

УДК 519.816

М.М. Шихмагомедов

ПРИМЕНЕНИЕ СЛАБОМАНИПУЛИРУЕМОЙ ГРУППОВОЙ ПРОЦЕДУРЫ ВЫРАБОТКИ СОГЛАСОВАННОГО РЕШЕНИЯ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ИНВЕСТИЦИЙ НА ФОНДОВОМ РЫНКЕ

Институт проблем управления РАН им В.А. Трапезникова

В статье излагается процедура взаимодействия лица, принимающего решение (ЛПР) и совета экспертов при нём, которые по запросу ЛПР вырабатывают и предлагают ему единое согласованное решение по наиболее эффективному размещению инвестиций на фондовом рынке. Целью процедуры является снижение возможности манипулирования процессом принятия решения, как со стороны отдельных членов экспертного совета, так и со стороны третьих лиц за счёт применения специальных механизмов теории активных систем совместно с процедурой голосования и собственных наработок автора. Под манипулированием автор понимает предоставление участниками совета экспертов недостоверной информации т.е. данных, отличающихся от их истинного мнения. Кроме того, описанная процедура стимулирует экспертов предлагать ЛПР качественное решение, путём предложения ему одного наилучшего решения из всего множества альтернативных решений, выработанных участниками группы. Ещё одним важным преимуществом данной процедуры является поддержка ЛПР в ходе принятия решения благодаря тому, что совет экспертов предлагает Центру рассмотреть одно решение. Предлагаемый механизм принятия группового решения предусматривает обязательное использование количественных критериев, которые задает Центр, что повышает прозрачность работы совета экспертов и позволяет ЛПР, во-первых, лучше понимать процесс выработки коллективного решения, а, во-вторых, при необходимости самостоятельно быстро отсортировать множество альтернатив по заданным критериям.

Ключевые слова: неманипулируемость, групповое принятие решений, согласование общего решения

1. ВВЕДЕНИЕ

В данной статье автор рассматривает возможность применения разработанного механизма по выработке и согласованию наилучшего решения в группе экспертов (далее Э) в интересах лица принимающего решение (далее ЛПР или Центр).

Проблема группового выбора – это проблема сведения нескольких индивидуальных мнений о порядке предпочтения объектов в единое коллективное предпочтение [4].

Проблема группового принятия решения зачастую заключается в том, что участники группы имеют разные представления и оценки. И для того, чтобы выработать какое-то одно решение зачастую используются различные способы усреднения (от вычисления среднего арифметического

до среднего медианного значения), которые бы позволили свести всё множество альтернатив к одной.

Однако, существует работы, которые наглядно показываются, что прогноз по средней оценке может оказаться хуже практически любого индивидуального решения [4].

Зачастую в различных работах анализируются и предлагаются различные подходы к определению результата группового выбора при этом, сам процесс выработки и согласования группового решения остаётся за рамками исследования.

Другой проблемой коллективного принятия решения является заинтересованность участников группы в исходе «голосования», а также понимание ими заранее установленных правил агрегирования индивидуальных оценок участников группы, что в совокупности может привести к сознательному предоставлению отдельными экспертами недостоверной информации (оценок) в целях изменения результатов коллективного выбора в свою пользу.

Например, каждый эксперт сообщает свою оценку m_i при этом $0 \leq m_i \leq 1$, итоговая оценка x , которая принимается в качестве коллективного решения определяется, как

$$x = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n m_i \quad (1)$$

Допустим, всего 3 эксперта участвует в выработке решения, т.е. $n=3$, при этом истинные оценки каждого эксперта имеют следующие значения: $m_1=0,3$, $m_2=0,5$, $m_3=0,7$. В таком случае $x=0,5$ что полностью совпадает со мнением второго эксперта, но при этом не совпадает со мнением двух других. Использование такого механизма принятия группового решения может привести к попыткам манипулирования со стороны отдельных экспертов.

Например, в случае, если третий эксперт заявит собственную оценку равную $m_3=1$, то коллективное решение примет значение $x=0,6$, что уже ближе к значению, которое третий эксперт расценивает, как правильное.

В настоящей работе предлагается механизм, который обладает рядом отличительных особенностей, одной из которых является слабая манипулируемость процедуры принятия единого согласованного решения.

Другим важным качеством механизма является его прозрачность для Центра. Выработка решения группой осуществляется на основе открытых количественных критериев, определяемых ЛПР.

Также важной особенностью процедуры является предложение Центру не списка возможных альтернатив, а одного единственного согласованного решения, что разгружает ЛПР и помогает принять ему окончательное решение.

В данной статье показывается гибкость механизма, которая позволяет его изменять и применять для решения частной задачи, в данном случае рассматривается процесс принятия Центром решения о размещении инвестиций на фондовом рынке.

Допустим, имеется Лицо принимающее решение, которое заинтересовано в том, чтобы разместить инвестиции на фондовом рынке наилучшим образом.

Под наилучшим образом Центр понимает решение, которое приносит максимальный доход на единицу вложенного капитала в оговоренный промежуток времени.

Центр в этих целях использует группу экспертов.

Центр определяет базовый актив (акция, индекс или иной биржевой инструмент) по которому он хотел бы получить максимально возможный доход (Q). Для выполнения поставленной задачи, эксперты должны предложить своё единое согласованное решение. Центр формулирует все основные требования к задаче, которые должны быть учтены экспертами при выработке решения. Центр также определяет два обязательных критерия, по которым будут сравниваться альтернативные решения (A), предлагаемые экспертами – время (t) и стоимость (p). Центр также для упрощения проведения перерасчёта определяет, что расчётное время $T_{\text{реч}} \leq 365$ дней т.е. ЛПР интересуют прогнозы экспертов на горизонте один год.

2. СОГЛАСОВАНИЕ РЕШЕНИЯ В ГРУППЕ

Голосование экспертов носит открытый характер, а подсчёт голосов осуществляется согласно процедуре Блэка, поскольку данное правило наименее подвержено манипуляции в малых группах (до 100 участников) [1].

Процедура Блэка сочетает в себе два правила голосования. Коллективным выбором является победитель Кондорсе, если он существует. В противном случае используется правило Борда [3].

Порядок выбора единого решения выглядит следующим образом: каждый эксперт, анализируя предложенный Центром базовый актив, выдвигает своё предложение относительно потенциальной стоимости данного актива на горизонте 1 год.

$A_i(t_i, p_i)$ - альтернатива i -го эксперта

После завершения этапа представления своих альтернатив, эксперты переходят к голосованию.

Каждый участник попарно сравнивают все предложенные альтернативы A_1, A_2, A_3, A_n исходя из задачи ЛПР получения максимальной доходности:

$$Q = \frac{\Delta P}{P_0} \times \frac{365}{\Delta T}, Q \rightarrow \max \quad (2)$$

Если $Q_2 < Q_1 \rightarrow A_1$ лучше чем A_2 , но при этом эксперт всё-таки может выбрать $A_2 > A_1$, если считает, что Δ_1 выдвинувший A_1 предлагает невозможную альтернативу (например стоимость акции не достигнет указанного значения P_1) или по иным причинам.

Эксперт формирует своё предпочтение альтернатив

$A_1 > A_2, A_2 < A_3, A_1 > A_3, A_3 > A_n$ и т.д.

В ходе первого этапа, подсчёт голосов осуществляется согласно правилу Кондорсе следующим образом: подсчитывается количество голосов экспертов, отданных за то, что $A_1 > A_2$, если более половины экспертов при попарном сравнении указали, что A_1 лучше чем A_2 следовательно принимается утверждение, что $A_1 > A_2$.

Таким же образом подсчитываются голоса экспертов по всем остальным парным сочетаниям.

В случае если в ходе попарного сравнения не удаётся выбрать лучшее решение (например, в результате парадокса Кондорсе), для подсчёта голосов используется правило Борда.

Каждый участник голосования ранжируют все альтернативы в порядке убывания предпочтения, присваивая лучшей альтернативе, на его взгляд, n баллов, следующей альтернативе $x = n - 1$, наименее предпочтительному решению 1 балл. При этом n равно количеству альтернатив.

Следующим шагом по каждой альтернативе суммируются баллы, присвоенные всеми экспертами данному решению:

$$X_i = \sum_j x_{ij} \quad (3)$$

альтернатива, набравшая больше всего баллов, признаётся наилучшей.

В случае, если в ходе голосования имеются решения, набравшие одинаковое количество баллов, то все остальные альтернативы отсеиваются, а по равнозначным решениям повторно проводится голосование по вышеописанной процедуре.

3. ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЯ ЦЕНТРОМ

Для того, чтобы обеспечить выработку качественных решений экспертами, Центр применяет следующий механизм стимулирования.

Центр определяет срок в течение, которого комитет экспертов должен предложить согласованное решение.

ЛПР назначает вознаграждение, которое распределяется между членами группы экспертов в случае принятия согласованного решения, т.е. другими словами ЛПР платит агентами за согласованное решение [2].

При этом Центр таким образом не пытается манипулировать мнением экспертов т.к. его цель получить наибольший доход, а не просто решение, удовлетворяющее его пожеланиям, в конце концов если Центр не будет получать доход от инвестирования в фондовый рынок, то у него не будет ни какого экономического смысла нести расходы на стимулирование экспертов.

В случае, если группа экспертов не принимает согласованное решение в отведённый Центром промежуток времени - вознаграждение, выделенное группе, возвращается Центру.

Эксперт имеет право воздержаться от голосования. Эксперт также имеет право не выдвигать свою альтернативу, что не лишает его право голосовать за решения, предлагаемые другими участниками группы.

Эксперт, предложивший решение, выбранное в качестве согласованного решения, получает индивидуальное вознаграждение (S) в размере половины от совокупного вознаграждения, выделяемого Центром т.е:

$$s_i = \frac{1}{2}V \quad (4)$$

Если эксперт воздерживается от голосования, то такой эксперт не получает вознаграждение.

Использование механизма согласования предполагает, что в случае принятия экспертами единого решения Центр платит, из оставшейся половины общего вознаграждения, каждому принявшему участие в голосовании эксперту индивидуальное вознаграждение (S), определяемому по формуле:

$$s_i = \frac{1}{2}V / n - 1 \quad (5)$$

где: V – общее вознаграждение, выделяемое Центром, n – количество экспертов, принявших участие в голосовании.

После завершения голосования, группа экспертов предлагает Центру единое согласованное решение, при этом у Центра есть возможность принять данное решение, в таком случае вознаграждение распределяется между участниками совета в порядке, определённом механизмом стимулирования.

Если ЛПР сомневается в исполнении предлагаемого ему прогноза, он может либо выбрать другую альтернативу из множества прогнозов, предложенных всеми участниками группы, либо предложить своё собственное решение, указав целевое значение $P_{лпр}$.

При этом выбор ЛПР определённого значения стоимости акции (P) означает, что в случае достижения стоимости данного актива заданного значения на промежутке ΔT , ЛПР не дожидаясь окончания отведенного временного промежутка, фиксирует свой доход, несмотря на то, что за оставшийся промежуток времени до $T_{рсч}$ цена актива может ещё больше вырасти или наоборот упасть.

Прогнозы всех участников относительно стоимости базового актива на промежутке времени, составленных членами экспертного совета и Центром можно представить в следующем виде на графике (Рисунок 1):

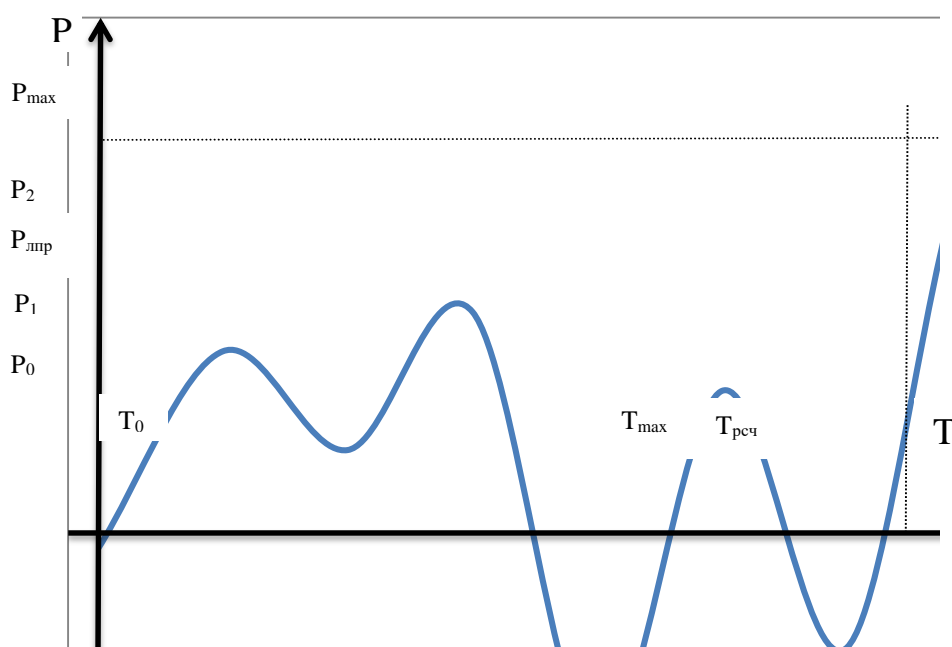


Рисунок1- Прогнозы относительно стоимости базового актива на промежутке времени

В случае, когда Центр выбрал иное решение, вместо предлагаемого советом экспертов, применяется двухканальный механизм [5] в соответствии, с которым используется пересчётная модель т.е. вознаграждение рассчитывается и выплачивается после истечения заданного периода времени $T_{рсч}$ путём вычисления, какое из прогнозных решений имеет наименьшую разницу между прогнозируемой доходностью и максимальной доходностью, рассчитываемой исходя из фактического максимального значения цены базового актива (P_{max}) на временном промежутке:

$$Q_{max} = \frac{P_{max} - P_0}{P_0} \times \frac{365}{T_{max} - T_0} \quad (6)$$

При этом, если стоимость базового актива, заявленная экспертами или Центром, превысила максимальную фактическую стоимость актива, то расчёт доходности такой альтернативы не производится.

Применение двухканального механизма стимулирует экспертов принимать качественное решение т.к. их вознаграждение зависит от того насколько согласованное коллективное решение ближе к максимальному значению Q , которое определяется исходя из стоимости базового актива, которая в свою очередь является объективной и независимой (от действий ЛПР и совета) переменной.

В случае, если Центр выбрал решение (A_2), предложенное другим участником группы и фактическое значение полученной доходности оказались ближе к этому выбору нежели, чем к согласованному решению всей группы экспертов (A_1), то половину вознаграждения Центр выплачивает автору данного решения, а другую половину вознаграждения оставляет у себя.

В случае если, Центр остановился на собственном решении, указав значение стоимости базового актива ($P_{лпр}$), и доходность инвестиций на заданном промежутке времени

$$Q_{лпр} = \frac{P_{лпр} - P_0}{P_0} \times \frac{365}{T_{лпр} - T_0} \quad (7)$$

оказалась ближе к максимальному значению нежели, чем доходность, которая была бы получена на основе согласованного решения всей группы экспертов,

$$(Q_{max} - Q_{лпр}) < (Q_{max} - Q_i) \quad (8)$$

Центр удерживает вознаграждение у себя в полном объёме.

Если согласованное решение группы экспертов оказалось ближе к фактической максимальной доходности – Центр выплачивает участникам группы вознаграждение согласно условиям механизма стимулирования.

Таким образом, механизм стимулирования i -го эксперта можно выразить следующим образом:

$$S_i = \begin{cases} 0, & Q_i < Q_{лпр} \leq Q_{max} \\ \frac{1}{n-1} V, & Q_{лпр} < Q_i \leq Q_{max} \end{cases} \quad (9)$$

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В статье рассмотрена проблема применения слабоманипулируемой процедуры принятия согласованного решения группой экспертов в задаче размещения инвестиций на фондовом рынке.

Привлечение совета экспертов с одной стороны должно повышать качество, принимаемых Центром решений, но зачастую ЛПР при этом сталкивается с увеличением временных издержек, сопутствующих выработке решения группой лиц. Решение в группах зачастую принимаются не самые лучшие, а те которые устраивают большинство, кроме того ЛПР может столкнуться с попытками отдельных экспертов манипулировать процессом принятия группового решения в своих целях.

Описанная в статье процедура позволяет ЛПР контролировать сроки, отводимые на выработку решения группой экспертов при этом стимулирует участников группы принимать лучшее решение из множества предложенных и снижает вероятность предоставления экспертами недостоверной информации о наилучшем решении.

Кроме того, введение таких объективных количественных критериев, как стоимость (Р) и время (Т) также повышает для ЛПР прозрачность процесса выбора экспертами группового решения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алескеров Ф.Т., Карабекян Д.С., Санвер Р.М., Якуба В.И. Оценка степени манипулируемости известных схем агрегирования в условиях множественного выбора / Журнал новой экономической ассоциации. М.: НИИ ВШЭ, 2009. № 1-2. С. 37-61.
2. Бурков В.Н., Буркова И.В., Губко М.В., Динова Н.И., Еналеев А.К., Кондратьев В.В., Коргни Н.А., Новиков Д.А., Цветков А.В., Чхарташвили А.Г., Щепкин А.В. Механизмы управления. М.: УРСС, 2011. – 213 с.
3. Вольский В. И. Процедуры голосования в малых группах с древнейших времен до начала XX века. М. : Изд. дом. Высшей школы экономики, 2014. – 76 с.
4. Миркин Б.Г. Проблема группового выбора. М.: Наука, 1974. – 256 с.
5. Новиков Д.А. Методология управления. М.: Либроком, 2011. – 128 с.

M.M. Shihmagomedov

**APPLICATION OF THE WEAKLY-MANIPULATED GROUP
PROCEDURE OF MAKING A CONSENSUAL DECISION TO
INVEST IN THE STOCK MARKET**

*Institute of control sciences of Russian Academy of Sciences after the name of
V.A. Trapeznikov*

The article describes the procedure of interaction of decision-makers (DM) and the Council of experts under him who request for decision-makers develop and offer him a decision on the most effective investments in the stock market. The therapy is aimed at reducing the possibility of manipulating the decision-making process, both by individual experts and third parties through the use of special mechanisms of the theory of active systems together with the voting procedure and experience of the author. In addition, this procedure stimulates experts to offer the decision maker a quality solution, by offering him one of the best solutions out of many alternative solutions, members of the group. Another important advantage of this procedure is to support decision makers during decision-making due to the fact that the Council of experts invites the Centre to consider one solution. The proposed mechanism for making group decisions makes mandatory the use of quantitative criteria which sets the Center, which increases the transparency of the work of the Council of experts and the DM allows, firstly, better understand the process of developing collective decisions, and, secondly, if necessary, without quickly sort through the many alternatives on the specified criteria.

Keywords: non-manipulability, group decision making, agreeing common solutions

REFERENCES

1. Aleskerov F.T., Karabekyan D.S., Sanver R.M., Yakuba V.I. Otsenka stepeni manipuliruemosti izvestnykh skhem agregirovaniya v usloviyakh mnozhestvennogo vybora / Zhurnal novoy ekonomicheskoy assotsiatsii. M.: NII VShE, 2009. No.1-2. pp. 37-61.
2. Burkov V.N., Burkova I.V., Gubko M.V., Dinova N.I., Enaleev A.K., Kondrat'ev V.V., Korgni N.A., Novikov D.A., Tsvetkov A.V., Chkhartashvili A.G., Shchepkin A.V. Mekhanizmy upravleniya. M.: URSS, 2011. – p. 213 .
3. Vol'skiy V. I. Protsedury golosovaniya v malykh gruppakh s drevneyshikh vremen do nachala XX veka. M. : Izd. dom. Vysshey shkoly ekonomiki, 2014. – p.76 .
4. Mirkin B.G. Problema gruppovogo vybora. M.: Nauka, 1974. – p. 256.
5. Novikov D.A. Metodologiya upravleniya. M.: Librokom, 2011. – p. 128.