

УДК 681.3

Б.А. Чернышов, О.Н. Чопоров
**РЕЙТИНГОВОЕ УПРАВЛЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ
РЕСУРСНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В ОРГАНИЗАЦИОННЫХ
СИСТЕМАХ НА ОСНОВЕ ОПТИМИЗАЦИИ ЭКСПЕРТНОГО
ВЫБОРА**

*Воронежский институт высоких технологий,
Воронеж, Российская Федерация*

Рациональное распределение ресурсного обеспечения является одной из актуальных задач управления организационными социально-экономическими системами. При этом возникает необходимость сравнения объектов на основе количественно измеримых оценок, интегральная характеристика такого оценивания позволяет указать рейтинг объектов и может быть использована в системах рейтингового управления. В статье рассматривается оптимизационный подход к экспертному выбору варианта распределения ресурсного обеспечения при использовании рейтингового управления в организационных социально-экономических системах. Показано, что источниками многовариантности являются: разнообразие множеств показателей, использованных для внутреннего рейтингового оценивания, разнообразие моделей упорядочения объектов организационной системы по величине интегральной оценки, разнообразие моделей распределения ресурсного обеспечения. Оптимизацию экспертного выбора предложено обеспечить за счет интеграции методов организации групповых экспертиз, обработки их результатов и выбора окончательного решения. Для их сочетания в едином цикле принятия управленческих решений в рамках компьютерного совещания введен вопросно-ответный режим переговорного процесса, позволяющий согласовать мнения группы равнозначных экспертов с доминирующим. Обоснован выбор окончательного варианта распределения ресурсного обеспечения объектам организационной системе на основе сочетания принципов большинства и диктатора.

Ключевые слова: организационная система, рейтинговое управление, ресурсное обеспечение, групповая экспертиза, оптимальный выбор.

Введение

Одной из ключевых задач управления в организационных социально-экономических системах является обеспечение эффективности их функционирования и развития. Решение этой задачи в большинстве случаев достигается за счет рационального распределения ресурсного обеспечения объектам, входящим в эту систему. Процесс распределения осуществляется управляющим центром, объединяющим совокупность объектов в организационное целое, с учетом потребности объектов в ресурсном обеспечении. Однако, схемы распределения, построенные по такому принципу, не учитывают неоднородность объектов по характеристикам качества, эффективности и конкурентоспособности их деятельности. В этом случае возникает необходимость в сравнении объектов на основе количественно измеримых оценок как внутри

организационной системы, так и с аналогичными объектами других организационных систем.

На современном этапе все большее распространение получает способ сравнения и упорядочения объектов организационной системы с использованием оценивания различных аспектов деятельности по фиксированной шкале. Интегральная характеристика такого оценивания позволяет указать рейтинг объектов в их упорядоченной последовательности. Рейтинговое оценивание нашло распространение в образовательных, банковских системах, крупных промышленных объединениях.

Ключевыми механизмами рейтингового управления является распределение управляющим центром ресурсного обеспечения на реализацию всех направлений основной деятельности и развития объектов организационной системы [1]. Принятие решений в рамках этих механизмов базируется на оптимальном выборе варианта распределения путем сочетания методов экспертного оценивания и формализованных методов математического программирования [2].

Начальный этап выбора связан с многовариантностью систем внутреннего рейтингования на основе показателей мониторинга эффективности деятельности объектов, моделей упорядочения объектов по интегральному показателю и схем расчета ресурсного обеспечения, выделяемого каждому объекту [3]. В условиях многоуровневого разнообразия на дискретных множествах преимущество имеет экспертный выбор. При этом оптимизация экспертного выбора основана на комбинации методов в рамках группового вопросно-ответного режима с доминирующим экспертом.

Материалы и методы

Формализованное представление альтернативных вариантов рейтингового управления распределением ресурсного обеспечения для выбора наилучшего варианта распределения обеспечения на выполнение $n = \overline{1, N}$ направлений основной деятельности объектами организационной системы целесообразно использовать экспертные методы. Источниками многовариантности выбора является ряд аспектов.

1. Разнообразие множеств ключевых показателей, характеризующих деятельность объектов и принятых управляющим центром в качестве показателей внутреннего мониторингового оценивания. Оно связано с тем, что, во-первых, нумерационное множество $j = \overline{1, J}$ существенно меньше по числу элементов, чем $m = \overline{1, M}$, а, во-вторых, кроме показателей мониторинга в множество $m = \overline{1, M}$ могут

включаться дополнительные показатели. Будем считать, что в выборе участвуют $w_1 = \overline{1, W_1}$ вариантов.

2. Разнообразие моделей упорядочения объектов по величине интегральной оценке. В [4] приведены модификации этих моделей. Кроме структуры моделей, возможны разные наборы весовых коэффициентов, что приводит к выбору множеств $w_2 = \overline{1, W_2}$ вариантов.

3. Разнообразие моделей распределения ресурсного обеспечения. В [4] приведены модификации этих моделей, дополнительно влияет на формирование вариантов и множественность оценок потребностей в ресурсном обеспечении объектов, что приводит к выбору на множестве $w_3 = \overline{1, W_3}$ вариантов.

Последний аспект разнообразия вариантов экспертного выбора связан со следующими моделями ресурсного обеспечения, рассмотренными в общем виде в [5,6]:

- пропорциональное распределение

$$V_{in}^0 = \begin{cases} \hat{V}_{in}^0, & \text{если } \sum_{i=1}^I \sum_{n=1}^N \hat{V}_{in}^0 \leq V^0, \\ \frac{R_{in} \hat{V}_{in}^0}{\sum_{n=1}^N R_{in} \hat{V}_{in}^0} V^0, & \text{если } \sum_{i=1}^I \sum_{n=1}^N \hat{V}_{in}^0 > V^0; \end{cases} \quad 1)$$

- распределение по принципу обратных приоритетов

$$V_{in}^0 = \min \left(\hat{V}_{in}^0, \frac{R_{in} / \hat{V}_{in}^0}{\sum_{n=1}^N R_{in} / \hat{V}_{in}^0} \hat{V}_{in}^0 \right), \quad 2)$$

- параметрическое распределение

$$V_{in}^0 = \hat{V}_{in}^0 - \sigma^0 (A - R_{in}), \quad 3)$$

где параметр σ^0 выбирается из условия

$$\sum_{i=1}^I \sum_{n=1}^N V_{in}^0 = V^0 \text{ для } V_{in}^0 > 0.$$

Результаты и их обсуждение

При оптимизации экспертного выбора, в случае учета всех трех аспектов, множество альтернативных вариантов $W = W_1 W_2 W_3$ достаточно велико, что затрудняет возможности экспертного оценивания. Тем более, что каждый вариант распределения представляет собой матрицу с

элементами $V_{in}^0, i = \overline{1, I}, n = \overline{1, N}$. Требуется оптимизация самого процесса экспертного выбора. Предлагается провести ее за счет следующих приемов:

- разбиения многовариантного выбора на уровни;
- интеграция методов организации групповых экспертиз, обработки их результатов и выбора окончательного решения на основе методов экспертного группового оценивания [7];
- классификации альтернатив по вероятности считаться эффективным вариантом распределения ресурсного обеспечения на основе вопросно-ответного режима организации переговорного процесса экспертов.

Разбиение на уровни целесообразно провести в соответствии с перечисленными аспектами разнообразия. Выбор единственного варианта на первом и втором уровнях может привести к выбору варианта на третьем уровне, не совпадающего с наилучшим вариантом на полном множестве разнообразия W . Однако этот недостаток уровневого выбора компенсируется уменьшением времени экспертного оценивания.

В соответствии со вторым приемом оптимизации экспертного выбора в работе предлагается интеграции метода переговоров при организации экспертизы, процедуры Борда при ее обработке и принципа большинства голосов в комбинации с принципом диктатора [7,8].

Сочетание последних принципов требует специальной организации переговорного процесса. Остановимся на режиме переговоров $d = \overline{1, D}$ экспертов, среди которых эксперт с номером $d = 1$ является доминирующим, а эксперты с номерами $d = \overline{2, D}$ – равнозначными.

Зададим структуру вопросно-ответного режима переговорного процесса так, чтобы оценку согласованности равнозначных экспертов с доминирующим экспертом проводить по процедуре Борда с ранжированием альтернатив $w_g, g = \overline{1, G}$ по числу совпадающих голосов и окончательным выбором либо по принципу большинства голосов, либо по принципу диктатора.

С этой целью введем укрупненную градацию всех альтернатив по степени эффективности распределения ресурсного обеспечения:

- градация 1 – альтернатива w_g с высокой вероятностью является эффективной;
- градация 2 – альтернатива w_g с высокой вероятностью является неэффективной;

- градация 3 – альтернатива w_g с большей вероятностью является неэффективной, чем эффективной.

Доминирующий эксперт разделяет альтернативы $w_g, g = \overline{1, G}$ на 3 указанные выше градации. Исходя из принципа диктатора, согласованность экспертов с номерами $d = \overline{2, D}$ определяется по их оценке мнения доминирующего эксперта на основе ответа на четыре вопроса, которые задаются в определенной последовательности для построения таблицы принимаемых решений [9]. Будем использовать строки таблицы, представляющие собой сочетание ответов (положительный ответ – 1, отрицательный – 0) по четырем вопросам, которые определяют согласованное решение по принадлежности альтернатив к градации 1 для всех $d = \overline{2, D}$ экспертов (градации 1 соответствуют следующие сочетания ответов: 1,0,1,1; 1,0,0,1; 0,0,1,1; 0,0,0,1). Согласно такой таблице соответствует следующая последовательность вопросов:

- вопрос 1: «Правильно ли отнес доминирующий эксперт альтернативу w_g к одной из градаций 1 или 2?»;

- вопрос 2: «Правильно ли отнес доминирующий эксперт альтернативу w_g к градации 2?»;

- вопрос 3: «Считает ли эксперт, что по отношению к альтернативе w_g у него оценка противоположная оценке градации 3 (альтернатива w_g с меньшей вероятностью является неэффективной, чем эффективной)?»;

- вопрос 4: «Правильно ли отнес доминирующий эксперт альтернативу w_g к градации 1?».

Осуществляется трансформация сочетаний ответов каждого эксперта на основе таблицы решений [9] в результаты голосования [10]: альтернатива $w_g, g = \overline{1, G}$ имеет 1 голос либо за принадлежность к градации 1, либо – к градации 2. Таким образом накапливается у g –й альтернативы $D_g, g = \overline{1, G}$ голосов о принадлежности к альтернативе 1. Тогда ранжирование альтернатив проведем по величине отношения D_g к общему числу экспертов D . Упорядочение альтернатив осуществим следующим образом: ранг $r_g = 1$ присвоим альтернативе, отвечающий условию

$$\max_{g=\overline{1, G}} \frac{D_g}{D}.$$

После ранжирования выделим множество G_1 альтернатив в ранговой последовательности, для которых выполняется принцип большинства [10]

$$\frac{D_g}{D} \geq \frac{D}{2}.$$

Далее используется принцип диктатора. Доминирующий эксперт оценивает альтернативу на множестве G_1 с рангом $r_g = 1$. Если эта альтернатива его устраивает, то решение доминирующего эксперта является окончательными. В противном случае он переходит к оцениванию альтернативы с рангом $r_g = 2$, если она входит в множество G_1 . Выбор доминирующим экспертом осуществляется до тех пор, пока он не принимает очередное решение за окончательное.

Для реализации экспертного выбора формируется интегрированная среда компьютерного совещания [11]. Структурная схема оптимизации экспертного выбора на множестве альтернатив в интегрированной среде компьютерного совещания приведена на рисунке.

В результате с использованием одной из моделей (1) – (3) и одного из вариантов оценок потребностей \tilde{V}_{in}^0 получаем на основе определенной модели внутреннего рейтингового оценивания распределение ресурсного обеспечения организационной системы V^0 между ее объектами для реализации n -го направления основной деятельности V_{in}^0 .

Кроме ресурсного обеспечения основной деятельности V^0 выделяются различные виды дополнительного ресурсного обеспечения для выполнения целей развития объектов организационной системы. Как показано в [5] один из таких видов ресурсного обеспечения V^g направлен на изменение состояния i -го объекта с использованием результатов внешнего рейтингового оценивания. Решение этой задачи складывается из двух уровней выбора:

- выбор множества объектов $i_1 = \overline{1, I_1} \in \overline{1, I}$ при заданном I_1 , которые образуют кластер объектов-лидеров по конкурентоспособности с аналогичными объектами других организационных систем по позициям, занимаемых во внешних рейтингах;

- выбор модели распределения ресурсного обеспечения V^0 между объектами множества $i_1 = \overline{1, I_1}$ с учетом многовариантности оценок потребностей и существующих систем внешнего рейтингового оценивания.

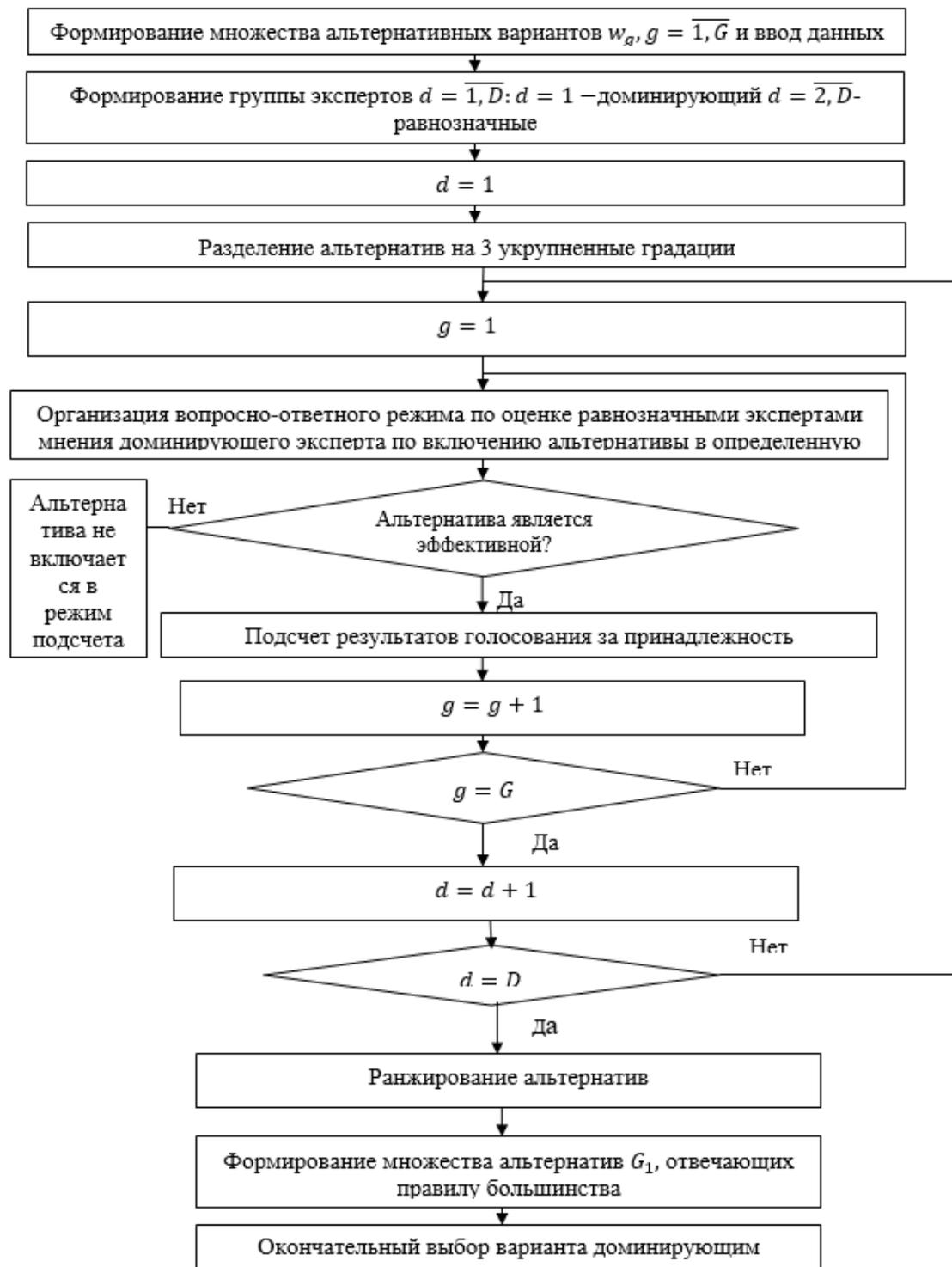


Рисунок. Структурная схема оптимизации экспертного выбора на множестве альтернатив в интегрированной среде компьютерного совещания

Figure. Block diagram for optimizing expert selection from a variety of alternatives in an integrated computer meeting environment

На первом уровне выбор осуществляется путем конкурсной оценки потенциальных возможностей объектов организационной системы $i_2 = \overline{1, I_2} \in \overline{1, I_1}, I_2 > I_1$. В соответствии с критериями конкурентной оценки эксперты присваивают каждому объекту из множества $i_2 = \overline{1, I_2}$ бальные оценки по каждому критерию. На основе этих оценок вычисляется интегральная оценка. Согласно экспертной процедуре Борда [7] определяются средние значения по группе $d = \overline{1, D}$ экспертов, которые служат основой для ранжирования объектов. Из упорядоченного множества $i_2 = \overline{1, I_2}$ выбирается множество объектов $i_1 = \overline{1, I_1}$ с наибольшими значениями рангов.

Выбор на множестве альтернатив второго уровня осуществляется на основе структурной схемы оптимизации экспертного выбора, приведенного на рисунке. Модели выбора в этом случае имеют вид:

- пропорциональное распределение

$$V_{i_1}^g = \begin{cases} \hat{V}_{i_1}^g, \text{ если } \sum_{i_1=1}^{I_1} \hat{V}_{i_1}^g \leq V^g, \\ \frac{R_{in} \hat{V}_{i_1}^g}{\sum_{i_1=1}^{I_1} R_{i_1} \hat{V}_{i_1}^g} V^g, \text{ если } \sum_{i_1=1}^{I_1} \hat{V}_{i_1}^g > V^g; \end{cases} \quad (4)$$

- распределение по принципу обратных приоритетов

$$V_{i_1}^g = \left(\hat{V}_{i_1}^g, \frac{R_{in} / \hat{V}_{i_1}^g}{\sum_{i_1=1}^{I_1} R_{i_1} / \hat{V}_{i_1}^g} \hat{V}_{i_1}^g \right); \quad (5)$$

- параметрическое распределение

$$V_{i_1}^g = V_{i_1}^g - \sigma^g (A - R_{i_1}), \quad (6)$$

где параметр σ^g выбирается из условия

$$\sum_{i_1=1}^{I_1} V_{i_1}^g = V^g \text{ для } V_{i_1}^g > 0.$$

В результате с использованием одной из моделей (4) – (6) и одного из вариантов оценок потребностей $\hat{V}_{i_1}^g$ получаем на основе определенной системы внешнего рейтингового оценивания $z_i(t), z_{ii}(t)$, где $t = \overline{1, T}$ календарные сроки периода пассивного наблюдения рейтинга объектов распределение ресурсного обеспечения организационной системы на

первый календарный срок периода развития $t_1 = \overline{1, T_1}, V^0(t)$ между объектами множества $i_1 = \overline{1, I_1} - V_{i_1}^g(t_1), i_1 = \overline{1, I_1}$.

Распределение $V_{in}^0, V_{i_1}^g$ представляют собой результат согласования интересов управляющего центра и объектов организационной системы только по потребностям последних $\hat{V}_{in}^0, \hat{V}_{i_1}^g$. Такое согласование не учитывает одно из основных требований ресурсоэффективности – минимизацию затрат на реализацию основной деятельности. Для согласования интересов по этому аспекту предлагается сформировать оптимизационную модель блочного программирования, с применением которой скорректировать результаты экспертного варианта выбора с учетом второго аспекта согласованности интересов управляющего центра и объектов организационной системы.

Заключение

С целью оптимизации экспертного выбора варианта распределения управляющим центром ресурсного обеспечения объектам организационной системы целесообразно осуществить переход от многоаспектной многоуровневой задачи, ориентированной на внутренне и внешнее рейтинговое оценивание, к локальным, для решения которых используется единая процедура оптимизации экспертного выбора на множестве альтернатив. При этом данная процедура строится путем интеграции ряда методов экспертиз в рамках вопросно-ответного режима взаимодействия разнозначных экспертов с доминирующим.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дуканич В.В. Рейтинговое управление экономическими системами и процессами: концепция и некоторые результаты применения // В.В. Дуканич, А.С. Тимченко. Экономический вестник Ростовского государственного университета. 2005. № 3. С. 83-91.
2. Гурин Л.С., Дымарский Я.С., Меркулов А.Д. Задачи и методы оптимального распределения ресурсов. М.: Сов. радио. 1968:463.
3. Качество и конкурентоспособность образовательных услуг как общественное благо. <http://www.mgu-consulting.ru/st/ecanom/uslugi.htm>; Лазарев В.А., Мохначев С.А. Конкурентоспособность ВУЗа как объект управления: Монография. М.: Пригородные вести. 2003. Андреева О. Отличительные черты, определяющие конкурентоспособность ВУЗов. <http://www.megaport-nn.ru/content/articles/19157/>.
4. Львович И.Я. Федоркова Н.В. Оптимизация распределения ресурсным обеспечением и материальными потоками в конкурентоспособном производстве. Воронеж: ИПЦ Научная книга. 2014. С.108.

5. Батищев Д.И. Громницкий В.С. Распределение ограниченных ресурсов по принципу гарантированного результата. Кибернетика и вуз: Межвуз.сб. Томск: ТПИ. 1982. № 17. С. 98-106.
6. Литвак Б.Г. Экспертные оценки и принятие решений. М.: Патент. 1996. С. 284.
7. Голубков Е.П. Технология принятия управленческих решений. М.: Дело и сервис. 2005.
8. Львович Я.Е., Львович И.Я. Принятие решений в экспертно-виртуальной среде. Воронеж: ИПЦ Научная книга. 2010. С. 140
9. Вольский В.И., Лезина З.М. Голосование в малых группах. М.: Наука. 1991.
10. Трахтенгерц Э.А. Компьютерная поддержка принятия согласованных групповых решений. Информационные технологии. Приложение. 2002. С.3.

V. A. Chernyshov, O. N. Choporov

RATING MANAGEMENT OF RESOURCE ALLOCATIONS SOFTWARE IN ORGANIZATIONAL SYSTEMS BASED ON EXPERT SELECTION OPTIMIZATION

Voronezh Institute of High Technologies, Voronezh, Russian Federation

Rational allocation of resources is one of the most urgent tasks of managing organizational social-and-economic systems. In this case, there is a need to compare objects based on quantifiable estimates. The integral characteristic of this assessment allows you to specify the rating of objects and can be used in rating management systems. The article considers an optimization approach to expert selection of resource allocation options when using rating management in organizational social-and-economic systems. It is shown that the sources of multivariance are: a variety of sets of indicators used for internal rating assessment, a variety of models for ordering objects of the organizational system by the value of the integral assessment, a variety of models for the distribution of resource provision. The optimization of the expert selection is proposed to be ensured by integrating methods of organizing group examinations, processing their results and selecting the final solution. Combining them in a single cycle of decision-making management within the computer meeting, a question/answer mode of the negotiation process was introduced, allowing to coordinate the opinions of a group of equivalent experts with the dominant one. The paper also justifies the final variant choice of resource allocation in the organizational system based on a combination of the majority and dictator principles.

Keywords: organizational system, rating management, resource support, group expertise, optimal choice.

REFERENCES

1. Dukanich V.V. Reytingovoe upravlenie ekonomicheskimi sistemami i protsessami: kontseptsiya i nekotorye rezul'taty primeneniya // V.V.

- Dukanich, A.S. Timchenko. Ekonomicheskiy vestnik Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta. 2005. № 3. S. 83-91.
2. Gurin L.S., Dymarskiy Ya.S., Merkulov A.D. Zadachi i metody optimal'nogo raspredeleniya resursov. M.: Sov.radio. 1968:463.
 3. Kachestvo i konkurentosposobnost' obrazovatel'nykh uslug kak obshchestvennoe blago. <http://www.mgu-consulting.ru/st/ecanom/uslugi.htm>; Lazarev V.A., Mokhnachev S.A. Konkurentosposobnost' VUZa kak ob"ekt upravleniya: Monografiya. M.: Prigorodnye vesti. 2003. Andreeva O. Otlichitel'nye cherty, opredelyayushchie konkurentosposobnost' VUZov. <http://www.megaport-nn.ru/content/articles/19157/>.
 4. L'vovich I.Ya. Fedorkova N.V. Optimizatsiya raspredeleniya resursnym obespecheniem i material'nymi potokami v konkurentosposobnom proizvodstve. Voronezh: IPTs Nauchnaya kniga. 2014. S.108.
 5. Batishchev D.I. Gromnitskiy V.S. Raspredelenie ogranichennykh resursov po printsipu garantirovannogo rezul'tata. Kibernetika i vuz: Mezhvuz.sb. Tomsk: TPI. 1982. № 17. S. 98-106.
 6. Litvak B.G. Ekspertnye otsenki i prinyatie resheniy. M.: Patent. 1996. S. 284.
 7. Golubkov E.P. Tekhnologiya prinyatiya upravlencheskikh resheniy. M.: Delo i servis. 2005.
 8. L'vovich Ya.E., L'vovich I.Ya. Prinyatie resheniy v ekspertno-virtual'noy srede. Voronezh: IPTs Nauchnaya kniga. 2010. S. 140
 9. Vol'skiy V.I., Lezina Z.M. Golosovanie v mal'nykh gruppakh. M.: Nauka. 1991.
 10. Trakhtengerts E.A. Komp'yuternaya podderzhka prinyatiya soglasovannykh gruppovykh resheniy. Informatsionnye tekhnologii. Prilozhenie. 2002. S.3.