Предполагается задание также функции полезности $Efg(C \times S \times X)$ и переходной функции $qg(S | S \times C)$ из $S \times C$ в S . Это позволяет задать критерий качества выбора управления, имеющего смысл ожидаемой полезности, и критерий качества выбора правила идентификации, имеющего смысл риска. Для выбора структурных альтернатив может быть введен критерий качества, например, отражающий степень удовлетворения интересов.

Таким образом, при принятии решения о способе действия субъект для удовлетворения своих интересов использует три множества альтернатив. Выбор альтернативы из соответствующего множества производится по своему индивидуальному критерию качества и его естественно связать с некоторой 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. Оно будет устойчивым, если его невозможно улучшить без ухудшения хотя бы одного из критериев. Подобное моделирование выбора будет возможно, если для структуры представлений определить наборы носителей

информации для построения требуемых критериев. Это позволяет гарантировать, что для каждой выделенной стороны задача изолированного выбора ее «наилучшей» индивидуальной альтернативы по соответствующему критерию будет разрешима. Тогда задача совместного отыскания компромисса, удовлетворяющего требованиям корпоративной устойчивости, также будет разрешима.

Заключение

В статье 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 ее влияния на результаты этой системы. Принято разделить процесс принятия решений на этапы: 1) формирования представлений о свойствах ситуации выбора; 2) собственно 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 противоположными интересами.

Литература

1. Виноградов, Г.П. Моделирование поведения агента с учетом субъективных представлений о ситуации выбора / Г.П. Виноградов, В.Н. Кузнецов // Искусственный интеллект и принятие решений. 2011. № 3. с. 58-72.
2. Баранов В.В. Динамические равновесия в задачах стохастического

управления и принятия решений при неопределенностях // Изв. РАН. Теория и системы управления. 2002. №3. С. 77-93.

3. Виноградов, Г.П. Методы и алгоритмы принятия решений в автоматизированных системах управления производствами с непрерывной технологией на основе субъективных представлений: монография. / Г.П. Виноградов. Тверь: ТГТУ, 2013. 256 с.

4. Виноградов, Г.П. Формирование представлений агента о предметной области в ситуации выбора/ Г.П. Виноградов, Г.П. Шматов, Д.А. Борзов // Программные продукты и системы. №2 (110), 2015. – С. 83–94.

5. Ларичев О.И., Мовшович Е.М. Качественные методы принятия решений. Вербальный анализ решений. – М.: Наука, 1996.

6. Lefebvre V. Algebra of Conscience. Dordrecht/Boston/London.: Kluwer Academic Publ. – 2001.

7. Виноградов Г.П., Кузнецов В.Н. Целеуказание на основе представлений агента о целеустремленной ситуации в слабоструктурированной среде. XII Всероссийское совещание по проблемам управления ВСПУ–2014. Москва, 16-19 июня 2014г.: Труды [Электронный ресурс]. М.: Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, 2014. Электронные текстовые данные. ISBN 978-5-91450-151-5. Номер государственной регистрации 0321401153. – с. 7907-7918.

8. Тоценко В.Г. Методы и системы поддержки принятия решений. – Киев: Наукова думка, 2002.

9. Новиков Д.А., Иващенко А.А. Модели и методы организационного управления инновационным развитием фирмы. – М.: ЛЕНАНД, 2006. – 336 с.

10. Лепский В.Е. Рефлексивно-активные среды инновационного развития. М.: «Когито-Центр», 2010. – 255 с.

Виноградов Г.П., Виноградова Н.Г. Принятие решений в системах с субъективной формой понимания интересов и представлений о ситуации выбора. Эффективность рефлексивного управления поведением людей в организационно-технологических системах особенно в условиях неопределенности и риска зависит от представлений у управляющего органа о том, как люди выявляют и воспринимают объективные признаки складывающихся ситуаций, строят оценки, вырабатывают и согласуют формы поведения. Цель работы: разработка концептуальной схемы принятия решений, учитывающей процессы восприятия, осознаний и понимания свойств ситуации выбора для получения возможности: объяснения принятия решений субъектом в конкретных ситуациях; предсказания принимающим решение возможных реакций другого субъекта в различных ситуациях; решения задачи создания у управляемой стороны нужного образа ситуации выбора. Результаты: представлена концептуальная схема моделирования принятия субъективно рациональных решений, предназначенная для понимания специфики управления эволюцией инновационных систем, в которых особую значимость приобретает гармоничность взаимодействия «субъект-проект-среда». В этом контексте важна проблема сборки субъектов, идентифицирующих себя с

системой, в которой происходит их деятельность, и регулирующих свою активность с учетом ее влияния на результаты этой системы. Определено, что мотивация активности субъекта связана с интересами и со стремлением к их реализации. Для формального описания интересов субъекта введены два показателя: удельная ценность ситуации целеустремленного состояния по результату и удельная ценность ситуации целеустремленного состояния по эффективности. Предложено разделить процесс принятия решений на этапы: 1) формирование представлений о свойствах ситуации выбора; 2) собственно 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 при принятии решения о способе действия субъект для удовлетворения своих интересов использует три множества альтернатив: множество способов действия, множество вариантов представлений, множество стратегий идентификации. Выбор альтернативы из соответствующего множества производится по своему индивидуальному критерию качества. Предложено его связать с некоторой 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. Показано, что в этом случае принятие решений следует рассматривать как корпоративную игру с не противоположными интересами.

Ключевые слова: принятие решений, моделирование выбора, теория игр, согласование представлений, активные системы, идентификация.

Vinogradov G.P., Vinogradova N.G. Decision making in systems with the subjective form of understanding of interests and ideas about a situation of choice. Due to the fact that the effectiveness of reflexive control the behavior of people in organizational and technological systems especially in the conditions of uncertainty and risk depends on the views of the governing body about how people identify and perceive objective evidence of factual situations, build assessments, produce and agree on forms of behavior. **Goal:** to develop a conceptual framework of decision-making that takes into account the processes of perception, awareness and understanding of the properties of choice situations to be able to: explain the decision-making entity in specific situations; prediction decision possible reactions of another subject in different situations; the creation of a managed side the desirable image of the situation of choice. **Research methods:** General methodology and methods of system analysis, analytical modeling, the work also uses methods theories: sets of active systems, decision making, artificial intelligence, fuzzy systems and fuzzy logic, game theory. **Results:** the conceptual diagram of the simulation of the adoption of the subjectively rational decisions designed to understand the specificity of management evolution of innovation systems in which of particular importance is the harmonious interaction of the "subject-project environment. In this context, an important problem of the Assembly of constituent entities identifying themselves with a system where their activities and regulating their activity, given its impact on the results of this system. It is determined that motivation of activity of the subject connected with the interests and with the desire to implement them. For a formal description of the interests of the subject introduced two indicators: the specific value of a purposeful state situation, the result and the specific value of a purposeful state situation. It is proposed to divide the decision process into stages: 1) formation of ideas about the properties of choice situations; 2) the actual decision-making about mode of action; 3) build an algorithm (plan) implement the solution; 4) implementation; 5) evaluation of results. From a formal point of view, are considered the first two stages. The quality of the decision proposed to be assessed against the specific value of a purposeful state situation according to the result, the quality of formation of representations about a situation of choice – the criterion of loss of value. It is shown that when deciding on the mode of action of the subject to suit their interests uses three sets of alternatives: multiple ways of action, lots of view options a lot of strategies of identification. The choice of an alternative from the set is your personal criterion. It is proposed to associate with a virtual operating party that has within its competence the freedom of choice. The interests of the subject are dominant for the selected parties, and he speaks to them in the form of control center. It is shown that in this case decisions should be considered as a corporate game with not opposite interests. Endogenous aim of the subject of the decision in this case is this distribution of effort between stages, to achieve the maximum satisfaction from the desired state. Since the interests of all players are interdependent, then its solution is possible on many of the agreed compromise.

Keywords: decision making, choice modeling, game theory, coordination of ideas, active systems, identification.

Статья поступила в редакцию 20.11.2016
Рекомендована к публикации д-ром физ.-мат. наук А.С. Миненко