

УДК 51-77, 303.732.4, 519.876.5

ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ С УЧЕТОМ СПЕЦИФИКИ АГЕНТНОГО ПОВЕДЕНИЯ

Г.А. Лисьев

ГОУ ВПО «Магнитогорский государственный университет»

e-mail: a_sys@mail.ru

Описание гипотез, объекта и условий для моделирования

В работе принята **главная гипотеза**: сложные организационные системы, начиная с самого верхнего уровня системной организации (государство, мировое сообщество), имеют **фрактальную** структуру. Таким образом, результаты моделирования, полученные на одном из уровней, могут быть транслированы на верхние и нижние уровни, с заданными ограничениями ресурсного характера.

Пример объекта исследования и моделирования – классический университет регионального уровня (КУРУ). Внешняя среда для КУРУ формируется различными факторами и условиями и определяет стратегическое и тактическое поведение КУРУ, а также соответствующее целеполагание. Имеется значительное количество работ по моделированию поведения подобных систем (например, работы Лаборатории активных систем ИПУ РАН). В этих работах рассматриваются и обосновываются «естественные» процессы возникновения иерархий в организационных системах (например, [1]), методы достижения оптимального состояния и/или равновесия, если модели основываются на игровых подходах. Главной же аксиомой, на основании которой строятся модели, и которая может и не быть выражена явно, является утверждение: «поведение отдельных агентов (людей) является рациональным и логичным». Назовем это утверждение **Аксиомой 1**. Второе утверждение, которое также неявно используется при построении и исследовании моделей: «поведение агентов в организационных системах не детерминировано гендерным фактором». Назовем это утверждение **Аксиомой 2**.

В результате следования этим аксиомам модели организационных систем рассматриваются в контексте рационального поведения групп бесполых агентов, которые стремятся оптимизировать своё поведение, исходя из стремления максимизации некой выгоды. Разнообразие состояний моделируемой системы в такой ограниченной постановке обеспечивается различием интересов групп агентов в рамках одной организационной системы.

В данной работе считаем, что влияние внешних факторов на КУРУ выражается через условно стабильные ресурсные потоки. Они накладывают ограничения, которые и вызывают необходимость перераспределения дефицитных ресурсов внутри университета. Необходимость перераспределения порождает игровые ситуации внутри КУРУ.

Для постановки задачи моделирования примем следующие условия:

1. Изменим (ослабим) требование Аксиомы 1 и запишем её в следующем виде:

«В множестве $\{A\}$ агентов организации $\exists a \in A$ такие, что их поведение не является рациональным (в принятой системе ценностей)».

Это утверждение согласуется с работами экономистов, психологов, социологов, которые занимаются изучению поведения людей в различных ситуациях (см. например работы Даниеля Канемана (Kahneman D.) [3, 4]).

2. Изменим Аксиому 2 следующим образом: поведение агентов **МОЖЕТ** различаться по гендерному признаку.

Согласно Аксиоме 1 в модифицированном виде, организационное поведение, по крайней мере, одного агента в системе, будет определяться не достижением максимальной выгоды, а иными целевыми установками. Конечно, для корректности, можно утверждать, что именно эти целевые установки и являются для данного агента «выгодой». Например,

отказ от получения гранта по причине несогласия с подобной мотивацией научной деятельности. Или «патологические» особенности личностей шизоидного типа – устраивать конфликты «на ровном месте».

Модификация Аксиомы 2 позволяет рассматривать/моделировать поведение активных агентов в игровых ситуациях с учетом гендерных различий. Например, известно, что женщины более просто создают коалиции, особенно, если эта коалиция направлена против кого-то – «дружить против». Очевидно, что если имеется возможность для возникновения условий реализации кооперативных игр, то агенты с более выраженными способностями к сотрудничеству, быстрее реализуют свои интересы.

Специфическая проблемная область классического университета – эклектичность структуры высшего управляющего органа: Ученого совета. Согласно Уставу университета, Ученый совет как раз и должен заниматься утверждением стратегических и согласованием интересов. Однако, в силу влияния внутренних факторов, а также объективного различия между специальностями в классическом университете, согласованное решение (принятие решений) может и не реализоваться. Тогда решение принимается «диктаторским» методом – ректором.

Очевидно, что в условиях ограниченности ресурсов, как внутренних, так и внешних, внутри КУРУ происходят процессы распределения/перераспределения ресурсов. Также возникает конкуренция. Конкуренция может быть явная: на уровне распределения ресурсов самого КУРУ, и неявная, когда происходит распределение ресурсов внешних: абитуриенты, гранты, публикации... Уровни конкуренции/кооперации можно проследить с верхнего уровня управления КУРУ (факультеты) до отдельных агентов-преподавателей. В условиях, когда в вузах вводятся рейтинговые системы оценки деятельности, конкуренция из латентного состояния переходит в явное и открытое противостояние агентов.

В условиях конкуренции и противодействия внутри КУРУ, поведение участников можно рассматривать, как систему коалиционных игр, имеющих к тому же явно выраженную иерархию.

На нижнем уровне, где активные агенты – это ППС, игровые (конкурентные) ситуации сосредотачиваются в основном в пределах кафедр. На этом уровне могут возникать коалиции и присутствовать индивидуальные игроки. Не смотря на возможное установление «диктатуры» заведующего кафедрой/декана, конкуренция будет проявляться в различных формах.

Следующий уровень игровой ситуации – кафедры факультета. Здесь возможны ситуации: от полного отсутствия конкуренции (сильная специализация кафедр) до максимальной конкуренции (пересечения по квалификационным возможностям ППС и преподаваемым дисциплинам). В качестве активных агентов на этом уровне можно назвать заведующих кафедрами, которые проводят «согласованные» целевые установки кафедр, а также ППС, которые в силу особенностей своего положения, могут влиять на поведение всего факультета. Здесь же, в качестве агента-диктатора может выступать декан.

На уровне факультетов – конкуренция за ресурсы представима агентами-деканами. Ректорат/ректор – имеют свои целевые установки и вносят в игру этого уровня дополнительные правила (например: всем – поровну).

Естественно, что в реальных условиях существуют ещё и дополнительные игры, которые могут оказать сильное влияние на положение агентов. Например, вовлечение в игровую ситуацию внешних агентов. Однако в работе не рассматриваются влияния этих внешних агентов, а постановка задачи ограничивается внутренними событиями.

Естественным отображением реальной системы КУРУ в модель при такой постановке, будет использование мультиагентных технологий.

Спецификация агентов в модели

Каждый агент в модели представляется в виде кортежа:

$A = \langle \{Name\}, \{X\}, \{Goal\}, \{S\} \rangle$: A – множество агентов в модели, $Name$ – множество имен агентов (индивидуализация по имени), X – множество свойств агентов, $Goal$ – множество целей агентов, S – множество иерархий в модели – факультеты и кафедры КУРУ.

$S = \langle F, \{C\}, P \rangle$: F – название факультета, $\{C\}$ – множество кафедр, P – признак «престижности» факультета (0/1). Если $P = 1$, то количество «внешних» ресурсов может быть больше, чем у других факультетов.

$C = \langle CS \rangle$, где CS – вектор спецификации кафедры, включающий признаки:

$V = 0/1$ – выпускающая/невыпускающая; R – ресурсоемкость кафедры: $[0, 10]$; $Sc = 0/1$ – наличие/отсутствие выраженной научной школы на кафедре; $U = 0/1$ – уникальность/не уникальность кафедры.

Введем условие «корреляции свойств агентов»:

$\exists , \in$, такие, что, если агент обладает свойством , то $\exists > 0$, что обладает и свойством , где – вероятность.

Также определим иерархию агентов и ключевые возможности, в соответствии с уровнем организационной структуры:

- **уровень ППС**: могут вести переговоры на уровне ППС, достигать целей владения «ресурсами» кафедры, влиять на агентов уровня Кафедра, Факультет, Ректорат;
- **уровень Кафедра**: могут диктовать «цели» агентам нижнего уровня, вести переговоры с агентами уровня Кафедра, Факультет, Ректорат. В некоторых случаях – ограничение на ведение переговоров выше уровня Кафедра;
- **уровень Факультет**: могут диктовать «цели» агентам нижнего уровня, вести переговоры на уровнях Факультет, Ректорат.
- **уровень Ректорат**: могут диктовать «цели» агентам нижнего уровня, могут вести переговоры на уровне Факультет.

Общее количество агентов для КУРУ определяется: женщин – 70-80%, мужчин – 20-30%. «Поведение» каждого агента определяется совокупностью «личных» свойств, представленных в Табл. 1. Дополнительно вводятся понятия: «мужской стереотип поведения» - M (Male), «женский стереотип поведения» - F (Female). Их различие в таблице определяется вероятностью корреляции с базовыми свойствами агентов.

Табл. 1. Основные свойства агентов (макет)

№	Название свойства	Описание проявления	Корреляция с М-Ф, (вер-сть, %)	Количество агентов, %
1	Логичность поведения	Достижение поставленной цели, классическое поведение, обусловленное стремлением к достижению максимальной выгоды	М-60, F-80	30-40
2	Алогичность поведения	Отказ от переговоров, соглашение на текущие условия и/или потерю «прибыли», конфликт с целями агентов более высокого уровня	М-40, F-10	5-10
3	Комфортность поведения	Согласие с целями агентов более высокого уровня, отказ от переговоров, если есть «рекомендации» агентов более высокого уровня	М-40, F-80	50-65
4	Готовность с кооперации	Способность создавать коалиции для достижения своих целей или блокирования целей других агентов	М-20, F-70	45-55

При корреляции свойств учитывается факт, что не все агенты могут обладать соответствующими свойствами ($p < 1$). Поэтому в каждом сценарии назначение этих

вероятностей, а также присвоение свойств конкретным агентам происходит в соответствии с заданным вероятностным распределением.

Целевые установки агентов также распределяются по уровням иерархии и назначаются в пределах уровня иерархии в соответствии с выбранным распределением (см. Табл. 2). Очевидно, что целевые установки могут коррелировать со свойствами агентов. Уровень «Частоты встречаемости» устанавливается на первом этапе произвольно, исходя из наблюдений автора работы.

Табл. 2. Макет целевых установок агентов

№	Уровень агента	Целевая установка	Частота встречаемости, %
1	ППС	Карьера организационная	50-60
2		Карьера научная	20-30
3		Комфортность работы (устраивает занимаемая должность)	20-30
4		Захват «ресурсов» ППС кафедры	30-40
5	Кафедра	Карьера организационная (личная)	20-30
6		Карьера научная (личная)	30-40
7		Увеличение значимости кафедры	20-30
8		Комфортность работы (устраивает занимаемая должность)	40-50
9		Возврат в состояние ППС	10-20
10		Захват «ресурсов» других кафедр факультета	20-30
11	Факультет	Карьера организационная (личная)	10-15
12		Карьера научная (личная)	10-15
13		Увеличение значимости факультета	30-40
14		Комфортность работы (устраивает занимаемая должность)	50-60
15		Возврат в состояние ППС	10-15
16		Захват «ресурсов» других факультетов	30-40

Количество целевых установок и их смысл будет изменяться по мере проектирования программной мультиагентной модели и уточняться их корреляция со свойствами агентов. В данном описании постановки задачи для моделирования в описание агентов введены «личностные» качества, которые позволят агентам либо добиваться своих целей в кооперативных играх, либо следовать за «лидерами». Исследование данной модели позволит оценить возможности достижения общих целей организации в условиях возможного противодействия и нивелирования директив руководителей высших уровней иерархии.

Источники

1. Новиков, Д.А. Механизмы стимулирования как инструмент согласования интересов участников организационных систем / Управление инновациями и стратегия инновационного развития России: Сборник научных трудов. – М.: Доброе слово, 2007. – С. 43 – 55. – Электронный ресурс: <http://www.mtas.ru>

2. Новиков, Д.А. Модели и методы управления развитием региональных образовательных систем. – М.: ИУО РАО, 2001. – 83 с. – Электронный ресурс: <http://www.mtas.ru>

3. Kahneman, D. Maps of Bounded Rationality // Nobel Prize Lecture, 2002. - http://nobelprize.org/nobel_prizes/economics/laureates/2002/kahneman-lecture.html

4. Канеман, Д., Словик, П., Тверски, А. Принятие решений в неопределенности: Правила и предубеждения / Пер. с англ. – Х.: «Гуманитарный Центр», 2005. – 632 с.