Для сравнения технологических показателей воды до и после очистки по результатам расчётов построим диаграмму (рис. 6).

В результате работы был произведен расчет технологических показателей воды из разных источников. На диаграмме сравнения видно, что после очистки общая щелочность и карбонатная жесткость уменьшились в несколько раз, следовательно, вода стала более пригодна для использования в паровых котлах.

1. Методические указания к расчетному заданию по курсу «Водоподготовка и водно-солевые режимы энергетических установок», Шацких Ю.В., Липецк, ЛГТУ, 2005 г.
2. Стерман Л.С., Покровский В.Н. Физические и химические методы обработки воды на ТЭС. М., Энергоатомиздат, 1991 г.
3. Лившиц О.В. Справочник по водоподготовке котельных установок. М., «Энергия», 1976 г.

Чернышов Б.А., Чопоров О.Н.

**Рейтинговое управление повышением конкурентоспособности объектов
организационных систем на основе оптимизации ресурсной поддержки**

*АНОО ВО Воронежский институт высоких технологий
(Россия, Воронеж)*

doi: 10.18411/sr-10-02-2020-05

idsp: sciencerussia-10-02-2020-05

Аннотация

Рассматриваются механизмы и модели рейтингового управления, направленного на оптимальное распределение ресурсного обеспечения объектом организационных систем. Одним из основных критериев эффективности рейтингового управления является обеспечение конкурентоспособности объектов-лидеров среди аналогичных объектов. Особо значимым в решении этой проблемы является управление продвижением российских научно-образовательных центров на международном уровне. Предложена схема оптимизации рейтингового управления в группе объектов-лидеров с учетом динамики изменения их состояния. Основой распределения обеспечения является разделение объектов на три группы с восходящим, ускоренно инерционным и умеренно инерционным трендами развития.

Ключевые слова: рейтинговое управление, организационная система, конкурентоспособность, ресурсное обеспечение, оптимизация.

Abstract

The article deals with some approaches and models of ranking management, aimed at the optimal distribution of resource maintenance for the objects of organizational systems. One of the essential criteria of the ranking management effectiveness is to ensure the competitiveness for leaders among the similar leaders. The major thing in solving this problem is managing the promotion of Russian research and educational centres at the international level. The authors offer a block diagram of the ranking management optimization in a group of leaders based on the evolution of their status. The basis for the distribution of resource maintenance is the division of the objects into three groups with upward, accelerated inertial and moderately inertial development trends.

Keywords: ranking management, organizational system, competitiveness, resource maintenance, optimization.

В работе рассматривается класс организационных систем социально-экономической направленности (образование, здравоохранение, банковский сектор,

промышленные объединения), для которых характерно наличие управляющего центра, объединяющего совокупность объектов, однородных по видам основной деятельности. Управляющий центр осуществляет взаимодействие с объектами по целому ряду проблем, связанных с достижением цели эффективного функционирования системы как организационного целого. В дальнейшем остановимся на одной из ключевых проблем – ресурсное обеспечение реализации всех видов основной деятельности и развития однородных объектов, входящих в систему. Выделяя объектам ресурсное обеспечение, управляющий центр оценивает эффективность его использования по набору показателей путем мониторинга с определенной периодичностью. Наличие большого числа показателей приводит к сложности и трудоемкости процесса принятия управленческих решений [1]. Естественным способом снижения трудоемкости и повышения надежности принятия решений является переход к интегральной комплексной оценке. Наибольшее распространение в практике управления социально-экономическими системами приобретает комплексная оценка в виде рейтинга [2].

Управление на основе внутреннего и внешнего рейтингового оценивания (рейтинговое управление) обеспечивается определенной последовательностью взаимодействия управляющего центра с объектами организационных систем. В первую очередь управляющий центр организует мониторинг эффективности деятельности объектов по показателям $y_{im}, i = \overline{1, I}, m = \overline{1, M}$ [3], затем выбирает для каждого направления основной деятельности $n = \overline{1, N}$ набор показателей a_{ij} для вычисления значения внутренних рейтинговых оценок $r_{in}, i = \overline{1, I}, n = \overline{1, N}$, с учетом которых определяется объем ресурсного обеспечения V_{in}^0 , ориентированных на потребности i –го объекта в ресурсе $\hat{V}_{in}^0$. Одновременно формируется множество объектов $i^1 = \overline{1, I^1}$, участвующих в распределении дополнительного ресурсного обеспечения V^g для улучшения тематических и интегральной внешних рейтинговых оценок $r_{i^1 l}, r_{i^1}$ с объемами $V_{i^1}^g$. Далее путем согласования интересов управляющего центра и объектов в распределении ресурсного обеспечения V_n^0 определяются оптимальные значения объемных показателей результатов деятельности объектов при их взаимодействии с потребителями $x_{in}^*, i = \overline{1, I}, n = \overline{1, N}$ и окончательно устанавливается ресурсное обеспечение основной деятельности и развития – $V_i^0, V_i^p, i = \overline{1, I}$.

На заключительном этапе ресурсное обеспечение $V_{i^1}^p$ распределяется на изменения значений тех показателей эффективности деятельности $y_{i^1 m}$ объектов $O_{i^1}, i^1 = \overline{1, I^1}$ в объеме $V_{i^1 m l}$, которое приводит к долгосрочному изменению состояния по переходу на более высокую позицию по внешним рейтинговым оценкам $r_{i^1 l}, r_{i^1}, i^1 = \overline{1, I^1}, l = \overline{1, L}$ с заданным периодом перспективного планирования.

Итогом рейтингового управления является формирование объемов ресурсного обеспечения каждого объекта, включающего две составляющие: реализация направлений основной деятельности и развитие, направленное на изменение состояния объекта в рейтинговых метриках. Особое место среди объектов организационной системы, управленческие действия администрации которых ориентированы на активизацию режима развития, занимают объекты, потенциально готовые к повышению своей конкурентоспособности среди аналогичных объектов других организационных систем по результатам внешнего рейтингового оценивания (объекты-лидеры $O_{i^1}, i^1 = \overline{1, I^1}$).

Поскольку дополнительное ресурсное обеспечение выделяется на определенное число календарных сроков, первичное распределение необходимо корректировать на последующие сроки с учетом динамики изменения состояния объектов-лидеров. В этом случае управляющий центр представляет возможность объектам проявить свой потенциал в течение определенного числа календарных сроков и наблюдает по внешним рейтинговым оценкам динамику изменению. На основе этих наблюдений на

экспертном уровне удастся провести кластеризации объектов и формировать распределение ресурсного обеспечения с учетом особенностей динамики улучшения рейтинговых оценок в каждом кластере [4].

При этом периоде развития с календарными сроками $t_1 = \overline{1, T_1}$ предшествует период пассивного наблюдения результатов внешнего рейтингового оценивания с календарными сроками $t = \overline{1, T}$.

Первое распределение ресурсного обеспечения заданного управляющим центром на первый календарный срок периода развития $t_1 = 1$ определяется на основе рейтинговых оценок $r_i(T)$ в последний календарный срок пассивного наблюдения.

Последующее распределение $V^g(t_1), t_1 = \overline{2, T_1}$ предлагается осуществить с учетом динамики изменения состояния объектов $O_{i_1}, i_1 = \overline{1, I_1}$ по величине рейтинговой оценки $r_i(t_1), t_1 = \overline{2, T_1}$ и разбиения на экспертном уровне всего периода $t_1 = \overline{1, T_1}$ на два подпериода: инерционного развития $t_1 = \overline{1, T'_1}$ и ускоренного развития $t_1 = \overline{T'_1 + 1, T_1}$. В этом случае значения $V_{i_1}^g(t_1), t_1 = \overline{2, T'_1}$ будут определяться в соответствии с процедурой экспертного выбора [5]. Определение значений $V_{i_1}^g(t_1), t_1 = \overline{T'_1 + 1, T_1}$ свяжем с разделением нумерационного множества объектов-лидеров на три подмножества:

$i_1 = \overline{1, I'_1}, I'_1 < I_1$ – объектов, характеризующихся восходящим трендом развития, обусловленным переходом в более высокий рейтинговый кластер;

$i_1 = \overline{I'_1 + 1, I''_1}, I_1, I''_1 > I'_1$ – объектов, характеризующихся ускоренно инерционным трендом развития, обусловленным существенным улучшением позиции в рамках определенного рейтингового кластера;

$i_1 = \overline{I''_1 + 1, I_1}$ – объектов, характеризующихся умеренно инерционным трендом развития, обусловленным незначительным улучшением позиции в рамках определенного рейтингового кластера.

Эксперты, в том числе доминирующий [5] предлагают $w_g, g = \overline{1, G}$ вариантов распределения объектов $O_{i_1}, i_1 = \overline{1, I_1}$ в три подмножества.

Будем считать, что распределение $V^g(t_1), t_1 = \overline{T'_1 + 1, T_1}$ осуществляется на двух уровнях:

подмножеств объектов-лидеров;

объектов внутри каждого подмножества.

Пусть на первом уровне распределение осуществляется следующим образом:

$$\begin{aligned} V_1^g(t_1) &= \alpha_1(t_1)V^g(t_1), \\ V_2^g(t_1) &= \alpha_2(t_1)V^g(t_1), \\ V_3^g(t_1) &= \alpha_3(t_1)V^g(t_1), \end{aligned} \quad (1)$$

где

$$\alpha_1(t) + \alpha_2(t) + \alpha_3(t) = 1, \alpha_1(t) > 0, \alpha_2(t) > 0, \alpha_3(t) > 0 \quad (2)$$

- коэффициенты распределения ресурсного обеспечения на уровне подмножеств объектов-лидеров;

V_1^g, V_2^g, V_3^g – дополнительное ресурсное обеспечение, выделяемое управляющим центром для изменения состояния объектов, которые вошли соответственно в первое, второе и третье подмножества.

На втором уровне примем равномерную схему распределения:

$$V_{i_1}^g(t_1) = \frac{V_1^g(t_1)}{I'_1}, i_1 = \overline{1, I'_1} \quad (3)$$

$$V_{i_1}^g(t_1) = \frac{V_2^g(t_1)}{I_1'' - I_1'}, i_1 = \overline{I_1' + 1, I_1''},$$

$$V_{i_1}^g(t_1) = \frac{V_3^g(t_1)}{I_1 - I_1''}, i_1 = \overline{I_1'' + 1, I_1}.$$

С целью учета динамики изменения состояния объектов $O_{i_1}, i_1 = \overline{1, I_1}$ сформируем следующие выборки, включающие период инерционного развития

$$r_{i_1}(1), \dots, r_{i_1}(t_1), \dots, r_{i_1}(T_1'), \quad (4)$$

$$V_{i_1}^g(1), \dots, V_{i_1}^g(t_1), \dots, V_{i_1}^g(T_1), \quad (5)$$

Используя выборки (4), (5), построим модель регрессии

$$r_{i_1} = \gamma_{i_1}(V_{i_1}^g, t). \quad (6)$$

Сформируем задачу оптимизации дополнительного ресурсного обеспечения для периода ускоренного развития следующим образом: необходимо для каждого календарного срока $t_1 = \overline{I_1' + 1, T_1}$ минимизировать сумму рейтинговых оценок $r_{i_1}(t_1)$, что будет определять изменения состояния объектов $O_{i_1}, i_1 = \overline{1, I_1}$ в соответствии с требованиями, характеризующими их принадлежность нумерационным подмножествам $i_1 = \overline{1, I'}, i_1 = \overline{1, I_1' + 1, I_1''}, i_1 = \overline{I_1'' + 1, I_1}$, чтобы выполнялось условие (1). Оптимизируемыми переменными в этом случае будут величины $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$. Для формализованной записи критерия оптимизации через эти переменные подставим выражения (1), (2) в модели регрессии (6) при фиксированном значении календарного срока (t_1)

$$\begin{aligned} r_{i_1} &= Y_{i_1} \left(\frac{\alpha_1 V^g}{I_1'} \right), i_1 = \overline{1, I_1'}, \\ r_{i_1} &= Y_{i_1} \left(\frac{\alpha_2 V^g}{I_1'' - I_1'} \right), i_1 = \overline{I_1' + 1, I_1''}, \\ r_{i_1} &= Y_{i_1} \left(\frac{\alpha_3 V^g}{I_1 - I_1''} \right), i_1 = \overline{I_1'' + 1, I_1}. \end{aligned} \quad (7)$$

С учетом (7) и условия (3.2) имеем следующую задачу оптимизации

$$\begin{aligned} \sum_{i_1=1}^{I_1'} Y_{i_1} \left(\frac{\alpha_1 V^g}{I_1'} \right) + \sum_{i_1=I_1'+1}^{I_1''} Y_{i_1} \left(\frac{\alpha_2 V^g}{I_1'' - I_1'} \right) + \sum_{i_1=I_1''+1}^{I_1} Y_{i_1} \left(\frac{\alpha_3 V^g}{I_1 - I_1''} \right) \rightarrow \min, \\ \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 = 1, \\ \alpha_1 \geq \hat{\alpha}, \alpha_2 \geq \hat{\alpha}, \alpha_3 \geq \hat{\alpha}, \end{aligned} \quad (8)$$

где $\hat{\alpha}$ – порог, устанавливаемый экспертами управляющего центра, обеспечивающий дополнительное ресурсное обеспечение объектам, принадлежащим всем трем нумерационным подмножествам.

Задача (8) является задачей нелинейного программирования с линейным ограничением типа равенство [6].

На основании оптимального решения этой задачи $\alpha_1^*, \alpha_2^*, \alpha_3^*$ вычисляем оптимальные объемы дополнительного ресурсного обеспечения в группе объектов-лидеров для каждого календарного срока периода ускоренного развития $t_1 = \overline{I_1' + 1, T_1}$:

$$V_{i_1}^{g*}(t_1), i_1 = \overline{1, I_1'}; V_{i_1}^{g*}(t_1), i_1 = \overline{I_1' + 1, I_1''}; V_{i_1}^{g*}(t_1), i_1 = \overline{I_1'' + 1, I_1} \quad (9)$$

Управляющий центр устанавливает объектам O_{i_1} дополнительное ресурсное обеспечение на очередной календарный срок периода ускоренного развития в объеме (9), который определен с учетом динамики изменения состояния каждого объекта, входящего в группу лидеров.

Структурная схема оптимизации распределения дополнительного ресурсного обеспечения в группе объектов-лидеров с учетом динамики изменения их состояния приведена на рисунке.

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.–Т.3.–№№.–С.83-91.
2. Витминский В.В. Анализ, оценка и моделирование экономического рейтинга.-К.:ДЕМИУР,2006.– 216 с.
3. Зернов В.А. Критерии мониторинга как эффективный инструмент повышения конкурентоспособности отечественного образования//Проблемы теории и практики управления.–2014.–№4.–С.8-11.
4. Брызгунов П.И. Управление социально-экономическим положением промышленного региона на основе информационного мониторинга показателей безопасного развития/П.И.Брызгунов, Д.Е.Федорков.–Воронеж: Изд-во ВГТУ, 1999.–73 с.
5. Львович Я.Е.Принятие решений в экспертно-виртуальной среде/Я.Е.Львович, И.Я.Львович.–Воронеж: ИПЦ «Научная книга».–2010.–140 с.
6. Львович И.Я. Информационные технологии моделирования и оптимизации: краткая теория и приложения/И.Я.Львович, Я.Е.Львович, В.Н.Фролов.–Воронеж: ИПЦ «Научная книга»,–2016.–444 с.