

УДК 004.94(043)

На правах рукописи

АХМЕТКАЛИЕВА САНДЫГУЛЬ КУСМАНОВНА

**Игровое имитационное моделирование
механизмов активной экспертизы**

05.13.10 – Управление в социальных и экономических системах

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Республика Казахстан
Алматы, 2010

Работа выполнена в Казахском национальном техническом университете имени К.И. Сатпаева.

Научный руководитель:

доктор технических наук,
профессор **Бурков В. Н.**

Официальные оппоненты:

доктор технических наук,
профессор **Яворский В.В.**

кандидат технических наук,
доцент **Оспанов С.С.**

Ведущая организация:

**Алматинский университет
энергетики и связи**

Защита состоится «19» ноября 2010 года в «14-30» часов на заседании диссертационного совета ОД 14.13.03 при Казахском национальном техническом университете имени К.И.Сатпаева по адресу:

050013, Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Сатпаева, 22, нефтяной корпус, конференц-зал.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Казахского национального технического университета имени К.И.Сатпаева

Автореферат разослан «19» октября 2010 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор технических наук, профессор

Б. Х. Айтчанов

Введение

Одним из направлений экономических преобразований казахстанской экономики за последнее десятилетие является стратегия индустриально-инновационного развития до 2015 года.

Государственными институтами развития была проведена определенная работа по поддержке частных инвестиционных проектов в несырьевых секторах экономики. При этом одним из основных инструментов государственной поддержки наряду с финансированием проектов и торговых операций, страхование экспортных операций, предоставление лизинговых услуг, являются оценочные услуги.

В новой редакции Закона «Об оценочной деятельности» в Казахстане палаты оценщиков должны стать саморегулируемыми. Саморегулирование, позволяющее значительно повысить достоверность оценки и ответственность оценщика, вплоть до материальной ответственности ставит перед институтом оценки задачу построения эффективных механизмов по управлению оценочной деятельностью. Поэтому выработка рекомендаций по повышению качества и объективности оценки в современных условиях возрастает. Оценщик – это «законодатель мод» в ценообразовании, главный консультант государства. Чтобы такое положение дел стало реальностью, оценка должна быть абсолютно *достоверной*, а в случае возникновения сомнений должна проводиться ее *экспертиза*.

Однако реализовывать сразу на практике новые механизмы в оценочной деятельности, которые могли бы поднять эффективность реализации инновационных, индустриальных и инфраструктурных проектов, - значит подвергать риску осуществление проектов, если эти механизмы недостаточно отработаны, проверены и подготовлены к внедрению. Естественно, чтобы избежать этих сложностей можно только тогда, когда проведен детальный анализ задач, возникающих при разработке новых подходов к управлению оценочными процессами.

На сегодняшний день в направлении экспертных методов и технологий выделяют две линии: классическую и более современную, адекватно учитывающую действие человеческого фактора в работе экспертов. Первая для обработки экспертных оценок использует простейшие статистические процедуры, в которых мнения экспертов считаются «объективными», как правило, предлагается набор готовых вариантов, заданы четкие критерии оценки, вторая использует модельные представления об экспертных оценках.

Актуальность диссертационной работы определяется необходимостью разработки теоретических основ и практических рекомендаций по решению проблем, связанных с различными видами задач организационного управления применительно к экспертам-оценщикам.

Цель работы заключается в исследовании и экспериментальной проверке применения механизмов активной экспертизы (правил определения итоговой оценки на основе заявок экспертов) в управлении оценочными процессами.

Достижение поставленной цели требует решения следующих **основных задач**:

1. Обзор исследований в области мотивационного управления теории организационного управления.
2. Теоретико-игровая постановка задачи активной экспертизы.
3. Проведение анализа класса неманипулируемых механизмов.
4. Разработка и исследование моделей и механизмов активной экспертизы.
5. Построение игрового комплекса для экспериментальной проверки моделей и механизмов активной экспертизы.

Методы исследования. Проведенные теоретические и прикладные исследования базируются на использовании аппарата теории управления в организационных системах, теории активных систем, теории принятия решений, системного анализа, имитационного моделирования, а также на проведении практических и экспериментальных расчетов на ЭВМ.

Достоверность научных результатов. Научные положения, теоретические выводы и практические рекомендации, включенные в диссертацию, обоснованы математическими доказательствами, подтверждены имитационными экспериментами с использованием ЭВМ. Разработанное программное обеспечение внедрено в практику управления оценочных процедур.

Научная новизна. Существующие модели задач активной экспертизы не рассматривают вопрос уменьшения степени манипулирования информацией, предлагаемой экспертами на момент принятия решений организатору экспертизы, поэтому в диссертации получены следующие результаты, характеризующиеся научной новизной:

- впервые предложены модели, учитывающие возможные составляющие поведения эксперта: объективная, конъюнктурная и рейтинговая;
- проведен анализ экспертного опроса в классе неманипулируемых механизмов;
- впервые поставлена задача получения итоговой оценки активной экспертизы как:
 - среднего арифметического значения экспертов без максимальной оценки;
 - среднего арифметического значения экспертов без минимальной оценки;
 - среднего арифметического значения экспертов без максимальной и минимальной оценки;
- впервые получены аналитические выражения итоговой оценки в ситуации равновесия для различных процедур функции свертки

- разработан комплекс имитационных игр в соответствии с существующей методологией по разработке автоматизированных имитационных игр

На защиту выносятся:

- теоретико-игровая модель поведения активных элементов в процессе формирования результирующей экспертной оценки;
- методика определения ситуации равновесия Нэша для задачи активной экспертизы;
- экспериментальное подтверждение сходимости стратегии игроков к ситуации равновесия и близости стратегий поведения человека и автомата;
- игровой комплекс «Экспертиза», разработанный для решения учебных, исследовательских и практических задач.

Практическая значимость результатов работы заключается в том, что проведенные в работе исследования и полученные результаты составляют теоретическую основу для построения систем поддержки принятия решений при разработке и совершенствовании механизмов активной экспертизы в оценочных организациях и в образовательных целях. Результаты исследований доведены до законченных методик, алгоритмов и учебных игровых комплексов. Программное обеспечение игровой комплекс «Экспертиза», описывающие механизмы активной экспертизы внедрены в практику управления оценочных организаций: ТОО «КФ «Сяттис», «КФ «AVKS», «Экспресс-консалтинг», а также в учебный процесс Казахского национального технического университета имени К.И.Сатпаева.

Апробация работы. Основные положения и результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на конференциях:

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 21 печатных работ.

Объем и структура работы. Диссертация состоит из введения, трех глав, списка литературы из 90 источников и 4 приложений, в том числе 135 страниц основного машинописного текста, 25 таблиц, 70 рисунков.

Основная часть

Во введении обосновывается актуальность темы, определены цель и задачи, научная новизна, основные положения, выносимые на защиту, и научно-практическая значимость диссертационного исследования.

В первом разделе проведен обзор современного состояния теории организационного управления и игрового имитационного моделирования в рамках названной теории. Теория организационного управления учитывает факт, что во многих объектах управления люди являются элементами их структуры, в отличие от всех других элементов, образующих объекты, люди функционируют в нём с учётом своих личных интересов и целей. Их интересы и цели могут значительно отличаться от того, что они должны делать с точки зрения лица принимающего решение. Их индивидуальное поведение практически невозможно учесть при создании системы управления, и требуются специальные приёмы для

нейтрализации их воздействия на функционирование объекта управления.

Проведен анализ состояния оценочных организаций в республике Казахстан и дана теоретико-игровая постановка задачи проведения активной экспертизы для выработки рекомендаций по повышению качества и объективности объекта оценки.

В постановке задачи рассматривается двухуровневая, многоэлементная ОС, состоящая из центра-организатора экспертизы и n экспертов. Стратегией каждого эксперта является сообщение центру некоторой информации $s_i \in \Omega_i$, $i \in N = \{1, 2, \dots, n\}$. Центр на основании сообщенной ему информации назначает экспертам *итоговую (результатирующую) оценку* $x = \pi(s_i) \in X_i \subseteq \mathfrak{R}^1$, где $\pi_i: \Omega \rightarrow X_i$, $i \in N$ – процедура (механизм или правила определения итоговой оценки), а $s = (s_1, s_2, \dots, s_n) \in \Omega = \prod_{i \in N} \Omega_i$ – вектор сообщений всех экспертов.

Функция предпочтения эксперта, отражающая интересы эксперта: $\varphi_i(x, r_i): \mathfrak{R}^2 \rightarrow \mathfrak{R}^1$, зависит от соответствующей компоненты назначенного центром итоговой оценки и некоторого параметра эксперта. Под параметром эксперта обычно понимается точка экстремума его функции предпочтения, то есть наиболее выгодное с его точки зрения значение оценки объекта.

На момент принятия решений каждому эксперту известны: *правила определения итоговой оценки*, значение его истинной оценки объекта $r_i \in \mathfrak{R}^1$ (*идеальной точки*), целевые функции и допустимые множества всех экспертов. Центру известны зависимости $\varphi_i(x, \cdot)$ и множества возможных сообщений агентов и неизвестны точные значения оценок объекта. Последовательность функционирования следующая: центр выбирает механизм управления и сообщает ее экспертам, эксперты при известной процедуре определения итоговой оценки сообщают центру информацию, на основании которой и формируется результирующая экспертная оценка.

Как правило, при исследовании механизмов управления ОС, вводится предположение, что функция предпочтения экспертов $\varphi_i(x, r_i)$ непрерывна, строго монотонно возрастает (убывает) до единственной точки экстремума r_i и строго монотонно убывает (возрастает) после нее. Это предположение означает, что предпочтения эксперта на множестве допустимых оценок таковы, что существует единственное наилучшее для него значение оценки – точка экстремума, степень же предпочтительности остальных оценок монотонно убывает (возрастает) по мере удаления от идеальной точки – точки экстремума. Будем считать, что эксперты ведут себя некооперативно, выбирая равновесные по Нэшу стратегии. Пусть s^* – вектор равновесных стратегий. Очевидно, точка равновесия $s^* = s^*(r_i)$ в общем случае зависит от вектора $r = (r_1, r_2, \dots, r_n)$ истинных мнений всех экспертов.

Так как решение, принимаемое центром (назначаемые экспертам результирующей экспертной оценки), зависит от сообщаемой экспертами информации, последние могут воспользоваться возможностью своего влияния на

эти решения, сообщая такую информацию, чтобы получить наиболее выгодные для себя оценки. Понятно, что при этом полученная центром информация в общем случае может не быть истинной. Следовательно, возникает проблема манипулирования.

При организации экспертизы для получения качественных и обоснованных оценок экспертов, необходимо учитывать тот факт, что часто сами эксперты заинтересованы в результатах экспертизы. Это связано с тем, что эксперт может «лоббировать» свои собственные или интересы других лиц. И даже если эксперт абсолютно независим, он может быть заинтересован в повышении своего рейтинга, который зависит от того, насколько часто при проведении экспертиз его оценка совпадает с результирующей оценкой всех экспертов.

В описываемой задаче моделируется функционирование организационной системы, в которой эксперты, могут быть заинтересованы, как в результатах своих или чужих интересов, так и в повышении своего рейтинга. Система состоит из Центра - организатора экспертизы и экспертов. Центр организует экспертизу некоторого объекта или региона и заинтересован получить наиболее точную экспертную оценку объекта оценки.

Задача Центра. Роль Центра сводится к выбору такой процедуры формирования итоговой экспертной оценки, которая дает наиболее объективную информацию об оцениваемом проекте.

Задача экспертов. Выбрать такую стратегию поведения, то есть сообщать об исследуемом объекте такие оценки, чтобы полученная на основе процедуры свертки итоговая экспертная оценка объекта как можно больше соответствовала интересам эксперта.

Формальная модель. Введем следующие обозначения:

$N = \{1, 2, \dots, n\}$ множество игроков-экспертов;

r_i - целевая оценка состояния объекта для i -го эксперта;

s_i - оценка, которую дает i -й эксперт при проведении экспертизы;

$s_i \in [d; D]$, где d и D соответственно, нижняя и верхняя границы оценки;

x - результирующая экспертная оценка.

Будем предполагать, что результирующая оценка определяется на основе некоторой функции свертки $\pi(s)$, то есть x определяется как $x = \pi(s)$.

Целевая функция i -го эксперта игрока записывается в виде

$$f_i = \alpha [r_i - \pi(s)]^+ + \beta [s_i - \pi(s)]^+, \quad i \in N. \quad (1)$$

Коэффициент α характеризует заинтересованность эксперта игрока в том, чтобы результирующая оценка была как можно ближе к его целевой оценке состояния объекта т.е. к оценке объекта тех лиц, интересы которых он «лоббирует». Соответственно, коэффициент β показывает заинтересованность эксперта в повышении своего рейтинга, т.е. в том, чтобы сообщенная им оценка

совпала бы с результирующим мнением всех экспертов, участвующих в оценки объекта.

Целью эксперта игрока является выбор такой стратегии поведения, которая позволит минимизировать свою целевую функцию.

Во втором разделе проанализирован класс неманипулируемых механизмов и даны практические рекомендации. проведено исследование и анализ теоретико-игровой модели организационной системы «центр-организатор экспертизы и эксперты-оценщики» при различных механизмах активной экспертизы. Отметим здесь, что при проведении теоретико-игрового анализа экспертов можем считать игроками.

В постановке задачи исследования предполагаемая функция потерь эксперта при несовпадении его целевой оценки r_i с итоговой оценкой $\pi(s)$ имеющая вид: $\alpha(\pi(s) - r_i)^2$, безусловно, носит модельный характер.

В действительности эта функция имеет более сложный вид.

Обозначим ее $\chi_i(\pi(s) - r_i)$.

Будем предполагать, что χ_i непрерывно дифференцируемая, выпуклая функция, возрастающая на полуосях, $\chi_i(0) = 0$.

Если положить, что $\sum_{i=1}^n s_i = n\pi(s)$, то дифференцируя целевую функцию эксперта

$$\chi_i(\pi(s) - r_i) = \beta(\pi(s) - s_i)^2$$

получаем

$$\frac{1}{n} \chi'_i(\pi(s) - r_i) = 2\beta(1 - \frac{1}{n})(\pi(s) - s_i), \quad i = \overline{1, n}$$

складывая эти равенства, получаем

$$\sum_{i=1}^n (\chi'_i(\pi(s) - r_i)) = 0, \quad (2)$$

поскольку $\sum_{i=1}^n s_i = n\pi(s)$

Теорема 1. В ситуации равновесия имеет место условие (2).

В соответствии с условием (2) итоговую оценку можно интерпретировать как центр тяжести грузов, расположенных в точках r_i .

Как было показано выше, если

$$\chi_i(\pi(s) - r_i) = \alpha(\pi(s) - r_i)^2$$

то условие (2) принимает вид

$$\sum_{i=1}^n \chi'_i(\pi(s) - r_i) = 0$$

или

$$\pi(s) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n r_i$$

т.е. итоговая оценка равна, средней из целевых оценок экспертов.

Пусть теперь

$$\chi_i(\pi(s) - r_i)$$

выпуклые функции, но недифференцируемые в нуле, то есть в нуле существует правая $\chi_i^+(0)$ и левая $\chi_i^-(0)$ производные. В этом случае возможны два варианта.

В первом варианте для всех экспертов $\pi(s) \neq r_i$. Тогда условие (2) для итоговой оценки в ситуации равновесия сохраняется.

Во втором варианте найдется эксперт, для которого $\pi(s) = r_i$ (такого эксперта называют диктатором). Тогда для остальных экспертов $j \neq i$ имеет место следующее условие

$$\chi'_j(r_i - r_j) = 2\beta(n-1)(r_i - r_j) \quad (3)$$

а для эксперта i условие

$$\begin{aligned} \chi_i^+(0) &\geq 2\beta(n-1)(r_i - s_i) \\ \chi_i^-(0) &\leq 2\beta(n-1)(r_i - s_i) \end{aligned} \quad (4)$$

Складывая, получаем условие равновесия для диктатора i

$$\begin{aligned} \sum_{j \neq i} \chi'_j(r_i - r_j) + \chi_i^+(0) &\geq 0 \\ \sum_{j \neq i} \chi'_j(r_i - r_j) + \chi_i^-(0) &\leq 0 \end{aligned} \quad (5)$$

Замечание. Если диктаторов несколько то условие (5) принимает вид

$$\begin{aligned} \sum_{j \notin Q} \chi'_j(r_i - r_j) + \sum_{i \in Q} \chi_i^+(0) &\geq 0 \\ \sum_{j \notin Q} \chi'_j(r_i - r_j) + \sum_{i \in Q} \chi_i^-(0) &\leq 0 \end{aligned} \quad (6)$$

где Q - множество диктаторов с целевой оценкой r_i .

Рассмотрим кусочно-линейные функции

$$\chi_i(\pi(s) - r_i) = \begin{cases} \alpha_i(r_i - \pi(s)), & \text{если } r_i \geq \pi(s) \\ \mu_i(\pi(s) - r_i), & \text{если } r_i \leq \pi(s) \end{cases} \quad (7)$$

Имеем

$$\chi_i^+(0) = \mu_i, \quad \chi_i^-(0) = -\alpha_i$$

Пусть эксперты пронумерованы по возрастанию r_i т.е.

$$r_1 \leq r_2 \leq r_3 \dots \dots \leq r_n$$

Пусть далее для первых $(m-1)$ экспертов имеет место $r_i < \pi(s)$.

Из (7) получаем равновесные стратегии:

$$s_i = \pi(s) - \frac{\mu_i}{2\beta(n-1)} = \pi(s) - \Delta_i \quad i = \overline{1, m-1}$$

Для остальных $(n-m)$ экспертов (эксперт m -предполагаемый диктатор) $r_i > \pi(s)$ и поэтому

$$s_i = \pi(s) + \frac{\alpha_i}{2\beta(n-1)} = \pi(s) + \delta_i \quad i = m+1, n$$

оценка m -го эксперта определяется из уравнения

$$n\pi(s) + s_m = (n-1)\pi(s) + \sum_{i=m+1}^n \delta_i - \sum_{i=1}^{m-1} \Delta_i$$

$$s_m = \pi(s) + \sum_{i=1}^{m-1} \Delta_i - \sum_{i=m+1}^n \delta_i = r_m + \sum_{i=1}^{m-1} \Delta_i - \sum_{i=m+1}^n \delta_i$$

Выпишем необходимое условие равновесия

$$\sum_{i=1}^m \mu_i \geq \sum_{i=m+1}^n \alpha_i$$

$$\sum_{i=1}^{m-1} \mu_i \leq \sum_{i=m}^n \alpha_i$$

Пример. Имеются 7 экспертов. Значения r_i , α_i , μ_i приведены в таблице 1

Таблица 1

i	1	2	3	4	5	6	7
α_i	5	3	1	2	3	4	2
μ_i	3	5	3	4	2	1	2
r_i	4	6	8	9	10	10	11

Построим графики функций

$$M(m) = \sum_{i=1}^m \mu_i \quad A(m) = \sum_{i=m}^n \alpha_i$$

Из графика видно, что существуют два эксперта $m=3$ и $m=4$, для которых выполняются условия равновесия.

Действительно для третьего эксперта имеем:

$$M(3) = 11 = A(4); M(2) = 8 < A(3) = 12$$

Для четвертого эксперта имеем:

$$M(4) = 15 > A(5) = 9; M(3) = 11 = A(4)$$

Поэтому итоговая оценка лежит на отрезке $[8; 9]$.

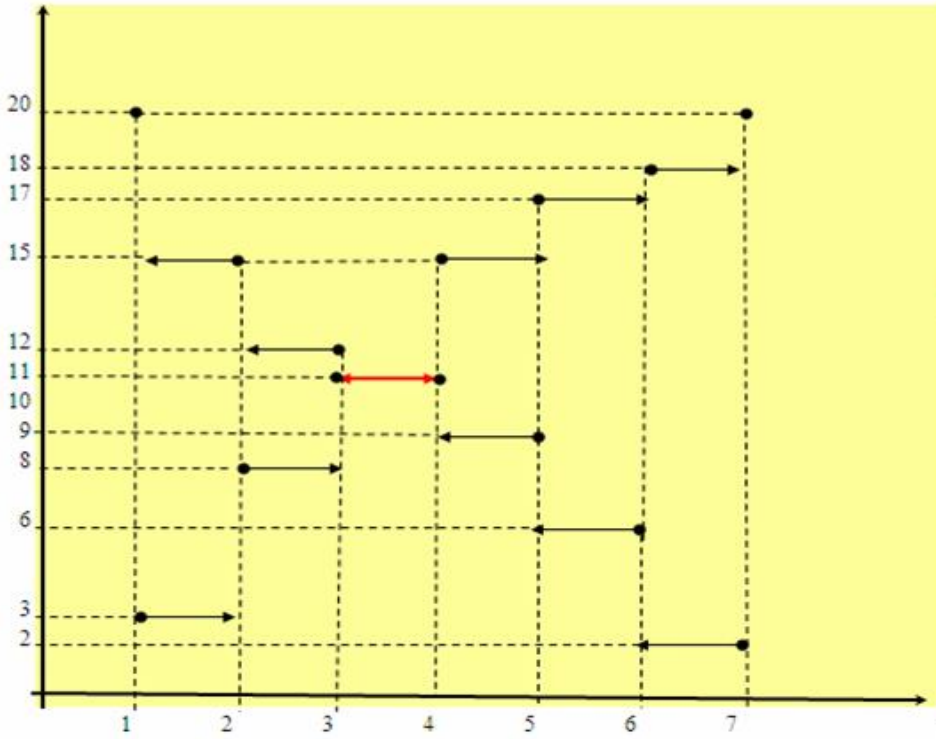


Рисунок 1. Равновесие для третьего и четвертого экспертов

Пусть для любого m выполняется условие

$$M(m) \neq A(m+1) \quad (8)$$

в этом случае имеет место следующая теорема:

Теорема 2. При условии (8) существует один и только один эксперт (диктатор), определяющий итоговую оценку.

Рассмотрим случай α_i равных μ_i , то есть $\alpha = \alpha_i = \mu_i, i = \overline{1, n}$.

В этом случае для нечетного числа экспертов $n = 2k + 1$ существует единственный диктатор с номером $k + 1$, а для четного числа экспертов итоговая оценка может быть любой на отрезке $[r_k; r_{k+1}]$.

Учет критерия объективности

До сих пор мы рассматривали две составляющие целевой функции эксперта первая (ее можно назвать *конъюнктурной*) связана с стремлением эксперта обеспечить максимальную близость итоговой оценки $\pi(s)$ к желаемой для эксперта оценки r_i (эту оценку назовем целевой). Вторая составляющая назовем ее *рейтинговой* связана с стремлением эксперта обеспечить себе хорошую репутацию (рейтинг), что, как правило, возникает когда оценка эксперта s_i

близка или совпадает с итоговой оценкой $\pi(s)$. Рассмотрим еще одну составляющую (назовем ее *объективной*). Она связана с стремлением эксперта обеспечить близость (или совпадение) его оценки s_i с его истинным мнением об объекте q_i то есть быть объективным, несмотря на просьбы друзей или заинтересованных обеспечить близость к целевой оценке r_i или его собственное мнение иметь высокий рейтинг. Рассмотрим несколько частных случаев.

1. Пусть эксперты учитывают только рейтинговую и объективную составляющие, то есть целевая функция i -го эксперта имеет вид:

$$f_i = \beta [s_i - \pi(s)]^2 + \eta (s_i - q_i)^2,$$

где

$$\eta (s_i - q_i)^2$$

функция «моральных потерь».

В работе показано, что в равновесии имеет место

$$\sum_i \eta_i q_i = \sum_i \eta_i s_i^*$$

т.е. в равновесии взвешенные суммы равновесных и объективных оценок совпадают. Причем чем более объективен эксперт, тем больший вес имеет его оценка. Если все эксперты одинаково объективны ($\eta_i = \eta$ для всех i), то имеет место:

$$q_{cp} = \frac{1}{n} \sum_i q_i = \frac{1}{n} \sum_i s_i^* = \pi(s^*)$$

и итоговая оценка равна средней объективной при этом оценка i -го эксперта

$$s_i^* = \frac{\eta}{\eta + \beta \left(1 - \frac{1}{n}\right)} q_i + \frac{\beta \left(1 - \frac{1}{n}\right)}{\eta + \beta \left(1 - \frac{1}{n}\right)} q_{cp}$$

т.е. в равновесном состоянии оценка i -го эксперта равна выпуклой линейной комбинации его объективной оценки и объективной средней оценки. Интересно отметить, что при $\eta \approx 0$ оценки всех экспертов равно объективной средней оценки.

Для произвольных выпуклых непрерывно-дифференцируемых функций «моральных потерь» $Q_i(s_i - q_i)$ имеет место

$$\sum_i Q_i'(s_i^* - q_i) = 0$$

т.е. в равновесии эксперты в определенном смысле «объективны» в среднем.

2. Пусть эксперты учитывают конъюнктурную и объективную составляющие, то есть их целевые функции

$$f_i = \alpha_i [\pi(s) - r_i]^2 + \eta_i (s_i - q_i)^2$$

Дифференцируя, получаем условие равновесия

$$\frac{1}{n} \alpha_i [\pi(s) - r_i] + \eta_i (s_i - q_i) = 0$$

Если, $\alpha_i = \alpha, \eta_i = \eta, i = \overline{1, n}$, то

$$\pi(s) = \frac{\alpha}{\alpha + \eta n} r_{cp} + \frac{\eta n}{\alpha + \eta n} q_{cp}$$

т.е. итоговая оценка равна выпуклой линейной комбинации средней целевой и средней объективной оценок.

3. Рассмотрим общий случай наличия всех трех составляющих

$$f_i = \alpha (\pi(s) - r_i)^2 + \beta (\pi(s) - s_i)^2 + \eta (s_i - q_i)^2$$

В этом случае

$$\pi(s) = \frac{\alpha}{\alpha + \eta n} r_{cp} + \frac{\eta n}{\alpha + \eta n} q_{cp}$$

что совпадает с итоговой оценкой без учета рейтинговой составляющей.

Из проведенного качественного исследования можно сделать ряд практических рекомендаций, повышающих объективность экспертизы:

1. С ростом числа экспертов n объективность экспертизы растет (если $n \rightarrow \infty$, то $\pi(s) \rightarrow q_{cp}$).

2. С ростом степени объективности экспертов (т.е. с ростом параметра η , характеризующие моральные потери эксперта, если он не объективен), объективность экспертизы растет.

3. С уменьшением степени конъюнктурности (т.е. с уменьшением параметра α) объективность экспертизы повышается.

4. Если группа экспертов объективна в среднем ($r_{cp} \approx q_{cp}$), то экспертиза объективна. Поэтому важно подбирать экспертов таким образом, чтобы группа была объективна в среднем.

Неманипулируемые механизмы

Неманипулируемыми механизмами называются механизмы, в которых экспертам выгодно сообщать оценку, равную целевой оценке r_i (выгодно честно раскрывать свои истинные цели).

В обзорной части работы дано описание класса этих механизмов. Каждый неманипулируемый механизм задается $(n+1)$ числами $w_i, i = \overline{0, n}$. При этом

$$w_0 = D, w_n = d, w_1 \geq w_2 \geq \dots \geq w_n$$

При заданных числах w_i - эти числа называют «фантомными» (мнимыми)

экспертами итоговая оценка определяется выражением

$$k = \max_{i=1,n} \min(r_i, w_i).$$

Среди неманипулируемых механизмов, часто применяются механизмы, в которых итоговая оценка определяется k -ым по порядку экспертом (эксперты упорядочены по возрастанию оценок, т.е. $s_1 \leq s_2 \leq \dots \leq s_n$). Этот эксперт является диктатором. Выбор номера k определяется из соображений надежности оценок. Пусть оценка объекта тем лучше, чем она больше, однако, более высокая оценка имеет меньшую надежность, то есть вероятность того, что фактическая оценка будет не ниже итоговой. Предположим, что все эксперты имеют примерно одинаковую квалификацию, в том смысле, что вероятность того, что оценка эксперта является фактической (истинной) равна $\frac{1}{n}$. В этом случае надежность k -ой оценки равна $\frac{n-k+1}{n} = 1 - \frac{k-1}{n}$.

Если потребовать, чтобы надежность итоговой оценки была не ниже заданной величины p , то из условия

$$1 - \frac{k-1}{n} \geq p$$

Определяется номер диктатора

$$k = (n+1) - [np]$$

где $[x]$ - целая часть числа x .

Так при $p=0,5$ имеем

$$k = (n+1) - \left[\frac{n}{2} \right]$$

Рассмотрим ситуацию равновесия с учетом мотивационных составляющих.

1. Эксперты учитывают конъюнктурную и рейтинговую составляющие. Пусть диктатором является эксперт с номером k . Заметим, что изменение оценки экспертов с меньшими номерами от r_i до r_k не меняет итоговой оценки. Аналогично, изменение оценки экспертов с большими номерами от r_k до r_n не меняет итоговой оценки. Поэтому все эксперты сообщают оценки $s_i = r_k$, $i = \overline{1, n}$.

2. Эксперты учитывают конъюнктурную и объективную составляющие. В этом случае предсказать поведение экспертов не просто. Действительно, пусть «диктатором» является эксперт j с оценкой s_j пусть далее эксперт i имеет оценку $s_i < s_j$ объективную оценку $q_j > s_{j+1}$ и целевую оценку $r_i < s_i$.

В этом случае у эксперта i три варианта действий. Первый вариант - сообщить оценку $s_i \approx s_j$ (немного меньше s_j , чтобы эксперт j остался

диктатором). Второй вариант- сообщить оценку $s_j < s_i \leq s_{j+1}$, то есть самому стать диктатором. Третий вариант сообщить оценку $s_{j+1} < s_i = q_i$. В этом случае диктатором становится эксперт $j+1$. Какой вариант лучше сказать трудно. Во всяком случае, поведение экспертов становится трудно предсказуемым, возможны резкие изменения оценок. Поэтому при наличии конъюнктурной и объективной составляющих мотивации применение неманипулируемых механизмов нецелесообразно.

3. Эксперты учитывают рейтинговую и объективную составляющие. Пусть k -ый эксперт является диктатором, то есть $\pi(s) = s_k$. Очевидно, что $s_k = q_k$, то есть k -ый эксперт сообщает объективную оценку.

Целевые функции остальных экспертов имеют вид:

$$f_i = \beta[q_k - s_i]^2 + \eta(s_i - q_i)^2, \quad i \neq k$$

В этом случае ситуация равновесия

$$s_i = \frac{\beta}{\beta + \eta} q_k + \frac{\eta}{\beta + \eta} q_i$$

То есть равновесная оценка равна выпуклой линейной комбинации объективных оценок диктатора и эксперта. Заметим, что при этом k -ый эксперт остается диктатором, так как

$$s_i < q_k, \text{ если } q_i < q_k$$

и

$$s_i > q_k \text{ если } q_i > q_k,$$

Можно сказать, что в данном случае механизм неманипулируем, в том смысле, что оценка диктатора является объективной. В целом, следует отметить, что название «неманипулируемые механизмы», в которых экспертам выгодно сообщать оценку, равную целевой оценке r_i (выгодно честно раскрывать свои истинные желаемые цели) относится к случаю, когда у экспертов только одна составляющая мотивация.

В остальных случаях механизм является манипулируемым.

Теоретико-игровой анализ моделей и механизмов экспертизы

Функция свертки среднее арифметическое

В игре моделируется несколько функций свертки для случая, когда целевая функция каждого эксперта-игрока имеет вид

$$f_i = \alpha(\pi(s) - r_i)^2 + \beta(\pi(s) - s_i)^2$$

Сначала рассмотрим формирование результирующей оценки игроков как средней арифметической всех их оценок, т.е.

$$\pi(s) = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n s_j$$

$$s_i^* = \frac{\alpha}{\beta} \frac{1}{n-1} r_i + \frac{1}{n} \left[1 - \frac{\alpha}{\beta} \frac{1}{n-1} \right] \sum_{j=1}^n r_j \quad (9)$$

Теорема 3. Если значения α и β удовлетворяют неравенству

$$\frac{\alpha}{\beta} \leq n-1,$$

то значение результирующей экспертной оценки в ситуации равновесия по Нэшу равно

$$\pi(s^*) = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n r_j. \quad (10)$$

В приведенных ниже результатах деловой игры участвовали семь игроков-автоматов ($n=7$). Значения истинных оценок состояния объекта r были соответственно равны $r_1=2$, $r_2=3$, $r_3=4$, $r_4=5$, $r_5=6$, $r_6=7$, $r_7=8$. Оценивание осуществляется по десятибалльной шкале. Т.е. минимальная оценка равна 1, а максимальная -10, что соответствует $d=1$ и $D=10$.

Автоматы формировали свою информацию для Центра в соответствии гипотезой индикаторного поведения, которая описывается процедурой

$$\begin{aligned} s_i^{k+1} &= s_i^k + \gamma_i^k (s_i^k - s_i^k) \\ \gamma_i^k &\in [0;1] \\ \hat{s}_i &= \frac{\alpha n r_i - [\alpha - (n-1)\beta] s_i^k}{\alpha + \beta(n-1)^2} \\ S_i^k &= \sum_{j=1}^n s_j^k - s_i^k \end{aligned}$$

Рассмотрены следующие случаи:

- а) $\alpha=\beta=1$
- б) $\alpha=5$, а $\beta=1$
- в) $\alpha=10$, а $\beta=1$
- г) $\alpha=1$, а $\beta=10$

Получены следующие результаты. Из (9) следует, что равновесные оценки игроков для случая $\alpha=\beta=1$ соответственно равны $s_1^*=4,5$, $s_2^*=4,67$, $s_3^*=4,83$, $s_4^*=5$, $s_5^*=5,17$, $s_6^*=5,33$, $s_7^*=5,5$. Соответственно, результирующая оценка игроков равна 5, в то время как, если бы все игроки сообщали истинные оценки состояния объекта, то результирующая оценка игроков была бы равна так же 5.

Отсюда видно, что у первых трех игроков равновесные оценки превышают их истинные оценки состояния объекта, у четвертого игрока равновесная оценка совпадает с истинной оценкой, а у последних трех игроков равновесные оценки

ниже их истинных оценок.

Функция свертки взвешенное среднее арифметическое

Рассмотрим теперь формирование результирующей оценки игроков как взвешенное среднее арифметическое

$$\pi(s) = \frac{\sum_{j=1}^n a_j s_j}{\sum_{j=1}^n a_j}. \quad (11)$$

Определив b_i как $b_i = \frac{a_i}{\sum_{j=1}^n a_j}$, (11) можно переписать в виде

$$\pi(s) = \sum_{j=1}^n b_j s_j, \quad (12)$$

при этом $\sum_{j=1}^n b_j = 1$.

Ситуацию равновесия можно найти, решив соответствующую систему уравнений. Для $\pi_i(s)$, определяемой выражением (12) решение системы имеет вид:

$$s_i^* = \frac{\alpha}{\beta} \frac{b_i}{1-b_i} r_i + \left(1 - \frac{\alpha}{\beta} \frac{b_i}{1-b_i}\right) \frac{1}{\sum_{j=1}^n \frac{b_j^2}{1-b_j}} \sum_{j=1}^n \frac{b_j^2 r_j}{1-b_j}, i \in N. \quad (13)$$

Нетрудно заметить, что если $a_1 = a_2 = \dots = a_n$, то $b_1 = b_2 = \dots = b_n = \frac{1}{n}$ и, при выполнении условий утверждения 1, (13) принимает вид (9), а $\pi(s^*)$ определяется выражением (10).

Теорема 4. Если для $\max_{i \in N} \{b_i\}$ справедливо неравенство

$$\max_{i \in N} b_i \leq \frac{\beta}{\alpha + \beta}, \quad (14)$$

то значение результирующей экспертной оценки в ситуации равновесия по Нэшу равно

$$\pi(s^*) = \frac{1}{\sum_{j=1}^n \frac{b_j^2}{1-b_j}} \sum_{j=1}^n \frac{b_j^2 r_j}{1-b_j}$$

Функция свертки среднее арифметическое значение без максимальной оценки

Рассмотрим теперь случай, когда в качестве результирующей оценки будет использоваться среднее арифметическое значение без максимальной оценки, т.е.

$$\pi(s) = \frac{1}{n-1} \left(\sum_{j=1}^n s_j - \max_{i \in N} s_i \right). \quad (15)$$

Пусть $s_m = \max_{i \in N} s_i$. В ситуации равновесия

$$\pi(s^*) = \frac{1}{n-1} \sum_{j \neq m}^n r_j. \quad (16)$$

$$s_i^* = \frac{\alpha}{\beta(n-2)} r_i + \left[1 - \frac{\alpha}{\beta(n-2)} \right] \frac{1}{n-1} \sum_{j \neq m}^n r_j, \quad i \in \mathbb{N} \setminus m, \quad (17)$$

Рассмотрим еще несколько случаев.

Функция свертки среднее арифметическое без минимальной оценки

$$\pi(s) = \frac{1}{n-1} \left(\sum_{j=1}^n s_j - \min_{i \in N} s_i \right). \quad (18)$$

Функция свертки среднее арифметическое без минимальной и максимальной оценок

$$\pi(s) = \frac{1}{n-2} \left(\sum_{j=1}^n s_j - \max_{i \in N} s_i - \min_{i \in N} s_i \right). \quad (19)$$

Сходимость в ситуацию равновесия для сформулированных функций свертки показаны в результате реализации игрового комплекса.

В третьем разделе в рамках методологии разработки автоматизированных имитационных игр после рассмотренных во втором разделе компонентов базовой имитационной игры (организационной структуры, моделей и правил игры) возникает необходимость создания обеспечивающей части игры. Организация и результаты проведения игры. Для этого создан игровой комплекс «Экспертиза».

Разработка обеспечивающей части игры при конструировании автоматизированной имитационной игры состоит из разработки программно-языкового и информационного обеспечения и выбора технических средств, которые должны обеспечить эффективную реализацию сконструированной игры в диалоговом режиме.

Игра проводится 1) в «обычном» режиме т.е. только с участием людей, 2) в режиме «автомата», где все участники игры были заменены компьютером, и 3) в смешанном режиме т.е. с участием людей и автоматов.

Практический интерес представляет третий случай.

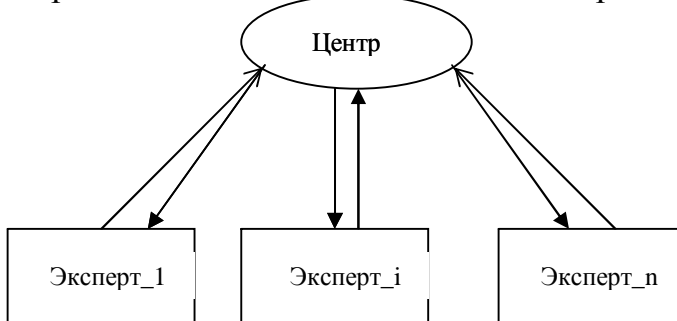


Рисунок 2. В обычном режиме

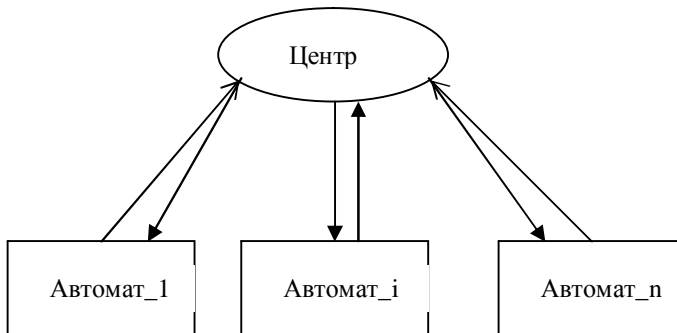


Рисунок 3. В режиме автомата

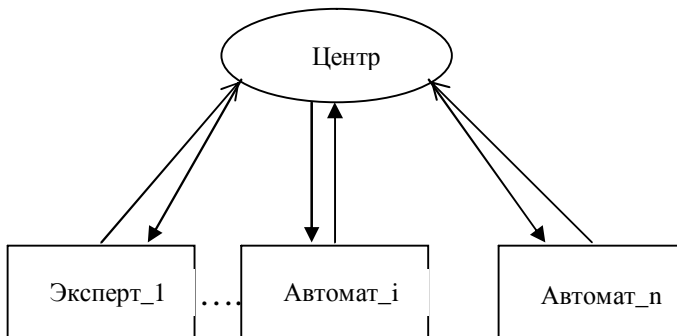


Рисунок 4. В смешанном режиме

В диалоговом режиме интерфейс игрового комплекса выглядит как на рисунке 7.

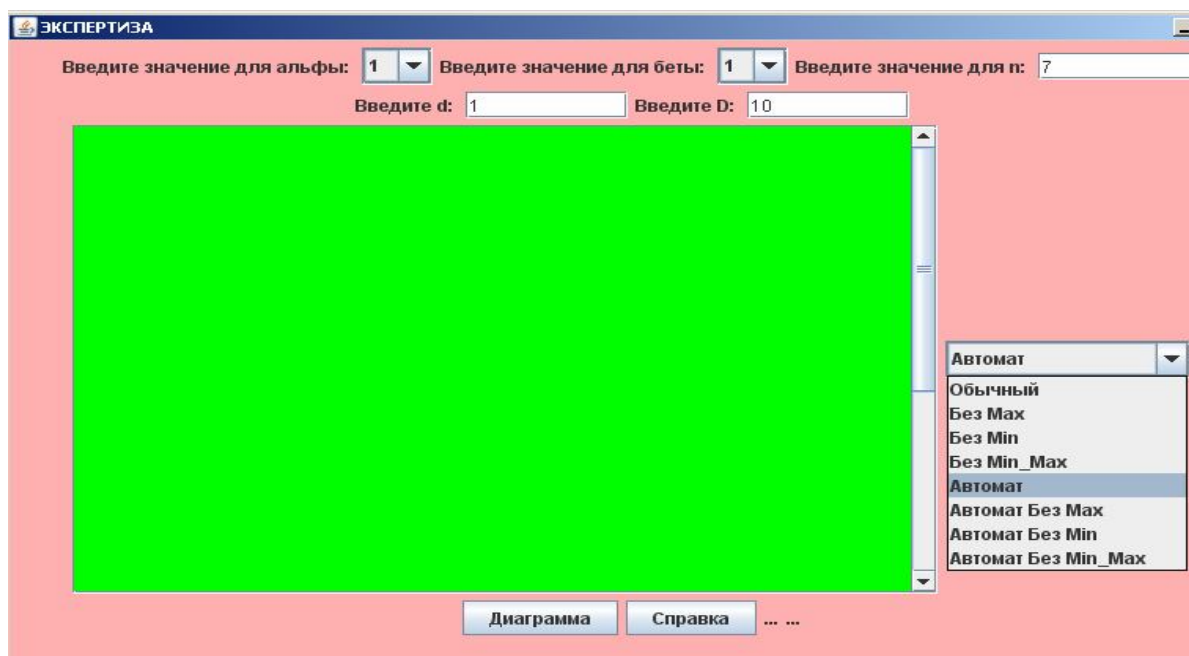


Рисунок 5. Интерфейс игрового комплекса «Экспертиза»

На данной форме размещены следующие поля для ввода:

- значений коэффициентов заинтересованности α и β ,
- количества игроков n ,
- диапазона степени информированности игроков, где нижняя граница $-d$, верхняя граница $-D$;
- выбора режима игры;
- для вывода результатов игры (зеленое поле) и мастер диаграмм;

Для каждого режима игры существуют четыре процедуры формирования результирующей экспертной оценки.

После ввода необходимых входных параметров и выбора режима игры на мониторе появляется таблица как показано на рисунке 3.8 для ввода исходных данных. Исходными данными будут заявки $-s_i$ игроков в виде оценки оцениваемого объекта, реальные (достоверные) оценки оцениваемого объекта $-r_i$ и значения $-\gamma_i \in [0.1;1]$.

Исходные данные к проведению игры

$n=7$ $d=1$ $D=10$

r_1	r_2	r_3	r_4	r_5	r_6	r_7
2	3	4	5,00	6	7	8

Таблица 2 -Значения равновесных значений при различных параметрах α, β для функции свертки среднее арифметическое

	s_1^*	s_2^*	s_3^*	s_4^*	s_5^*	s_6^*	s_7^*
$\alpha=1, \beta=1$	4,50	4,67	4,83	5,00	5,17	5,33	5,50
$\alpha=5, \beta=1$	2,50	3,33	4,17	5,00	5,83	6,67	7,50
$\alpha=1, \beta=5$	4,90	4,93	4,97	5,00	5,03	5,07	5,10
$\alpha=1, \beta=10$	4,95	4,97	4,98	5,00	5,02	5,03	5,05
$\alpha=10, \beta=1$	1,00	1,67	3,33	5,00	6,67	8,33	10
<i>все игроки становятся рейтинговыми</i>							
$\alpha=1, \beta=100$	5	5	5	5	5	5	5

Таблица 3- Количество партий, приводящие к равновесной ситуации при различных режимах проведения игры

	Обычный режим				
	$\alpha=1, \beta=1$	$\alpha=5, \beta=1$	$\alpha=1, \beta=5$	$\alpha=1, \beta=10$	$\alpha=10, \beta=1$
<i>К-во партий</i>	36	5	185	372	10
	В режиме автомат				
	$\alpha=1, \beta=1$	$\alpha=5, \beta=1$	$\alpha=1, \beta=5$	$\alpha=1, \beta=10$	$\alpha=10, \beta=1$
<i>Количество партий</i>					
$\gamma=0,1$	382	83	1872	3735	57
$\gamma=0,2$	189	40	935	1867	27
$\gamma=0,3$	125	26	623	1244	17
$\gamma=0,4$	94	19	467	933	12
$\gamma=0,5$	74	15	373	746	8
$\gamma=0,6$	62	12	310	622	6
$\gamma=0,7$	52	9	265	533	3
$\gamma=0,8$	46	8	232	466	6
$\gamma=0,9$	40	6	206	414	8
$\gamma=1$	36	5	185	372	10

При проведении смешанных игр между людьми и автоматами существует возможности провести сравнительный анализ стратегий поведения реальных игроков и автоматов. Результаты сравнения могут быть использованы для уточнения и совершенствования алгоритма принятия решений автоматом. Проведение имитационных игр с автоматами целесообразно при обработке навыков принятия решений в повторяющихся ситуациях. При этом один участник играет с автоматами. Такой тип игр

получил название *игровых тренажеров*.

Определим игровые тренажеры:

-первый игровой тренажер при $i=1$ -игрок-человек, $i=2-7$ игроки-автоматы;

-второй игровой тренажер при $i=2$ -игрок-человек, $i=1,3-7$ игроки-автоматы;

-третий игровой тренажер при $i=3$ -игрок-человек, $i=1,2,4-7$ игроки-автоматы;

-четвертый игровой тренажер при $i=4$ -игрок-человек, $i=1-3,5-7$ игроки-автоматы;

-пятый игровой тренажер при $i=5$ -игрок-человек, $i=1-4,6,7$ игроки-автоматы;

-шестой игровой тренажер при $i=6$ -игрок-человек, $i=1-5,7$ игроки-автоматы;

- седьмой игровой тренажер при $i=7$ игрок-человек, $i=1-6$ игроки-автоматы

На рисунке 6-8 для случая $\alpha=1, \beta=1$ результаты работы с первым тренажером.

Динамика достижения равновесной ситуации, результирующая экспертная оценка, стратегии игроков за все периоды игры.



Рисунок 6. Динамика достижения равновесной ситуации первого тренажера

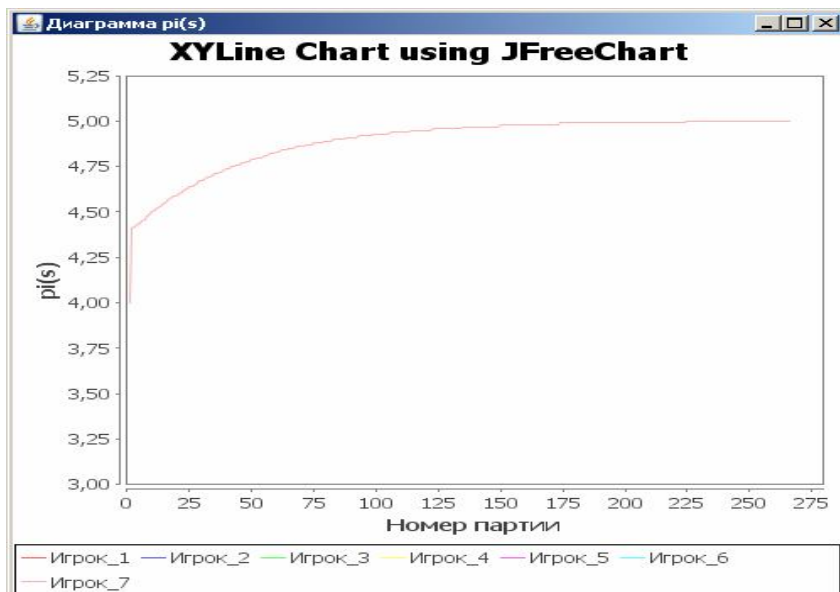


Рисунок 7. Результирующая экспертная оценка первого тренажера

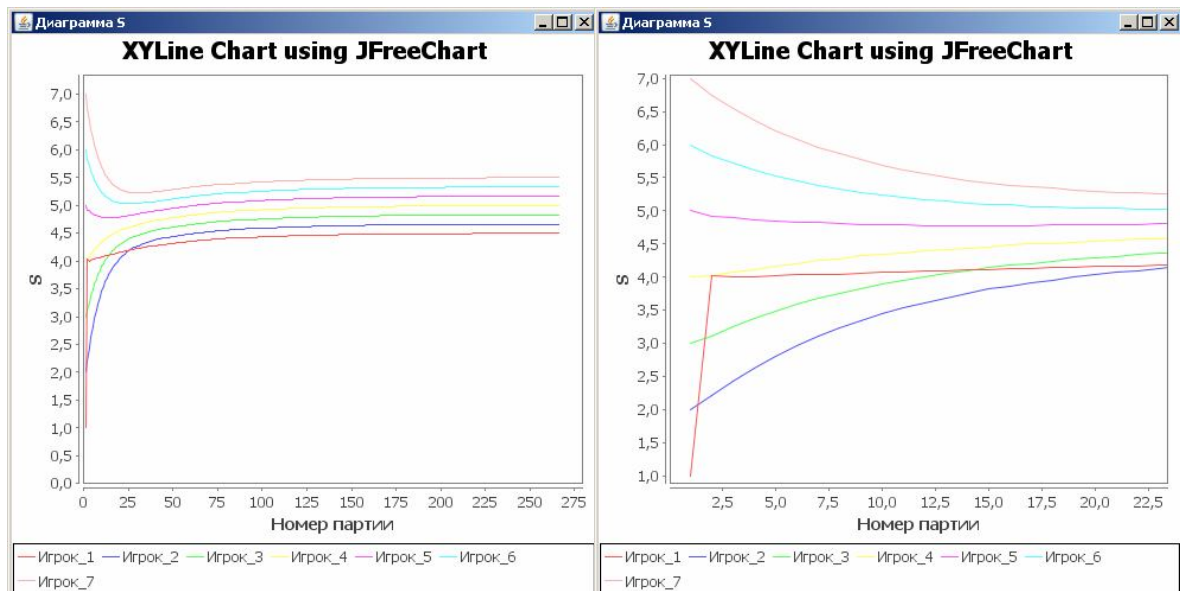


Рисунок 8. Стратегии игроков первого тренажера

Значение результирующей оценки из-за присутствия игрока №1, поведение которого имеет резкий скачок со значения 1 на значение 4 на втором шаге, сразу же влияет на результирующую оценку, автоматы ведут себя плавно согласно гипотезе индикаторного поведения.

При $\gamma=1$ автоматы играют как люди в обычном режиме. С увеличением γ поведение автоматов в основном приближаются к поведению человека.

Но при смешанном режиме необходимо провести исследование для конкретных данных, где обнаруживаются γ не равные 1.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В диссертационной работе проведено исследование моделей организационного управления, проведены игровые эксперименты и разработаны практические рекомендации по реализации рассматриваемых механизмов управления. Перечислим основные научные и практические результаты, полученные в работе:

- Проведен анализ задач, решаемых в теории организационного управления, и описаны основные проблемы, требующие постановки задачи проведения экспертизы.
- Предложена и исследована модель, описывающая активное поведение экспертов с учетом трех составляющих в их поведении: конъюнктурная, объективная и рейтинговая.
- Доказана теорема о диктаторе, определяющем итоговую оценку.
- Проведен теоретико-игровой анализ и исследование свойств механизмов активной экспертизы.
- Разработан комплекс имитационных игр в соответствии с существующей методологией по разработке автоматизированных имитационных игр.
- Проведен сравнительный анализ стратегий людей со стратегиями автоматов и сделаны практические рекомендации.

Полученные результаты использованы при разработке ряда внутренних нормативных документов оценочных организаций, регламентирующих деятельность в рамках саморегулирования организационного поведения в ТОО «КФ «Сяттис», «КФ «AVKS», «Компания Экспресс-Консалтинг», а также в учебный процесс Казахского национального технического университета им.К.И.Сатпаева. - Полученные результаты составляют теоретическую основу для построения систем поддержки принятия решений при разработке и совершенствовании механизмов активной экспертизы в оценочных организациях и в образовательных целях.

Список опубликованных работ по теме диссертации

1. Кулжабаев Н.М., Исмаилова Р.Т., Ахметкалиева С.К. Имитационная модель функционирования агломерационного цеха. //Труды международной практической конференции «Молодые ученые – 10-летию независимости Казахстана», Алматы – 2001.

2. Ахметкалиева С.К., Кулжабаев Н.М. Исмаилова Р.Т. Моделирование организационного механизма процесса шихтоподготовки Международная научно-практическая конференция ТАС-2001. ИПУ РАН, Москва, 2001

3. Ахметкалиева С.К., Ибраева А.С., Шайхудинов Г.Ж. Сравнительный анализ принципов управления социально-экономическими системами «Молодые ученые – будущее науки», труды республ. научной конференции, часть 1, посвящ. 70-летию КазНТУ им. К.И. Сатпаева. – 2005.

4. Ахметкалиева С.К., Тышканбаева М.Б. Жобаларды басқарудың жалпы принциптері «Состояние и перспективы конкурентоспособности экономики Республики Казахстан: Современная методология промышленного маркетинга, фин ансирования и управления», Часть 2: Материалы междун. конф. КазНТУ им. К.И. Сатпаева–2007.–15 октября

5. Ахметкалиева С.К., Кулжабаев М.Н., Исмаилова Р.Т. Выбор системы стимулирования процесса шихтоподготовки на основе экспертной оценки. «Проблемы технико-правовой экспертизы», материалы междун. научн.-практич. семинара.–Алматы–2001. – 30-31 мая

6. Ахметкалиева С.К., Моделирование структуры спроса и предложения в оценке недвижимости / «Роль вузов в формировании инновационной экономики», труды Международной научно-технической конференции, посвящ. 50—летнему юбилею ВКГТУ им. Д. Серикбаева. -2008.- 25-26 сентября.

7. Ахметкалиева С.К., Муханова Г.С. Теоретико-игровая постановка задачи планирования экспертизы. Журнал «Наука и жизнь в РК», 2010. № 7

8. Ахметкалиева С.К., Анализ интересов участников транспортной системы на примере распределительной задачи Вестник КазНТУ имени К.И. Сатпаева. – 2009. – № 4(74).

9. Ахметкалиева С.К., Исследование модели имитационной игры «Распределение грузопотоков по видам транспорта» Вестник КазНТУ имени К.И. Сатпаева. – 2009. – № 3(73).

10. Ахметкалиева С.К., Кулжабай Н.М. Моделирование задач принятия решений в системе «поставщик-потребители» «Информационно-инновационные технологии: Интеграция науки, образования и бизнеса»: тр. междунар. науч.-практич. конф., посвящ. 75-летию КазНТУ им. К.И. Сатпаева. – 2008. – 27–28 ноября.

11. Ахметкалиева С.К., Кулжабаев М.Н., Исмаилова Р.Т. Механизм открытого управления на примере задачи производства продукции «Современные сложные системы управления», сборник научных трудов междунар. конференции, Том 1, Воронеж, 2003. 26-28 мая.

12. Ахметкалиева С.К., Гипотезы и концепции, принимаемые при исследовании организационных систем. Вестник КазНТУ имени К.И. Сатпаева. – 2009. – № 5(75).

13. Ахметкалиева С.К., Теоретико-игровой анализ модели имитационной игры «экспертиза» Вестник КазАТК имени М. Тынышпаева – 2010. – № 1(62).

14. Ахметкалиева С.К., Турарова Ш.Н. Компоненты базовой деловой игры «Автоматизация и управление. Перспективы, проблемы и решения»: труды Международной конференции. КазНТУ им. К.И. Сатпаева. – 2007. – 15–18 января.
15. Ахметкалиева С.К., Кулжабай У.Н. Использование методов активного обучения в учебном процессе Вестник КазНТУ имени К.И. Сатпаева. – 2002. – № 4(32).
16. Ахметкалиева С.К., Имитационная игра «экспертиза» в режиме автомата. Вестник КазГАСА – 2010. – № 1
17. Ахметкалиева С.К., Кулжабай Н.М. Игровое моделирование процедуры оценки. «Современные проблемы оценки имущественных комплексов», материалы республ. научн.-практич. семинара.–Алматы–2002.
18. Ахметкалиева С.К., Тышканбаева М.Б. Мониторинг информатизации РК: цели и задачи.// «Состояние и перспективы конкурентоспособности экономики Республики Казахстан: Современная методология промышленного маркетинга, финансирования и управления», Часть 2: Материалы междунар. конференции КазНТУ им. К.И. Сатпаева–2007.–15 октября.
19. Ахметкалиева С.К., Тышканбаева М.Б. Концептуальная модель информации для мониторинга информатизации. //Современная методология промышленного маркетинга, финансирования и управления», Часть 2: Материалы междунар. конференции КазНТУ им. К.И. Сатпаева–2007.–15 октября.
20. Ахметкалиева С.К., Кулжабай Н.М. Применение теории активных систем в процессе управления сбытом. //Совершенствование финансово-экономического механизма развития транспортно-коммуникационного комплекса» Алматы: КазАТК, 30 мая 2008 г.
21. Ахметкалиева С.К., Теория игр как системообразующий фактор для экономически развитого общества.//Совершенствование финансово-экономического механизма развития транспортно-коммуникационного комплекса» Алматы: КазАТК, 30 мая 2008

Ахметкалиева Сәндігүл Құсманқызы

«Белсенді сараптама механизмдерін ойын түрінде имитациялық моделдеу» тақырыбындағы

05.13.10- Әлеуметтік және экономикалық жүйелердегі басқару мамандығы бойынша техника ғылымдарының кандидаты ғылыми дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация авторефератына

АҢДАТПА

Ұйымдастыру жүйесінің талдау жетілдіру кезінде, сондайақ олардың ағымдағы қызмет процессінде дайын шешім жоқ стандартты емес проблемалар жиі туындайды. Осындай жағдайларда шешім қабылдайтын тұлға немесе ұжым орталығы сарапшы мамандардың пікіріне сүйенуге мәжбүр болады.

Сараптаманың классикалық әдістерінде әдетте, сараптамалық бағалауды өңдеуге, дайын нұсқалардың жиынтығы ұсынылады, бағалаудың нақты критерилері беріледі, яғни қарапайым статистикалық процедуралар қолданылады.

Бүгінгі күні сараптама жүргізу үшін сарапшылардың жұмысында адам факторының әсерін есепке алатын эксперттік технологиялар қолданылуы қажет.

Сондықтан бұл жұмыста ұйымдастырылған басқару теориясы ауқымында белсенді сараптама жүргізілуі есебі қойылған. Есеп теоретико-ойындық түрде қойылып қарастырылған және зерттелген. Есептің математикалық моделі сызықтық емес функция түрінде көрсетілген. Бұл моделде сарапшының пікірі әртүрлі болуы мүмкін, біріншіден сарапшы объективті немесе өте шыншыл болуына ықтимал, екіншіден конъюнктура бойынша, яғни бір тұлғаның мүддесін қорғау ықтималдығы жоғарлау, үшіншіден сарапшылардың рейтингтарын көтеру сипаттайтын параметрлері қарастырылған.

Зерттеу нысаны – екідеңгейлік «сараптаманың ұйымдастырушысы және сарапшы – бағалаушы» ұйымдастыру жүйесі.

Зерттеу пәні – белсенді сараптама механизмі.

Жұмыстың мақсаты – белсенді сараптама механизмін теориялық зерттеу және оны бағалау процестерін басқаруын тәжірибе жүзінде тексеру. Алға қойылған мақсаттарға қол жеткізу үшін негізгі есептің төмендегідей шешімдерін табу мынандай талаптар орындалуы қажет:

1. Мотивациялық басқару аймағындағы зерттеулерді шолу
2. Белсенді сараптама модельдері мен механизмдерін әзірлеу және зерттеу
3. Нәтижелі эксперттік бағалауды құрудың тиімді процедурасын тексеру және бағалау
4. Белсенді сараптама механизмін тәжірбиелік тексеруге арналған ойындық кешенді әзірлеу.

Зерттеу әдістері – өткізілген теориялық және қолданбалы зерттеулер

белсенді жүйелер теориясын, ұйымдастыру жүйесіндегі басқару теориясы, шешім қабылдау теориясы, жүйелік талдау, имитациялық модельдеу аппараттарын қолдануға, сондай-ақ ЭЕМ-де практикалық және тәжірибелік есептеу жүргізуге негізделген.

Ғылыми нәтижелердің шыншылдығы. Диссертацияға енгізілген ғылыми ережелер, теориялық тұжырымдар және практикалық ұсыныстар математикалық дәлелдеулермен негізделген, ЭЕМ қолдану мен имитациялық тәжірибемен мақұлданған. Әзірленген бағдарламалық қамсыздандыру бағалау процедураларын басқару тәжірибесіне енгізілген.

Ғылыми жаңалық. Диссертацияда ғылыми жаңалық болып сипатталатын мынадай нәтижелер алынған:

- Сарапшылардың белсенді пікірін баяндайтын модель ұсынылған;
- Сарапшының барлық мүмкін пікірлері ескерілген модель зерттелген
- Манипуляцияға жатпайтын механизмдер тобындағы эксперттік сауалнама сипаттамасы берілген
- Әртүрлі басқару механизмдері үшін тепе-теңдік жағдайда нәтижелі сараптамалық баға өрнегі алынған.
- Қорытынды баға мақсаттағы орташа бағаға, нақты орташа бағаға, мақсаттағы орташа және нақты орташа дөңес сызықтық комбинациясына тең болғандағы шарттар алынған.
- Қорытынды баға анықталатын диктатор туралы теорема дәлелденген.
- Автоматтандырылған іскерлік ойындардың әзірлемесі бойынша дайын әдістемелерге сәйкес имитациялық ойындар кешені құрылған.
- «Сараптаманың ұйымдастырушысы және сарапшы – бағалаушы» жүйесінде ұйымдастырылған басқару механизмдеріне тәжірибелік зерттеу жүргізілген.
- Имитациялық ойындар жүргізу негізінде нысандарды бағалау кезінде ұйымдастырылған басқарудың әртүрлі механизмдердің тиімділігінің тәжірибелік бағасы алынған

Тәжірибелік маңыздылығы. Жұмыс нәтижелерінің маңыздылығы сол зерттеу жұмысындағы жүргізілген және алынған нәтижелер теориялық негіздерді құрайды, ол білім беру мақсатында және бағалау мекемелерінде белсенді сараптау механизмдерін құру және жетілдіру кезінде қабылданатын шешімдерді қолдау жүйесін құрастыруға арналған. Зерттеу нәтижелері алгоритмдер мен оқу ойын кешендерінің аяқталған әдістемелеріне дейін жеткізілген. «Экспертиза» ойын кешенінің бағдарламалық қамсыздандыруы бағалау мекемелерінің өзін-өзі реттеу тәжірибесіне енгізілген: «КФ «Сәтті іс», «КФ «AVKS», «Компания экспресс консалтинг», Қ. И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық университетінің оқу процесінде.

Akhmetkalieva Sandygul Kusmanovna

Game imitating modeling of mechanisms of active expertising

05.13.10 – Management in the social and economic system

The dissertation is presented for the scientific degree of candidate of engineering sciences

SUMMARY

At the analysis and perfection of organizational systems, and also in the process of their current activity often there are the non-standard problems which do not have ready decisions. In such cases the head of the organization or the collective body making the decision is compelled to lean against opinions of experts named the experts, having a wide experience and well familiar with those or other aspects of a considered problem.

In usually used, classical methods of expertising in which opinions of experts are considered "objective" the set of ready variants, as a rule, is offered, accurate criteria of an estimation are set, for processing of expert estimations the elementary statistical procedures are used.

For today for expertising carrying out it is necessary to use the expert technologies considering action of the human factor in work of experts. Therefore in the given work carrying out of active expertising within the limits of the theory of organizational management is considered. Teoretiko-game statement of a problem of active expertising is considered and investigated. The mathematical model of a problem is presented in the form of nonlinear function. The model considers components of behavior of the expert on objectivity, a conjuncture and a rating.

Object of research - two-level organizational system «the Organizer of expertising and experts-appraisers».

Subject researches-mechanisms of active expertising.

The work purpose - theoretical research of mechanisms of active expertising and its experimental check in management of estimated processes. Achievement of an object in view has demanded the decision of following primary goals:

1. The review of researches in the field of motivational management.
2. Working out and research of models and mechanisms of active expertising.
3. Research and an estimation of effective procedures of construction of a resultant expert estimation.
4. Working out of a game complex for experimental check of mechanisms active expertising.

Research methods. Spent theoretical and applied researches are based on use of

the device of the theory of management in organizational systems, the theory of active systems, the theory of decision-making, the system analysis, imitating modeling, and also on carrying out of practical and experimental calculations on the COMPUTER.

Reliability of scientific results. Scientific positions, theoretical conclusions and the practical recommendations included in the dissertation, are proved by mathematical proofs, confirmed by imitating experiments with COMPUTER use. The developed software is introduced in practice of management of estimated procedures.

Scientific novelty. In the dissertation the following results characterized by scientific novelty are received:

- The model describing active behavior of experts is offered.
- The model taking into account possible components of behavior of the expert is investigated: tactical, objective and rating.
- The description of expert poll in a class of not manipulated mechanisms is given.
- Expressions of a resultant expert estimation in a situation of balance for various procedures of function of convolution are received.
- Conditions at which the total estimation is equal are received: to a target average estimation, an objective average estimation, a convex linear combination of target average and objective average.
- The theorem of the dictator defining a total estimation is proved.
- The complex of imitating games according to existing methodology on working out of the automated business games is constructed.
- The experimental research of mechanisms of organizational management in system «the organizer of examination and experts-appraisers» is spent.
- Experimental estimations of efficiency of various mechanisms (convolution procedures) organizational management are received at an estimation of objects on the basis of carrying out of imitating games/

The practical importance of results of work consists that the researches conducted in work and the received results make a theoretical basis for construction of systems of support of decision-making by working out and perfection of mechanisms of active examination in the estimated organizations and in the educational purposes.

Results of researches are finished to the finished techniques, algorithms and educational game complexes. The software of a game complex "Examination", are introduced in practice of self-regulation of the estimated organizations: The limited liability company "CF" Sjattis ", CF «AVKS», «the Company Express- Consulting», in educational process of the Kazakh national technical university of K.I.Satpaeva.