

УДК 004.9

## ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ СТРАТЕГИЙ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ ПРИ РЕШЕНИИ ГРАФИЧЕСКОЙ ИГРОВОЙ ЗАДАЧИ

**Иванов С.С.**, магистрант, МГТУ МИРЭА, E-mail: boxofficecream@mail.ru  
Москва, Россия

**Аннотация.** Рассмотрены процессы построения стратегий управления системой, построение системы оценок для стратегий, метод графической интерпретации процессов в игровой задаче, а также влияние коэффициентов на правило соотношения стратегий управления системой и финальных оценок, на основе которых должно быть принято решение.

**Ключевые слова:** стратегия управления системой, графическая игровая задача, оценка стратегий, финальная оценка.

## FEATURES USE OF ASSESSMENT MANAGEMENT STRATEGIES IN SOLVING THE GRAPHIC GAME PROBLEMS

**Ivanov S.S.**, undergraduate, MSTU MIREA, E-mail: boxofficecream@mail.ru  
Moscow, Russia

**Abstract.** The processes of construction management strategies, building evaluation system for strategy, methods of graphic interpretation of the processes in a game problem, as well as the influence of factors on the rule relation management strategies and the final estimates on the basis of which the decision must be made..

**Keywords:** strategy management system, a graphical game problem, evaluation strategies, the final assessment.

### 1. Введение

Оценка является важнейшей составляющей процесса принятия решения. Вводя систему критериев оценок, очень важно стремиться к её сбалансированности, что приведёт к более точной финальной оценке, и принятию наиболее оптимального решения. Надо отметить, что выбор критериев оценки влияет непосредственно на финальную оценку. В данной статье объектом исследования будут стратегии управления системой. Сами стратегии и есть те сущности, которые определяют оценки на основе входных параметров, которые были определены экспертом. При использовании методики оценки стратегий управления системой приблизиться к сбалансированности системы оценок позволяет главный её принцип, а именно разнонаправленные стратегии управления, но только при условии использования в них идентичной схемы оценок. Например, применяя атаковую и оборонительную стратегии управления, важно использовать противоположные входные параметры для

каждой из определённых стратегий соответственно, но оценивать их одинаково, то есть вводить идентичную систему критериев оценок. Здесь необходимо пользоваться принципом «действие равно противодействию».

## **2. Методика оценки стратегий управления системой**

Методика оценки стратегий управления системой базируется на понятии стратегии. Стратегия управления системой направлена на достижение системой конкретной цели, причем с оптимальным распределением имеющихся у системы ресурсов. Саму стратегию управления системой предлагается сформировать эксперту, используя свои знания в рассматриваемой предметной области. Особенностью данной методики является определение и использование, как минимум, двух стратегий управления системой, причём имеющих противоположные или разные цели. Например, в самом простом случае предлагается определить атаковую и оборонительную стратегии, где для атакующей стратегии ставится цель – победить в «игре», а для оборонительной стратегии цель – не проиграть в «игре». Тут стоит отметить, что атакующая стратегия является основной стратегией, тогда, как оборонительная скорее поддерживающей, но не менее важной. Каждая стратегия определяются экспертом с помощью некоторого числа входных параметров, построения иерархической системы используемых параметров и построения системы оценок для каждой стратегии. Суть всего метода заключается в том, чтобы определить систему оценок для каждой стратегии идентичным образом, тогда стратегии будут уравновешены между собой, что даст в итоге наиболее взвешенную финальную оценку, исходя из которой, будет приниматься то или иное решение.

## **3. Постановка задачи**

Для апробации данной методики была поставлена следующая задача: применить данную методику для усложненной версии игры «крестики-нолики» и написать на её основе компьютерную программу с компонентом поддержки принятых решений.

Усложненная версия игры «крестики-нолики» имеет следующие правила:

- необходимо собрать пять фигурок в ряд (по горизонтали, по вертикали или по диагонали);
- поле бесконечно расширяется по мере игры;
- можно ставить фигурку не далее, чем через одну клетку от ближайшей фигурки;
- игра рассчитана на 2-3 игроков: дополнительно вводится возможность третьего игрока, играющего за команду «звездочек»;

- игроки ходят по очереди, ставя по одной фигурке за раз.

Надо отметить, что в данной игре по мере её развития количество вариантов ходов для игрока растёт, что влияет на качество принимаемых решений, поэтому использование данной методики для решения поставленной задачи является целесообразным.

#### **4. Особенности построения методики в поставленной задаче**

При решении данной задачи были определены две стратегии управления: атакующая и оборонительная. Для каждой из них были определены по четыре входных параметра, которые можно определить по положению фигурок игроков на игровом поле. Например, для атакующей стратегии были выделены следующие параметры:

- $a_1$  – сколько необходимо сделать ходов, чтобы победить в игре, используя рассматриваемую клетку поля?
- $a_2$  – сколько потенциальных линий проходят через рассматриваемую клетку поля?
- $a_3$  – сколько свободных клеток находится с краёв потенциальных линий, проходящих через рассматриваемую клетку поля?
- $a_4$  – на каком расстоянии находится ближайшая фигурка своей команды относительно рассматриваемой клетки поля?

Оборонительная стратегия строится из таких же параметров, только рассматриваемых с точки зрения противника. Причем для режима игры для трёх игроков оборонительная стратегия была разделена на две стратегии, каждая из которых была сформирована относительно каждого игрока. Из-за подобного деления было исправлено правило соотношения оценок стратегий таким образом, чтобы баланс финальной оценки оставался неизменным. Если до деления оборонительной стратегии правило соотношения оценок стратегий имело вид обычной суммы, как это показано на рис.1а, то после деления правило соотношения было исправлено, причем, коэффициент, равный в данном случае 0,5 или  $1/2$ , возникает в зависимости от количества разбиений стратегии. Если бы разбиение происходило на три стратегии, то коэффициент был бы равен  $1/3$ . Смысл данного действия – сохранить изначальный баланс стратегий. Сравнивая финальные оценки, полученные, как при использовании разбиения оборонительной стратегии, так и нет, был сделан вывод, что оценка, полученная при делении оборонительной стратегии была более точной.

$$P_s = P_1 + P_2$$

Рисунок 1а.

$$P_s = P_1 + 0,5 \cdot (P_2' + P_2'')$$

Рисунок 1б.

Где

$P_s$  – финальная оценка для каждой рассмотренной клетки поля;

$P_1$  – оценка атакующей стратегии;

$P_2$  – оценка оборонительной стратегии относительно двух соперников сразу;

$P_2'$  – оценка оборонительной стратегии относительно первого соперника в игре;

$P_2''$  – оценка оборонительной стратегии относительно второго соперника в игре.

Разделение стратегий было достигнуто с помощью применения метода графической интерпретации процессов в игре, суть которого заключается в том, что каждая фигурка после сделанного хода формирует линии, как по горизонтали и по вертикали, так и по двум направлениям по диагонали. Такие линии можно рассматривать, как приводящую к победе в игре цель, которую можно достигнуть, используя рассматриваемую фигурку своей команды. Подобные линии имеют ограничения по четыре клетки в каждую сторону, что обусловлено правилами игры. На рисунке 2 показана графическая интерпретация процессов в игре. На рисунке видно множество линий, образуемых всеми фигурками на поле, это множество линий есть все потенциально возможные цели каждой из команд в данный момент времени в игре.

Данный подход облегчил переход к цифровому виду параметров, что чрезвычайно важно при программировании методики для компьютера. Так, например, при наложении линий в некоторых клетках поля получаем первый необходимый параметр –  $a_1$  для рассматриваемых клеток, тогда как при пересечении – параметр  $a_2$ . Также несложно получить параметры  $a_3$  и  $a_4$ , используя некоторые преобразования в работе с данными. Далее несложно получить параметры и для оборонительной стратегии. Получив все необходимые параметры для стратегий, можно переходить к их иерархии и построению системы оценок.

Например, самым важным параметром для стратегии атаки является параметр  $a_1$ , тогда, как остальные параметры менее важные, но они определяют приоритет хода при равенстве первого параметра для рассматриваемых вариантов ходов в игре. Для данного случая была составлена следующая система оценок для стратегий:

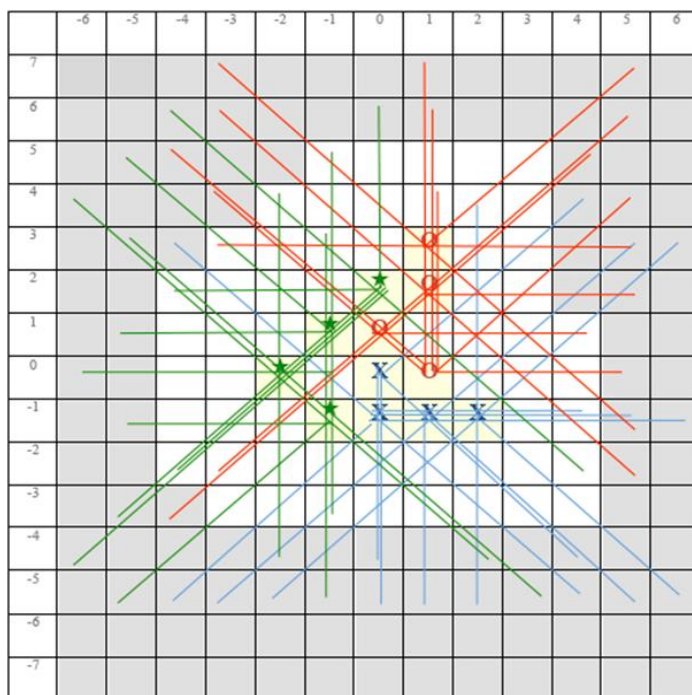


Рисунок 2. Графическая интерпретация процессов в игре.

Среди всех полученных значений параметра  $a_1$  минимальное его значение  $a_{1min}$  даёт 1 балл приоритета для рассматриваемого хода.

1. Следующее значение  $a_{1min+1}$  даёт 2 балла приоритета и т.д.
2. Из составленной таблицы логических отношений значений параметров  $a_2/a_3$ , представленной на рис.3, выбираются наиболее приоритетные значения и далее по убыванию, и за каждый шаг даётся 0,1 балла приоритета для рассматриваемого хода при равенстве параметров  $a_1$ .
3. При равенстве отношений параметров  $a_2/a_3$  рассматриваем параметр  $a_4$ , по значениям которых даётся 0,1 балла для рассматриваемого хода.

Далее на рисунке 4 представлена общая схема определения оценки или приоритета хода для атакующей стратегии.

Отношения $a_2/a_3$													
Более высокий приоритет <<							>> более низкий приоритет						
4/8	4/7	3/6	4/6	3/5	2/4	4/5	3/4	2/3	1/2	4/4	3/3	2/2	1/1

Рисунок 3. Таблица отношений параметров  $a_3/a_4$ .

Ещё один важный принцип для определения оценки – это относительность оценки. В зависимости от ситуации формируется и оценка, причём она может быть совершенно разной при одном и том же наборе параметров, на основе которых она

определяется. Такая динамичность придаёт системе оценок большую точность. Применять её или нет - остаётся на рассмотрение эксперта.

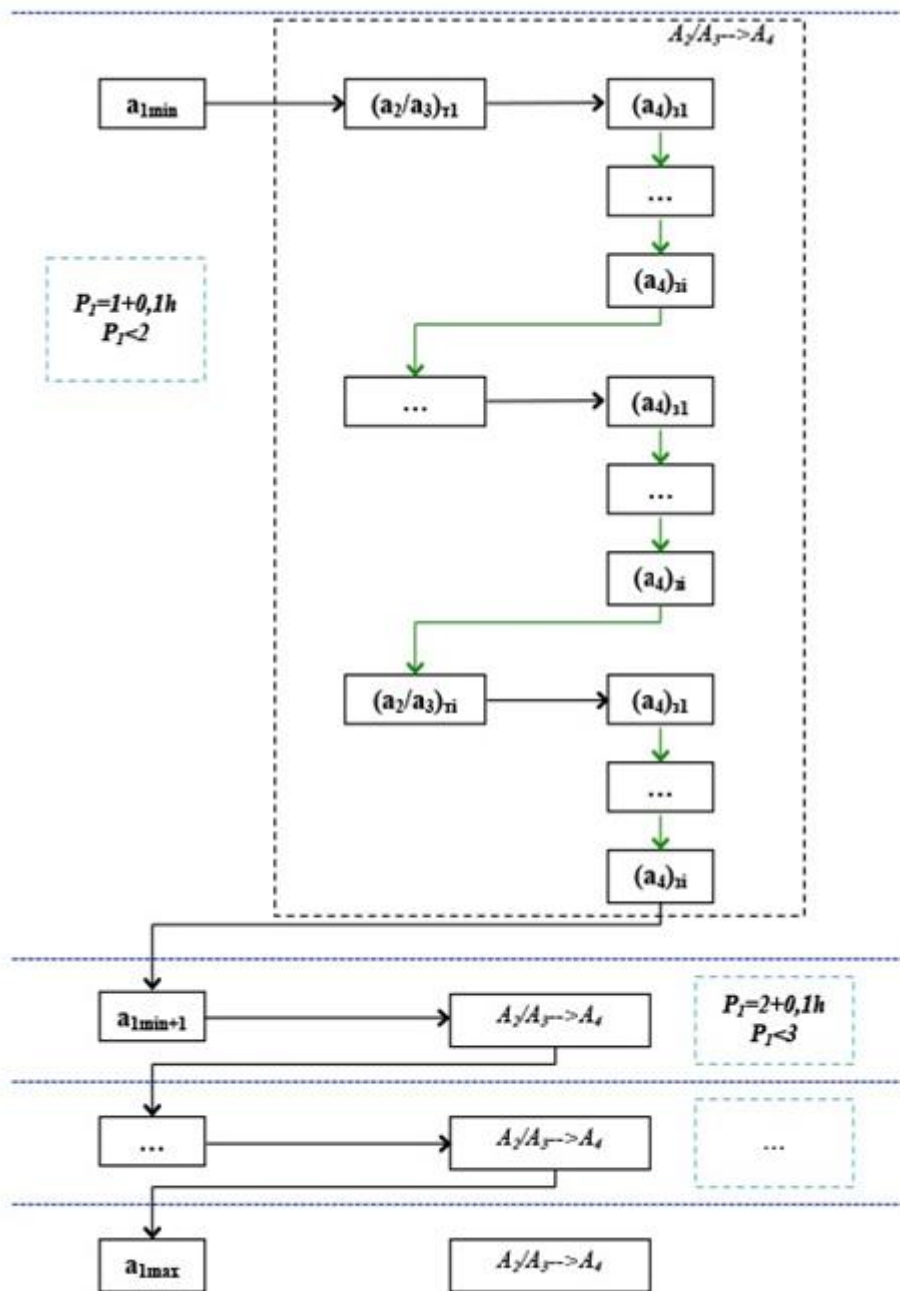


Рисунок 4. Схема определения оценки хода с точки зрения атакующей стратегии.

Рассмотрим пример применения подобного подхода определения оценок для конкретной ситуации в игре. Для каждой клетки находим значения параметров атакующей стратегии  $P_1$ :  $a_1, a_2, a_3, a_4$ ; которые записаны для удобства восприятия в виде простой матрицы. Пустые клетки означают набор параметров:  $[a_1=5, a_2=0, a_3=0, a_4=0]$ ;

<b>P<sub>1</sub></b>	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
5									
4									
3						○	4.2 1.2	4.1 1.1	
2		4.1 1.2		★	○	4.0 2.3			
1			4.0 1.2	★	○	4.1 1.1	4.0 2.4	4.0 1.2	4.0 1.2
0			★	4.1 1.2	X	○	4.1 2.4	4.1 1.2	
-1				★	X	X	X	2.1 1.1	2.0 1.1
-2				4.1 1.1	3.1 2.3	4.1 3.5	3.1 2.3	4.1 1.1	
-3				4.1 1.1	4.0 1.2	4.0 2.3	4.0 1.1	3.0 2.4	4.0 1.1

a <sub>1</sub> b <sub>4</sub>	2.1	2.0	3.1	3.0	3.0	4.1
a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	1.1	1.1	2.3	2.3	1.1	3.5
<b>P<sub>1</sub></b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2.1</b>	<b>3</b>
a <sub>1</sub> b <sub>4</sub>	4.1	4.0	4.0	4.1	4.0	4.0
a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	2.4	2.4	2.3	1.2	1.2	1.1
<b>P<sub>1</sub></b>	<b>3.1</b>	<b>3.1</b>	<b>3.2</b>	<b>3.3</b>	<b>3.3</b>	<b>3.4</b>
a <sub>1</sub> b <sub>4</sub>	4.1	4.1	5.0			
a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	1.1	1.1	0.0			
<b>P<sub>1</sub></b>	<b>3.4</b>	<b>3.5</b>	<b>4</b>			

Рисунок 5. Определение параметров атакующей стратегии и оценок для полученных результатов.

Далее для каждой клетки находим параметры оборонительной стратегии относительно первого соперника, играющего в данном случае за команду «ноликов», **P<sub>2</sub>: b<sub>1</sub>' , b<sub>2</sub>' , b<sub>3</sub>' , b<sub>4</sub>'**. Пустые клетки означают набор параметров: [b<sub>1</sub>'=5, b<sub>2</sub>'=0, b<sub>3</sub>'=0, b<sub>4</sub>'=0].

Далее для каждой клетки находим параметры оборонительной стратегии относительно второго соперника, играющего в данном случае за команду «звёздочек», **P<sub>2</sub>: b<sub>1</sub>'' , b<sub>2</sub>'' , b<sub>3</sub>'' , b<sub>4</sub>''**. Пустые клетки означают набор параметров: [b<sub>1</sub>''=5, b<sub>2</sub>''=0, b<sub>3</sub>''=0, b<sub>4</sub>''=0]. Получив параметры всех стратегий управления, необходимо найти финальные оценки для каждого возможного хода и определить наиболее приоритетный ход. Для этого необходимо использовать правило соотношений приоритетов: **P<sub>s</sub>=P<sub>1</sub> + 0,5(P<sub>2</sub>' + P<sub>2</sub>'')**.

<b>P<sub>2</sub>'</b>	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
5					4.1 0.2		3.1 1.2		4.1 0.1
4					4.1 0.2	4.0 0.2	2.0 1.1	4.0 0.1	3.1 1.2
3		4.3 0.2	3.1 1.1	4.1 0.2	4.0 0.2	○	3.0 1.2	4.1 0.1	
2					3.0 1.1	★	○	4.0 0.2	4.1 0.1
1				★	○	2.1 1.1	4.0 0.2	4.1 0.2	4.3 0.1
0			★	3.0 1.2	X	○	4.0 0.1	4.1 0.2	4.2 0.2
-1				3.1 1.2	★	X	X	X	4.2 0.2
-2									
-3									

b <sub>1</sub> b <sub>4</sub>	2.1	2.0	3.0	3.0	3.1	3.1
b <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	1.1	1.1	1.2	1.1	1.1	1.2
<b>P<sub>2</sub>'</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2.1</b>	<b>2.1</b>	<b>3</b>
b <sub>1</sub> b <sub>4</sub>	4.0	4.0	4.1	4.1	4.2	3.2
b <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	1.2
<b>P<sub>2</sub>'</b>	<b>3.1</b>	<b>3.2</b>	<b>3.3</b>	<b>3.4</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>
b <sub>1</sub> b <sub>4</sub>	4.2	4.3	4.3	5.0		
b <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	0.1	0.2	0.1	0.0		
<b>P<sub>2</sub>'</b>	<b>3.6</b>	<b>3.7</b>	<b>3.8</b>	<b>4</b>		

Рисунок 6. Определение параметров оборонительной стратегии относительно первого соперника и оценок для полученных результатов.

$P_2''$	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
5				4-3 12 11	4-2 12 11				
4			4-1 12 12	4-2 12 11	4-1 12 11				
3		4-1 11 02	4-2 11 02	3-1 12 01	4 0 01 12	○			
2	3-1 12 01	4-2 01 12	4 0 11 12	3 0 12 12	★	○			
1	4-2 01 12	3 0 12 12	4 0 12 12	★	○	4 0 12 12			
0	4-1 12 12	4 0 12 12	★	3 1 12 12	X	○	4-1 12 12		
-1	4-2 01 11	2 0 11 12	4 0 12 12	★	X	X	X	4-2 12 12	
-2	2-1 11 12		4 0 01 12	3 0 12 12	3 0 12 12				4-3 12 12
-3		4-1 01 12	4-2 12 12	3-1 12 12		3-1 12 12			

$b_1 b_4$	2 1	2 0	3 1	3 0	3 -1	4 0
$b_2 b_3$	1 1	1 1	1 2	1 2	1 2	0 2
$P_2''$	1	1	2	2.1	3	3.1
$b_1 b_4$	4 0	4 -1	4 -1	4 -2	4 -2	4 -3
$b_2 b_3$	0 1	0 2	0 1	0 2	0 1	0 2
$P_2''$	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7
$b_1 b_4$	5 0					
$b_2 b_3$	0 0					
$P_2''$	4					

Рисунок 7. Определение параметров оборонительной стратегии относительно второго соперника и оценок для полученных результатов.

Наиболее приоритетные ходы выделены желтым цветом на рисунке. Таким образом наиболее приоритетные ходы определяются наименьшим значением приоритета  $P_s$ .

Тем не менее, есть возможность варьировать оценки с помощью правила соотношения приоритетов стратегий. Подобный гибкий аппарат позволяет эксперту настроить систему необходимым образом, а также определять стратегии по-разному и использовать сколь угодно число этих стратегий.

$P_s$	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
5				7.5	7.8	7.5	8	7.7	
4			7.65	7.4	7.25	6.5	7.7	7.5	
3		7.55	6.8	7.15	7.15	○	6.5	7.2	
2	7.5	7.15	7.6	6.05	★	○	6.75	7.7	
1	7.75	7.05	6.85	★	○	5.45	6.85	6.95	7.2
0	7.65	7.55	★	5.3	X	○	6.35	6.95	7.55
-1	7.8	6.5	7.05	★	X	X	X	4.75	4.75
-2	6.5	7.75	7.65	6.45	5.05	7	6	7.4	7.85
-3		7.7	7.4	6.8	6	6.9	7.1	6.1	7.4

Рисунок 8. Определение наиболее приоритетного хода после применения правила соотношения стратегий управления.

Но такая задача несколько сложнее, поэтому для приведения к балансу системы оценки требуются глубокие знания происходящих во всей системе процессов. Ведь, допустим, применяя три или более различных стратегий управления, получим, что



каждая из них будет стремиться к своей цели.

Получается, что существует немалая вероятность то, что система будет просто находиться в состоянии некоего покоя, не имея возможности достигнуть какой-либо из целей или главной из них, то есть будет всегда стремиться к компромиссу между стратегиями управления. Для этого можно использовать такой механизм, как управленческие воздействия на систему. Это своего рода такая же оценка, но которая определяет, в каком состоянии находится система и внедряет некоторые воздействия на систему критериев оценок для стратегий управления в целом. То есть, по сути, при различных ситуациях, предлагается использовать несколько разные критерии оценок. Таким образом, ещё в большей мере используется принцип относительности оценок.

### **5. Исследование влияния соотношения коэффициентов на сценарии управления системой**

При рассмотрении проблемы поведения системы в динамически изменяющихся условиях реализация обратной связи системы будет стоять на первом месте. Используя обратную связь, необходимо, чтобы система постоянно получала объективную и неустаревшую информацию, как о своём состоянии, так и о внешнем окружении. Ответы системы на входную информацию должны быть приведены в соответствии с изначально задуманной концепцией самой системы. Другими словами, система должна уметь работать при различных условиях, динамически изменяя своё поведение в той или иной ситуации.

Достигнув или приблизившись к сбалансированным оценкам, предлагается внедрить некоторые управленческие воздействия на систему. Например, при явных случаях достижения победы или недопущения поражения в игре, система может указать на другие альтернативные решения. Это может происходить за счёт средних оценок, которые могут в итоге перевесить и склонить принять более логичное с точки зрения системы решение. Например, рассматривая несколько альтернативных ходов с точки зрения различных стратегий, может получиться так, что одна говорит, что это есть наилучшее решение, причем приводящая к поставленной цели прямо сейчас, а другая, что это решение наихудшее. Тогда существует возможность, что другое альтернативное решение, при котором обе стратегии скажут, что это неплохой вариант, может оказаться в итоге более приоритетным. Это можно обойти за счёт внедрения некоторых управленческих воздействий, которые используются при определённых условиях.

Эксперт, определяя правило соотношения оценок стратегий управления, задаёт его, например, в математическом виде. В самом простом случае, это будет простая

сумма оценок. Так, используя коэффициенты, назначения которых зависит от входных параметров системы, открывают дорогу к написанию сценариев управления системой. На основе опыта именно эксперт должен заложить в программу, каким образом должна вести себя система в той или иной ситуации. В общем виде формула соотношения приоритетов выглядит следующим образом:

$$f_1(a_1, \dots, a_n, b_1, \dots, b_m, \dots, n_1, \dots, n_z) * P_1 + f_2(a_1, \dots, a_n, b_1, \dots, b_m, \dots, n_1, \dots, n_z) * P_2 + \dots + f_n(a_1, \dots, a_n, b_1, \dots, b_m, \dots, n_1, \dots, n_z) * P_n = P_s$$

где  $f_1, f_2, \dots, f_n$  – это либо какие-либо функции, либо просто коэффициенты, зависящие от множества входных параметров системы  $a_1, \dots, a_n, b_1, \dots, b_m, n_1, \dots, n_z$ .

Тем не менее, можно выделить несколько стандартных случаев таких воздействий. Первый – это воздействие, приводящее к «явной победе в игре». Второй – это воздействие, уводящее систему от «явного поражения в игре». Третий – это воздействия, склоняющие систему к более агрессивному или атакующему поведению, или склоняющие, наоборот, к более осторожному или оборонительному поведению. Можно выделить и определить различные воздействия, имеющие своей целью повлиять на финальную оценку при принятии решений.

Например, возьмём уже рассмотренный в этой статье случай, но применим к нему некоторые управляющие воздействия. Для определения финальной оценки использовалась следующая формула:

$$P_s = P_1 + 0,5 * (P_2' + P_2'')$$

Применим управляющие воздействия более атакующего характера. Тогда формула будет иметь следующий вид:

$$P_s = KP * P_1 + 0,5 * (P_2' + P_2'')$$

где  $KP$  - коэффициент с прогрессивной шкалой.

Значения коэффициента  $KP$  зависят от входного параметра стратегии атаки  $a_1$ . Определим значения  $KP$  следующим образом:

При  $a_1 = 1$ ;  $KP = 0,5$ ;

При  $a_1 = 2$ ;  $KP = 0,8$ ;

При  $a_1 = 3$ ;  $KP = 0,9$ ;

При  $a_1 = 4$ ;  $KP = 1$ ;

При  $a_1 = 5$ ;  $KP = 1$ ;

При использовании данного приема предполагается, что воздействие будет оказано на первую оценку в иерархии, а все остальные в этом ряду оценки уменьшаются на такое же значение. Тогда финальные оценки изменятся следующим образом, рис.9. На рисунке желтым цветом отмечены клетки, оценки которых

изменились после управляющих воздействий. Рассмотрим случай применения такого же метода на оборонительную стратегию относительно первого соперника.

<b>Ps</b>	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
5				7.5	7.8	7.5	8	7.7	
4			7.65	7.4	7.25	6.5	7.7	7.5	
3		7.55	6.8	7.15	7.15	○	6.5	7.2	
2	7.5	7.15	7.6	6.05	★	○	6.75	7.7	
1	7.75	7.05	6.85	★	○	5.45	6.85	6.95	7.2
0	7.65	7.55	★	5.3	X	○	6.35	6.95	7.55
-1	7.8	6.5	7.05	★	X	X	X	4.55	4.55
-2	6.5	7.75	7.65	6.45	4.85	7	5.8	7.4	7.85
-3		7.7	7.4	6.8	5.8	6.9	7.1	5.9	7.4

Рисунок 9. Финальные оценки после применения управляющих воздействий на стратегию атаки.

Формула соотношения стратегий тогда будет иметь следующий вид:

$$P_s = P_1 + 0,5*(KР*P_2' + P_2'')$$

На следующем рисунке представлены финальные оценки после воздействий на оборонительную стратегию относительно первого соперника, рис.10.

<b>Ps</b>	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
5				7.5	7.8	7.4	8	7.7	
4			7.65	7.4	7.25	6.4	7.7	7.4	
3		7.55	6.7	7.15	7.15	○	6.4	7.2	
2	7.5	7.15	7.6	5.95	★	○	6.75	7.7	
1	7.75	7.05	6.85	★	○	5.35	6.85	6.95	7.2
0	7.65	7.55	★	5.2	X	○	6.35	6.95	7.55
-1	7.8	6.5	6.95	★	X	X	X	4.75	4.75
-2	6.5	7.65	7.65	6.45	5.05	7	6	7.4	7.85
-3		7.7	7.4	6.8	6	6.9	7.1	6.1	7.4

Рисунок 10. Финальные оценки после применения управляющих воздействий на стратегию обороны относительно первого соперника.

На рисунке желтым цветом отмечены клетки, оценки которых изменились после управляющего воздействия относительно оборонительной стратегии от первого соперника.

## 6. Заключение

В данной статье были рассмотрены методика оценки стратегий управления, использованная для решения игровой задачи, модель построения оценок для стратегий

управления, правило соотношений приоритетов стратегий, управляющие воздействия на него, а также влияние соотношения коэффициентов на сценарии управления системой. Особенно стоит отметить графический метод интерпретации событий в игровой задаче.

Он является связующим звеном при переходе к цифровому виду параметров системы для данной игры. Суть данного метода сводится к построению цели и потенциальных путей её достижения в графическом виде, в данном случае применительно поставленной игровой задаче. Сама же методика оценки стратегий управления, использованная для решения задачи, могла быть применена и по-другому.

Это зависит от построения стратегий управления экспертом. Могли быть использованы другие параметры системы, могли быть определены другие стратегии управления, и внедрены другая модель оценок. Относительно построения системы оценок, то главным пунктом здесь является применение подхода «действие равно противодействию», что при определении хотя бы двух разнонаправленных стратегий, уже уравнивает эту систему.

#### **Список литературы:**

1. Иванов С.С. Построение и пример применения оценки стратегий управления многопользовательской системой виртуальной реальности. II-й сборник научных трудов аспирантов и магистрантов кафедры корпоративных информационных систем / М.: МГТУ МИРЭА, 2013. - 101с.