

Методы принятия управленческих решений на основе оптимизации показателей эффективности с использованием кооперативных игр

Methods of adoption of management decisions on the basis of optimization of indicators of efficiency with use of cooperative games

Тебекин А.В.

д-р техн. наук, д-р экон. наук, профессор, почетный работник науки и техники Российской Федерации, профессор кафедры менеджмента Московского государственного института международных отношений (Университета) МИД России
e-mail: Tebekin@gmail.com

Tebekin A.V.

Doctor of Engineering, Doctor of Economics, professor, honorary worker of science and technology of the Russian Federation, professor of department of management of the Moscow State Institute of International Relations (University) MFA of Russia
e-mail: Tebekin@gmail.com

Аннотация

В рамках общей классификации научно-практических методов принятия управленческих решений по признаку технологий принятия управленческих решений показаны роль и место класса методов принятия управленческих решений на основе оптимизации показателей эффективности. В составе класса методов принятия управленческих решений на основе оптимизации показателей эффективности показаны роль и место подкласса методов принятия управленческих решений на основе теории игр. В рамках подкласса методов принятия управленческих решений на основе теории игр продемонстрированы сущность, возможности и особенности принятия управленческих решений с использованием кооперативных игр.

Ключевые слова: методы принятия управленческих решений, оптимизация показателей эффективности, использование кооперативных игр.

Abstract

Within the general classification of scientific and practical methods of adoption of management decisions on sign of technologies of adoption of management decisions the role and the place of a class of methods of adoption of management decisions on the basis of optimization of indicators of efficiency are shown. As a part of a class of methods of adoption of management decisions on the basis of optimization of indicators of efficiency the role and the place of a subclass of methods of adoption of management decisions on the basis of game theory are shown. Within a subclass of methods of adoption of management decisions on the basis of game theory the essence, opportunities and features of adoption of management decisions with use of cooperative games are shown.

Keywords: methods of adoption of management decisions, optimization of indicators of efficiency, use of cooperative games.

Усложнение современных условий хозяйствования, обусловленное высоким уровнем изменчивости множества рыночных факторов, неизменно приводит к совершенствованию методов принятия управленческих решений.

Вопросы исследования научно-обоснованных методов принятия управленческих решений в менеджменте нашли, в частности, отражение в трудах Анискина Ю.П. [1], Балдина К.В., Воробьева С.Н., Уткина В.Б. [2], Виханского О.С., Наумова А.И. [3], Гапоненко Т.В. [4], Давенкова А.С. [5], Карданской Н.Л. [6], Лафта Д. [7], Майданчика Б.И., Карпунина М.Б., Любенецкого Л.Г. [8], Тебекина А.В. [9], Уткина Э.А. [10], Фатхутдинова Р.А. [11], Цыгичко В.Н. [12], Чавкина А.М. [13], Юкаевой В.С., Зубаревой Е.В., Чувиковой В.В. [14] и др.

Результаты обобщения известных способов классификации методов принятия управленческих решений по различным признакам, выполненные на основе исследований [15] и [16], представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты обобщения известных способов классификации методов принятия управленческих решений по различным признакам

№	Признак классификации	Область распространения методов принятия управленческих решений
1	Период времени, на который рассчитано влияние управленческого решения	Стратегические, тактические, оперативные
2	Масштабы объекта, на которые распространяется управленческое решение	Государство, регион, отрасль, предприятие, подразделение и т.д.
3	Период исполнения управленческих решений	С мгновенным, краткосрочным, среднесрочным и долгосрочным периодами исполнения
4	Функциональное назначение управленческих решений	Маркетинговые, планирования, организации, регулирования, контроля, координации, корректировки, мотивации и т.д.
5	Направленность воздействия управленческих решений	На внутреннюю сферу организации, на внешнее пространство
6	Признак обязательности решений для исполнения	Директивные, рекомендательные, ориентирующие решения и т.д.
7	Степень запрограммированности управленческих решений	Полностью запрограммированные, частично программируемые и незапрограммированные управленческие решения
8	Области применения управленческих решений	Управленческие решения в сфере производства, НИОКР, развития инфраструктуры, снабжения, внутрифирменной логистики, сбыта, финансов, управления персоналом, управления качеством и т.д.
9	Признак количества и качества исходной информации для принятия решений	Количественное представление исходной информации для принятия решений (полное или неполное), качественное представление исходной информации для принятия решений
10	Признак времени, отводимого на принятие управленческих решений	Достаточное, ограниченное, дефицитное
11	Число лиц, принимающих управленческие решения	Единоличное, коллегиальное, коллективное решение
12	Признак этапа принятия управленческих решений	Методы диагностики проблем, методы генерации альтернативных вариантов решений, методы оценки альтернатив и выбора рационального варианта решения
13	Признак способа (основания) выработки управленческих решений	На основе здравого смысла, на основе опыта, на основе интуиции, на основе научного обоснования и др.

Наибольший интерес представляет классификация научно обоснованных методов принятия управленческих решений.

Авторская классификация научно обоснованных методов принятия управленческих решений включает:

- общенаучные методы принятия управленческих решений [17];

- традиционные способы обработки информации и принятия решений [18];
- методы на основе детерминированного факторного анализа [19];
- методы на основе стохастического факторного анализа [20];
- методы на основе оптимизации показателей эффективности [21];
- Методы, базирующиеся на основе анализа схем стратегического развития экономических систем [22];
- Методы принятия решения о стратегии развития экономических систем с позиций оценки их рыночной конкурентоспособности [23];
- методы принятия решения, основанные на технологиях управления персоналом [24];
- методы принятия управленческих решений, основанные на инструментах управления качеством [25];
- методы принятия управленческих решений на основе теории квалиметрии [25];
- методы принятия управленческих решений на основе поиска инновационных путей развития [26];
- методы принятия управленческих решений на основе бизнес-моделей новаторов бизнеса [23];
- методы принятия управленческих решений, основанные на комплексном экономическом анализе хозяйственной деятельности (АХД) организации [23];
- методы принятия управленческих решений, основанные на принципах классического проектного управления [27];
- методы принятия управленческих решений, основанные на технологиях управления инновационными проектами [23];
- методы принятия управленческих решений, основанные на оценке активов и капитала экономических систем (предприятий) [23];
- методы принятия управленческих решений, связанные с управлением структурой капитала экономических систем (предприятий) [23];
- методы принятия управленческих решений инвестиционного характера, основанные на оценке стоимости капитала экономических систем (предприятий) [23];
- методы принятия управленческих решений, основанные на анализе инвестиционных возможностей экономических систем (предприятий) [23];
- методы принятия управленческих решений, основанные на оценке перспектив развития производственно-хозяйственной деятельности экономических систем (предприятий), с учетом их инновационного потенциала и инвестиционных возможностей [23];
- методы принятия управленческих решений, основанные на оценке рисков финансово-хозяйственной деятельности экономических систем (предприятий) [28];
- методы принятия управленческих решений в условиях антикризисного управления [28];
- методы принятия управленческих решений на основе технологий организационного управления [29];
- методы принятия управленческих решений на основе маркетинговых исследований [23];
- методы принятия управленческих решений на основе технологий тайм-менеджмента [30];
- методы принятия управленческих решений в сфере производственного менеджмента [15];
- методы принятия управленческих решений в сфере экологического менеджмента [15];
- методы принятия управленческих решений в сфере GR-менеджмента [16];
- методы принятия управленческих решений в сфере управления региональной экономикой (пространственным развитием) [16];
- методы принятия управленческих решений в сфере информационных технологий [31];

- методы принятия управленческих решений в сфере антикризисного управления [32];
- методы принятия управленческих решений в сфере логистики [33].

В составе методов принятия управленческих решений, построенных на основе оптимизации показателей эффективности, можно выделить группы методов, представленные на рис. 1 [21].

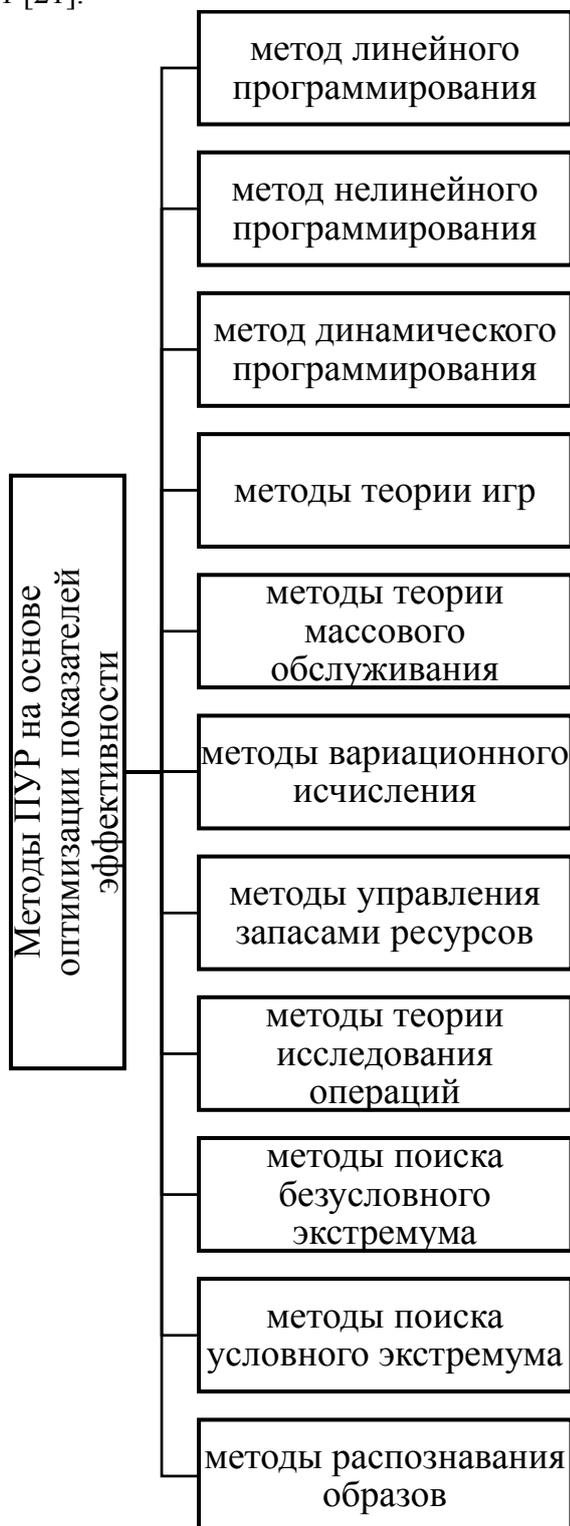


Рис. 1. Результаты классификации методов принятия управленческих решений на основе оптимизации показателей эффективности

Подгруппа методов программирования (линейного, нелинейного, динамического) в составе методов принятия управленческих решений на основе оптимизации показателей

эффективности (рис. 1) подробно рассмотрена в работе [34].

Общая классификация группы методов теории игр в составе методов принятия управленческих решений на основе оптимизации показателей эффективности представленная в табл. 2, описана в работе [35].

Таблица 2

Классификация группы методов теории игр в составе методов принятия управленческих решений на основе оптимизации показателей эффективности

№	Признак группы методов	Состав методов в группе
1	Кооперации	Кооперативная игра
		Некооперативная игра
		Гибридная игра
2	Симметрии	Симметричная игра
		Асимметричная игра
3	Значение суммы	Игра с нулевой суммой
		Игра с ненулевой суммой
4	Параллельность, либо последовательность решения	Параллельная игра
		Последовательная игра
5	Полнота информации	Игра с полной информацией
		Игра с неполной информацией
6	Конечность числа шагов игры	Игры с конечным числом шагов
		Игры с бесконечным числом шагов
7	Непрерывность игр	Дискретные игры
		Непрерывные игры
8	Чистота стратегий	Игры в чистых стратегиях
		Игры в смешанных стратегиях
9	Вид функции выигрыша	Матричная игра
		Биматричная игра
		Непрерывная игра
		Выпуклая игра
		Сепарабельная игра
		Игры типа дуэлей

Данное исследование посвящено более подробному рассмотрению группы методов теории игр в составе методов принятия управленческих решений на основе оптимизации показателей эффективности, выделяемой по принципу кооперации (табл. 2), включая: кооперативные, некооперативные и гибридные игры.

Если рассматривать методы теории игр как способы, позволяющие исследовать с помощью математического аппарата ситуации, в которых принятие решений зависит от возможностей нескольких участников, то необходимо отметить, что в общем случае интересы участников могут быть:

- а) антогонистическими (противоположными), когда используются кооперативные игры;
- б) неантогонистическими (совпадающими), когда используются некооперативные игры;
- в) частично совпадающими, когда используются гибридные игры.

Дадим краткие определения кооперативным, некооперативным и гибридным играм.

В общем случае кооперативная (коалиционная) игра предполагает, что игроки могут объединяться в группы, взяв на себя некоторые обязательства перед другими игроками и координируя свои действия. При этом кооперативные игры, как правило, характеризуются общим описанием ситуации игры [35].

В некооперативной игре каждый участник играет за себя. Этот вид игры характеризуется описанием ситуации игры в мельчайших деталях, что обеспечивает высокую эффективность принятия управленческих решений [35].

Гибридные игры включают в себя элементы кооперативных и некооперативных игр, обеспечивая синергетический эффект [35]. Игроки в гибридных играх могут образовывать

группы (что означает, что каждый игрок будет преследовать интересы своей группы), но при этом в целом игра будет вестись в некооперативном стиле (то есть каждый игрок в конечном итоге будет стремиться достичь личной выгоды). В качестве примера можно привести решение кооперативных игр как ситуации равновесия в рамках некооперативных игр (равновесие Дж. Нэша).

В общем случае математическое представление кооперативной игры связано с парой параметров:

$$Q = [N, V],$$

где N – множество игроков, участвующих в кооперативной игре;

$V = 2^N \rightarrow R$ – характеристическая функция, описывающая величину выгоды (размер выигрыша), которую рассматриваемое подмножество игроков может получить путём объединения в коалицию.

В кооперативных играх игроки примут решение о создании коалиции в зависимости от размеров ожидаемых выигрышей внутри коалиции.

Основные свойства характеристических функций кооперативных игр представлены в табл. 3.

Таблица 3

Основные свойства характеристических функций кооперативных игр

№	Название свойства	Модельное описание свойства	Характеристика свойства
1	Монотонность	$A \subseteq B \Rightarrow v(A) \leq v(B)$	Чем больше игроков входит в коалицию, тем больше выигрыш коалиции
2	Супераддитивность	$A \cap B = \emptyset \Rightarrow v(A \cup B) \geq v(A) + v(B)$	Для любых двух непересекающихся коалиций А и В сумма выигрышей каждой из них не больше выигрыша объединения этих коалиций
3	Выпуклость	$v(A \cup B) + v(A \cap B) \geq v(A) + v(B)$	Суммарный выигрыш объединения и пересечения коалиций А и В не меньше суммы автономных выигрышей коалиций А и В.

Для оценки сложности анализа ситуаций и принятия управленческих решений в рамках кооперативных игр обратимся к их математической интерпретации на основе теории комбинаторики.

В множестве игроков n могут образовываться коалиции из r игроков, общее число которых будет определяться соотношением:

$$K = \sum_{r=1}^n C_n^r, \quad (1)$$

где K – число образуемых коалиций.

Если, например, при трех игроках может быть сформировано три коалиции из двух участников, то при 10-ти игроках количество возможных коалиций из двух участников возрастет до 45-ти.

Таким образом, количество коалиции K по мере роста числа игроков n лавинообразно возрастает. А значит, лавинообразно возрастает и количество возможных вариантов управленческих решений, требующих аналитики.

При этом в общем случае задача анализа вариантов управленческих решений может рассматриваться в рамках многомерной (например, трехмерной) матрицы вариантов:

$$P(A_K \times B_{(n-K)} \times C_r), \quad (2)$$

где A_K – число рассматриваемых стратегий сформировавшейся коалиции из K игроков,

$B_{(n-K)}$ – число стратегий группы игроков, не вошедших в коалицию из K человек ($n-K$),

C_r – общее число стратегий каждого из I игроков.

Таким образом, в кооперативных играх, где игроки объединяются в группы (коалиции) для достижения общих целей, принятие управленческих решений в общем случае требует анализа возможных стратегий игроков в многомерной матрице вариантов событий, учитывая: стратегии группы игроков коалиции; стратегии группы игроков, не вошедших в коалицию; индивидуальные стратегии каждого из игроков.

В простейшем случае игроки, образовав коалицию из K человек, действуют как один игрок против остальных ($n-K$) игроков, действующих по принципу: «каждый сам за себя».

В более сложном случае из n игроков может быть образовано I коалиций. При этом эти коалиции не обязательно являются непересекающимися множествами. Это означает, что один и тот же игрок одновременно может входить в разные коалиции.

Целевая функция E , описывающая эффективность j -ой стратегии каждой i -ой коалиции, направлена на выявление варианта стратегии, обеспечивающей для рассматриваемой коалиции наибольший выигрыш (либо наименьший проигрыш):

$$E(K) = \max_j V(K_{ij}), \quad (3)$$

где $V(K_{ij})$ – выигрыш, обеспечиваемый i -ой коалицией j -ой стратегией.

Эффективность игры также может быть описана характеристической функцией $G(K)$, которая в простейшем варианте принимает бинарные значения:

$G(K_{ij})=1$ – в случае выигрыша i -ой коалиции, реализующей j -ую стратегию;

$G(K_{ij})=0$ – в случае проигрыша i -ой коалиции, реализующей j -ую стратегию.

Примерами реализации простых характеристических функций является голосование игроков, при котором коалиция единомышленников считается выигравшей:

а) если она собрала более половины голосов (правило простого большинства);

б) если она собрала не менее двух третей голосов (правило квалифицированного большинства).

При голосовании игроки могут иметь разные по весомости голоса. В этом случае коалиция даже небольшого числа игроков с высоким уровнем весомости голосов способна заблокировать инициативу (стратегию) остальных игроков, используя так называемое «право вето».

Стратегия коалиции игроков с использованием права вето достаточно часто используется в Совете Безопасности ООН.

Характеристическая функция бескоалиционной игры $G(R)$ обладает свойствами, представленными в табл. 4.

Таблица 4

Свойства характеристической функции бескоалиционной игры $G(R)$

№	Название свойства	Модельное описание свойства	Характеристика свойства
1	Персональность	$G(\emptyset) = 0$	Коалиция, в которую не входит ни один игрок, ничего не выигрывает
2	Супераддитивность (синергетичность)	$G(K \cup L) \geq G(K) + G(L)$ при $K, L \subset N$, $S(K) \cap S(L) \neq \emptyset$	Общий выигрыш коалиции из двух групп игроков K и L не меньше суммарного выигрыша каждой из групп коалиции, при условии, что существует определенное пересечение (совпадение) интересов этих групп, о

			чем свидетельствует ненулевое множество пересечений стратегий групп игроков $S(K)$ и $S(L)$
3	Дополнительность	$G(K) + G(N - K) = G(N)$	Для бескоалиционной игры с постоянной суммой выигрыша сумма выигрышей группы игроков K и остальных игроков $(N - K)$ должна равняться общей сумме выигрышей всех игроков N .

Распределение выигрышей игроков в кооперативной игре должно удовлетворять условиям индивидуальной и групповой (коллективной) рациональности.

Условие индивидуальной рациональности участия в коалиции любого игрока означает, что его выигрыш в коалиции $V[r_K]$ должен быть выше, чем тот выигрыш, который он получил бы, действуя автономно (не участвуя в коалиции) $V[r]$:

$$V[r_K] > V[r] \quad (4).$$

В противном случае игроку нет смысла участвовать в коалиции.

Условие коллективной рациональности означает, что сумма выигрышей игроков должна соответствовать возможностям игры:

$$\sum_{r=1}^N V[r] = V[N] \quad (5).$$

Это условие означает, что если сумма выигрышей всех игроков меньше, чем сумма игры $\sum_{r=1}^N V[r] < V[N]$, то игрокам незачем вступать в коалицию.

Аналогично, если же выдвигать требование, чтобы сумма выигрышей всех игроков была больше, чем сумма игры $\sum_{r=1}^N V[r] > V[N]$, то это значит, что игроки должны будут делить между собой сумму большую, чем у них есть (что в принципе невозможно).

Часто вектор $r = (x_1, \dots, x_N)$, удовлетворяющий условиям индивидуальной (4) и коллективной (5) рациональности, именуют вектором *дележа* в условиях характеристической функции.

Система $\{N, V\}$, состоящая из множества игроков N , характеристической функции над этим множеством $V[N]$ и множеством дележей $r = (x_1, \dots, x_N)$, удовлетворяющих соотношениям (4) и (5) в условиях характеристической функции, в общем случае называется классической кооперативной игрой.

Из представленных определений вытекает теорема о дележе.

Чтобы вектор $r = (x_1, \dots, x_N)$ был дележом в классической кооперативной игре $\{N, V\}$, необходимо и достаточно, чтобы:

$$x_i = V(i) + \alpha_i \quad (6),$$

где $\alpha_i \geq 0, i \in N$,

$$\sum_{i \in N} \alpha_i = V(N) - \sum_{i \in N} v(i) \quad (7).$$

В бескоалиционных играх исход игры формируется в результате действий тех отдельных игроков, которые получают выигрыши.

В кооперативных играх исход определяется дележом, возникающим в результате соглашения игроков.

Кооперативные игры делятся на существенные и несущественные.

Существенными считаются кооперативные игры, в которых выигрыши любых коалиций K и L , получаемые при их автономных действиях, меньше выигрыша, получаемого при совместных действиях участников этих коалиций:

$$V(K) + V(L) < V(K \cup L) \quad (8).$$

Если же объединение усилий любых коалиций K и L не приводит к увеличению выигрыша:

$$V(K) + V(L) = V(K \cup L) \quad (9),$$

то такие игры называются несущественными.

Для существенных и несущественных кооперативных игр справедливы свойства, представленные в табл. 5.

Таблица 5

Свойства существенных и несущественных кооперативных игр

№	Название свойства	Описание свойства	Аналитическое описание свойства
1	Свойство аддитивности	Характеристическая функция считается аддитивной, а кооперативная игра несущественной, необходимо и достаточно выполнение равенства выигрыша отдельных игроков i выигрышу всех игроков N	$\sum_{i \in N} v(i) = V(N)$
2	Свойство единственного дележа	В несущественной игре имеется только один дележ	$\{v(1), v(2), \dots, v(n)\}$
3	Свойство бесконечности дележей	Существенная игра при $n > 1$ характеризуется бесконечным множеством дележей.	$\{v(1) + \alpha_1, v(2) + \alpha_2, \dots, v(n) + \alpha_n\}$

Кооперативная игра с множеством игроков N и характеристической функцией V называется стратегически эквивалентной игре с тем же множеством игроков и характеристической функцией V^* , если найдутся такие $k > 0$ и произвольные вещественные C_i , где $i \in N$, что для любой коалиции $K \subset N$ имеет место равенство:

$$v^*(K) = k \cdot v(K) + \sum_{i \in K} C_i \quad (10).$$

С экономической точки зрения стратегическая эквивалентность кооперативных игр (именуемая также стратегической эквивалентностью характеристических функций кооперативных игр и обозначаемая $v \square v^*$) означает, что характеристические функции этих игр отличаются только начальным капиталом игроков (C_i) и масштабом измерения выигрышей (k).

Свойства стратегических эквивалентных игр представлены в табл. 6.

Таблица 6

Свойства стратегических эквивалентных игр

№	Название свойства	Описание свойства	Аналитическое описание свойства
1	Рефлексивность	Каждая характеристическая функция эквивалентна себе	$V \equiv V$
2	Симметричность	Характеристическая функция V симметрична стратегически эквивалентной V^* , и наоборот	Если $v \square v^*$, то $v^* \square v$
3	Транзитивность	Если характеристическая функция V эквивалентна характеристической функции V^* , а характеристическая	Если $v \square v^*$, а $v^* \square v^{**}$, то $v \square v^{**}$

		функция V^* , в свою очередь, эквивалента характеристической функции V^{**} , то V эквивалента V^{**} .	
--	--	---	--

В корпоративных играх отношение стратегической эквивалентности игр и их характеристических функций переносится на отдельные дележи.

Если $v \sqsupseteq v^*$, то есть выполняется условие (10), и для характеристической функции V известны дележи $x = (x_1, \dots, x_N)$, то для вектора $x^1 = (x_1^1, \dots, x_N^1)$, в котором $x_1^1 = k \cdot x_1 + C_1$, выполняется:

а) условие индивидуальной рациональности:

$$x_1^1 = k \cdot x_1 + C_1 \geq k \cdot v(i) + C_i = v^1(i) \quad (11),$$

б) условие коллективной рациональности:

$$\sum_{i \in N} x_i^1 = \sum_{i \in N} (k \cdot x_i + C_i) = k \cdot \sum_{i \in N} x_i + \sum_{i \in N} C_i = k \cdot v(N) + \sum_{i \in N} C_i = v^1(N) \quad (12).$$

Вектор x^1 именуется дележом в условиях v^1 и соответствует дележу X при стратегической эквивалентности $v \sqsupseteq v^1$.

В кооперативных играх вызывают так называемые нулевые игры, которые характеризуются тем, что все значения её характеристической функции V равны нулю.

Фактически нулевая игра означает, что игроки не имеют в ней никакой заинтересованности.

В целом, любая несущественная игра стратегически эквивалентна нулевой игре.

Считается, что кооперативная игра с характеристической функцией V имеет редуцированную форму $(0;1)$, если выполняются соотношения:

$$\begin{aligned} v(i) &= 0, (i \in N) \\ v(N) &= 1 \end{aligned} \quad (13).$$

Для существенной кооперативной игры в редуцированной форме справедлива следующая теорема:

Каждая существенная кооперативная игра стратегически эквивалентна только одной игре в редуцированной форме.

Указанная теорема демонстрирует, что игроки могут выбрать игру в редуцированной форме для представления любого класса эквивалентности игр.

Удобство такого выбора игры в редуцированной форме заключается в том, что в такой форме значение $v(K)$ позволяет непосредственно определить силу избранной коалиции S , выражаемую дополнительной прибылью, которую получают члены образованной коалиции. При этом все дележи являются вероятностными векторами.

Обобщая характеристики корпоративных игр как подкласса группы теории игр, выделяемой по принципу кооперации, можно сделать следующие промежуточные выводы.

Во-первых, кооперативная игра множества игроков N , которые в совокупности обладают некоторым количеством определенного блага V , предполагает их дележ между участниками.

Собственно говоря, сам принцип деления выигрыша между игроками и называется решениями кооперативной игры.

Во-вторых, решение в корпоративных играх может быть определено как для конкретной игры, так и для класса игр.

Без сомнений большей значимостью обладают те принципы корпоративных игр, которые могут иметь более широкую область применения.

В-третьих, решение в корпоративных играх может быть:

- однозначным, когда решением игры в каждом случае является единственным распределением выигрышей,
- многозначным, когда для каждой игры могут быть определены несколько решений (распределений выигрышей между игроками).

Примеры однозначных и многозначных решений в корпоративных играх приведены в табл. 7.

Таблица 7

Примеры однозначных и многозначных решений в корпоративных играх

№	Однозначные решения		Многозначные решения	
	Название варианта однозначного решения	Характеристика варианта однозначного решения	Название варианта многозначного решения	Характеристика варианта многозначного решения
1	N-ядро	Решение кооперативных игр, базирующееся на минимизации уровня неудовлетворённости выигрышем как результатом игры коалициями как подмножествами участников игры	С-ядро	Решение кооперативных игр, базирующееся на принципе оптимальности, связанном с множеством эффективных распределений выигрыша, устойчивых к отклонениям любой коалиции игроков
2	Вектор Шепли	Решение кооперативных игр, основанное на принципе оптимальности распределения выигрыша между игроками, когда выигрыш каждого игрока равен его среднему вкладу в благосостояние тотальной коалиции при определенном механизме её формирования.	К-ядро	Решение кооперативных игр, основанное на принципе оптимальности, связанном с поиском эффективного вектора выигрышей, при котором игрок А получает максимальный выигрыш над игроком В, при условии, что игрок А войдет в какую-либо частичную коалицию S без кооперации с игроком В, в предположении, что остальные игроки в составе коалиции S удовлетворены выигрышами, которые обеспечивает им выбранное распределение.

Коалиционные игры имеют широкую область практического применения, начиная от деятельности международных союзов и организаций (например, Евросоюз, НАТО, ОПЕК и др.), и заканчивая использованием технологий и систем цифровой экономики (например, блокчейн, биткойн и др.).

Отдавая должное высокому уровню теоретической проработанности положений корпоративных игр как подкласса теории игр, одновременно необходимо отметить, что практическая реализация положений теории корпоративных игр сопряжена с множеством проблем, требующих дополнительной проработки.

Во-первых, часто приходится учитывать неполное совпадение интересов отдельного игрока и коалиции, в которую он вошел.

То есть в определенных условиях игрок может предпочесть коалиции индивидуальную (внекоалиционную) игру, перейти в другую коалицию, одновременно находится в нескольких коалициях и т.д.

Так, например, Катар принял решение выйти из Организации стран экспортеров нефти, в которой состоял на протяжении 57 лет, с 1 января 2019 г. [36]. Вслед за этим шагом Катара ожидается обвал мировых цен на углеводороды.

Во-вторых, игроки в коалиции могут существенно отличаться по «весу» своих голосов. Это нередко приводит к тому, что ряд игроков, аффилированных с более сильным

игроком, сразу меняют свою позицию (стратегию) как только свою позицию (стратегию) поменяет сильнейший игрок.

Примером такой проблемы реализации корпоративных игр может служить позиция США в Организации Североатлантического договора (НАТО). Когда позиция (стратегия) США в альянсе меняется, это автоматически влечет за собой изменение позиции (стратегии) большинства участников [37].

В-третьих, любая коалиционная игра характеризуется определенной надежностью коалиций, предполагающей, что игроки будут соблюдать правила, принятые в коалиции на протяжении всей игры.

Именно отсутствие надежности в соблюдении коалиционных договоренностей привело к тому, что технология блокчейн как распределенная база данных без единого (общего) сервера за десятилетие своего существования, так и не продемонстрировали создание универсальных базовых протоколов, аналогичные общедоступным моделям TCP/IP и HTML, обеспечивших всеобщее признание сети Интернет.

В этой связи заявление представителей Международной межбанковской системы передачи информации и финансовых транзакций SWIFT об опасности и нереалистичных ожиданий в отношении ажиотажа вокруг технологий цепочки блоков и распределенных реестров (баз данных – *DDB*) в банковской среде [38], хотя и не лишено очевидной негативной реакции на потенциальных конкурентов, во многом следует признать объективной.

Таким образом, кооперативные игры при всей отработанности аппарата теории игр накладывают ряд существенных ограничений на возможности их практического использования, обусловленные:

- степенью несоответствия личных интересов игрока, входящего в коалицию, с интересами коалиции;
- различным «весом» голосов игроков, входящих в коалицию;
- надежностью коалиций, предполагающей, что игроки будут соблюдать правила, принятые в коалиции на протяжении всей игры;
- и т.д.

Не случайно, многие кооперативные игры при их более детальном рассмотрении трансформируются в гибридные (табл. 2).

В целом проведенные исследования позволили:

- определить место теории игр в классификации научно обоснованных методов принятия управленческих решений как подкласс методов принятия управленческих решений, построенных на основе оптимизации показателей эффективности;
- выполнить классификацию методов теории игр по признакам: кооперации, симметрии, значения суммы, параллельности, либо последовательности решения, полноты информации, конечности числа шагов игры, непрерывности игр, чистоты стратегий, вида функции выигрыша;
- описать основные свойства и характеристики кооперативных игр, выделяемых в группе игр по признаку кооперации;
- выявить характерные ограничения практического использования аппарата теории кооперативных игр.

Литература

1. Управленческие решения. Под ред. Ю.П. Анискина. – М.: Омега-Л, 2009. – 383 с.
2. Балдин К.В., Воробьев С.Н., Уткин В.Б. Управленческие решения. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008. – 317 с.
3. Виханский О.С., Наумов А.И. Менеджмент: человек, стратегия, организация, процесс: 2-е изд.: Учебник / О.С. Виханский, А.И. Наумов. - М.: Фирма «Гардарика», 2014. – 528 с.
4. Гапоненко Т.В. Управленческие решения. – Р-н-Д: Феникс, 2012. – 284 с.

5. Давенков А.С. *Управленческие решения*. – М.: Дело, 2012. – 262 с.
6. Карданская Н.Л. *Управленческие решения*. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2009. – 439 с.
7. Лафта Д. *Управленческие решения*. – МЦЭиМ, 2010. – 388 с.
8. Майданчик Б.И. *Анализ и обоснование управленческих решений* / Б.И. Майданчик, М.Б. Карпунин, Л.Г. Любенецкий и др. - М.: Финансы и статистика, 2012. – 311 с.
9. Тебекин А.В. *Методы принятия управленческих решений*. Учебник / Москва, 2017. Сер. 58 Бакалавр. Академический курс (1-е изд.).
10. Уткин Э.А. *Управление фирмой* / Э.А. Уткин. - М.: «Акалис», 2013. – 319 с.
11. Фатхутдинов Р.А. *Разработка управленческого решения*. - М.: «Интел-синтез», 2010. – 672 с.
12. Цыгичко В.Н. *Руководителю - о принятии решений*. / В.Н. Цыгичко.-М.: ИНФРА-М, 2010. – 352 с.
13. Чавкин А.М. *Методы и модели рационального управления*. – М.: ЮНИТИ, 2013. – 391 с.
14. Юкаева В.С. *Принятие управленческих решений* / В.С. Юкаева, Е.В. Зубарева, В.В. Чувикова. – М.: Дашков и Ко, 2010. – 324 с.
15. Тебекин А.В. *Классификация методов принятия управленческих решений в менеджменте по областям применения*. // Вестник Московского университета им. С.Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. – 2016. – № 4 (19). – С. 57–63.
16. Тебекин А.В., Тебекин П.А. *К вопросу о классификации методов принятия управленческих решений*. // Транспортное дело России. – 2018. – №5.
17. Тебекин А.В., Тебекин П.А. *Общенаучные методы в системе классификации методов принятия управленческих решений в менеджменте*. // Маркетинг и логистика. – 2016. – № 6 (8). – С. 91–106.
18. Тебекин А.В., Тебекин П.А. *Методы принятия управленческих решений на основе традиционных способов анализа и обработки информации*. // Журнал исследований по управлению. – 2017. – Т. 3. – № 2. – С. 1–25.
19. Тебекин А.В., Тебекин П.А., Тебекина А.А. *Методы принятия управленческих решений на основе детерминированного факторного анализа*. // Журнал исследований по управлению. – 2017. – Т. 3. – №5. – С. 8–25.
20. Тебекин А.В., Денисова И.В., Тебекин П.А. *Использование методов стохастического факторного анализа при принятии управленческих решений*. // Журнал исследований по управлению. – 2017. – Т. 3. – № 10. – С. 17–53.
21. Тебекин А.В., Тебекин П.А. *Классификация методов принятия управленческих решений на основе оптимизации показателей эффективности*. // Журнал исследований по управлению. – 2018. – Т. 4. – № 4. – С. 13–24.
22. Тебекин А.В. *Методы принятия управленческих решений, базирующиеся на основе анализа схем стратегического развития экономических систем с позиций их рыночной конкурентоспособности*. Вестник Московского университета им. С.Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. – 2017. – № 4 (23). – С. 60–69.
23. Тебекин А.В. *Методы принятия управленческих решений*. Учебник / Москва, 2017. Сер. 58 Бакалавр. Академический курс (1-е изд.).
24. Тебекин А.В. *Управление персоналом: учебник*. Издание 2-е. – М.: КноРус, 2016. – 624с.
25. Тебекин А.В. *Управление качеством*. Учебник / Москва, 2017. Сер. 61 Бакалавр и магистр. Академический курс (2-е изд., пер. и доп.).
26. Тебекин А.В. *Инновационный менеджмент*. Учебник для бакалавров / Москва, 2017. Сер. 58 Бакалавр. Академический курс (2-е изд., пер. и доп.).
27. Тебекин А.В., Широкова Л.Н., Сурат И.Л. *Управление инновационными проектами*. Монография, Москва, 2014.
28. Тебекин А.В., Анисимов В.Г., Анисимов Е.Г., Арсланов Р.Ф., Арсланова А.П., Богоева Е.М., Голоскоков В.И., Липатова Н.Г., Попов В.В., Сауренко Т.Н. *Экономический и*

таможенный риск-менеджмент. Монография / Государственное казенное образовательное учреждение высшего образования "Российская таможенная академия". Москва, 2015. – 180 с.

29. *Тебекин А.В., Збировская Е.П., Тебекин П.А.* Методы принятия управленческих решений на основе сетевых технологий организационного управления. // Вестник Института дружбы народов Кавказа. Теория экономики и управления народным хозяйством. – 2015. – № 4 (36). – С. 24–31.

30. *Тебекин А.В., Шафиров В.Г.* Характеристика тайм-менеджмента как эффективной подсистемы управления социально-экономическими системами. // Журнал социологических исследований. – 2018. – Т. 3. – № 1. – С. 33–47.

31. *Тебекин А.В., Тебекин П.А.* Содержание общенаучных методов принятия управленческих решений в менеджменте. // Журнал исследований по управлению. – 2017. – Т. 3. – № 1. – С. 28–51.

32. *Тебекин А.В., Мантусов В.Б.* Управление организацией: теоретико-методологические основы, функциональные задачи, технологии, прикладные аспекты применения. Монография. - Москва, 2016.

33. *Тебекин А.В.* Логистика. Учебник. Москва, 2018.

34. *Тебекин А.В.* Принятие управленческих решений на основе методов программирования как подгруппы методов оптимизации показателей эффективности. // Журнал исследований по управлению. – 2018. – Т. 4. – № 9. – С. 34–44.

35. *Тебекин А.В.* Методы принятия управленческих решений на основе теории игр как группа методов класса принятия стратегических решений на основе оптимизации показателей эффективности. // Стратегии бизнеса. – 2018. – №10. – С. 14–23.

36. Катар выходит из ОПЕК, рискуя обвалить нефть. <http://nsn.fm/hots/katar-vykhodit-iz-oprek-riskuyu-obvalit-neft.html>

37. Военный бизнес: как США цинично используют страны НАТО. <http://svidomitov.net/durkaina/2018/07/21/voennyj-biznes-kak-ssha-cinichno-ispolzujut-strany-nato/>

38. The Impact and Potential of Blockchain on Securities Transaction Lifecycle | The SWIFT Institute