

УДК 681.367

DOI: [10.26102/2310-6018/2020.31.4.033](https://doi.org/10.26102/2310-6018/2020.31.4.033)

## Алгоритмизация управления внутриобъектным распределением ресурсного обеспечения в условиях структурной трансформации сетевых организационных систем

М.А. Болгова, О.Н. Чопоров

*Воронежский институт высоких технологий – автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования, Воронеж, Российская Федерация*

**Резюме:** В статье рассматривается задача управления в сетевых организационных системах в рамках реализации современной стратегии лидерства. Классификационная упорядоченность объектов, входящих в систему, позволяет использовать механизмы структурной трансформации в зависимости от позиции в достижении цели, определенной управляющим центром. Объекты, занимающие лидерские позиции объединяются в топовые классы. Это дает возможность управляющему центру адресно выделять целевое ресурсное обеспечение тем объектам, которые характеризуются опережающим трендом развития. С целью обеспечения устойчивости такого тренда на прогнозные календарные периоды осуществляется внутриобъектное распределение ресурсного обеспечения между приоритетными каналами управления и центрами ответственности в расходовании выделенных средств. Приведены основные компоненты информационного обеспечения, используемые для принятия управленческих решений. Предложен многоэтапный алгоритм управления внутриобъектным распределением ресурсного обеспечения, основанный на методах экспертного оценивания и применении оптимизационного подхода на базе задач булевого программирования. Осуществлена интеграция этапов в единую структурную схему, обеспечивающую формирование управленческих решений по оптимальному распределению целевого ресурса между каналами управления, центрами ответственности и статьями экономической классификации.

**Ключевые слова:** управление, организационная система, структурная трансформация, классификационная упорядоченность, экспертное оценивание, прогнозирование, оптимизация.

**Для цитирования:** Болгова М.А., Чопоров О.Н. Алгоритмизация управления внутриобъектным распределением ресурсного обеспечения в условиях структурной трансформации сетевых организационных систем. *Моделирование, оптимизация и информационные технологии.* 2020;8(4). Доступно по: <https://moitvvt.ru/ru/journal/pdf?id=879> DOI: 10.26102/2310-6018/2020.31.4.033

## Algorithmization of intra-object management of resource allocation in the context of structural transformation of network organizational systems

M.A. Bolgova, O.N. Choporov

*Voronezh Institute of High Technologies,  
autonomous non-profit educational organization of higher education,  
Voronezh, Russia*

**Abstract:** The article deals with the problem of management in network organizational systems within the framework of implementing a modern leadership strategy. The classification order of the objects

included in the system allows the use of structural transformation mechanisms according to the position in achieving the goal determined by the control center. The objects taking the leading positions are united into the top classes. This makes it possible for the management centre to allocate targeted resource support to the objects featured with an advanced development trend. To ensure the stability of such a trend for the forecast calendar periods, an intra-object distribution of resource provision is carried out between priority management channels and responsibility centres in the expenditure of the allocated funds. The main components of information support used for making management decisions are presented. The authors offer a multi-stage algorithm for controlling the intra-object distribution of resource provision, based on the expert assessment methods and the application of an optimization approach premised on Boolean programming problems. The stages are integrated into a single structural scheme providing the formation of management decisions on the optimal distribution of the target resources between management channels, responsibility centres and economic classification items.

**Keywords:** management, organizational system, structural transformation, classification ordering, expert assessment, forecasting, optimization.

**For citation:** Bolgova M.A., Choporov O.N. Algorithmization of intra-object management of resource allocation in the context of structural transformation of network organizational systems.

*Modeling, optimization and information technology.* 2020;8(4). Available from:

<https://moitvivr.ru/ru/journal/pdf?id=879> DOI: 10.26102/2310-6018/2020.31.4.033 (In Russ).

## Введение

В последнее время одним из основных трендов повышения эффективности функционирования и развития организационных систем является стратегия лидерства объектов, входящих в эту систему, по уровню выполнения целей, определенных управляющим центром [1, 2]. При этом многие организационные системы в социальной и экономической сферах (образование, банковский сектор, индустрия туризма, торговля и другие) представляют собой сетевую структуру, объединяющую однородные по своей основной деятельности объекты.

Введем следующие обозначения:

$O_i$  – однородные объекты, входящие в состав сетевой организационной системы;

$i = \overline{1, I}$  – нумерационное множество сетевых объектов;

$u_{ij}(t)$  – значения показателей, которые контролирует управляющий центр путем их мониторинга в качестве индикаторов эффективности функционирования по итогам  $t$ -го календарного периода;

$j = \overline{1, J}$  – нумерационное множество показателей;

$t = \overline{1, T}$  – нумерационное множество календарных периодов, по итогам которых управляющий центр оценивает эффективность функционирования объектов.

Для управления в рамках стратегии лидерства управляющий центр выделяет целевое ресурсное обеспечение, которое в зависимости от механизма структурной трансформации распределяется на межобъектном  $V_i^H, i = \overline{1, I}$  и внутриобъектном уровнях. Принятие решений по распределению целевого ресурсного обеспечения синхронизируется с выбором механизма структурной трансформации сетевой системы, включающего процессы изменения числа классов, количества объектов, входящих в определенный класс, и перемещения объектов между классами и внутри классов.

Управление внутриобъектным распределением ресурсного обеспечения  $V_i^H, i = \overline{1, I}$  является децентрализованным на двух уровнях:

по каналам управления  $n = \overline{1, N}$ ;

по центрам ответственности за расходованием ресурсного обеспечения, выделенного управляющим центром сетевой организационной системы  $i$ -му объекту.

**Постановка задачи и информационное обеспечение процесса принятия управленческих решений.**

Информационное обеспечение формируется с учетом классификационной упорядоченности объектов в сети с использованием решений управляющего центра, эксперты которого ориентируются на значения показателей  $y_{ij}(t)$ , характеризующих лидерство объектов по эффективности достижения заданных целей.

При этом упорядочение осуществляется по убыванию значений показателей от максимального ( $m = 1$ ) по совокупности объектов  $i = \overline{1, I}$  до минимального ( $m = M$ ). В результате все объекты  $O_i, i = \overline{1, I}$ , входящие в сеть, разбиваются на  $m = \overline{1, M}$  классов  $O_{im}, i_m = \overline{1, I_m}$ . При этом классы с номерами  $m_1 = \overline{1, M_1} \in \overline{1, M}$  (топовые классы) включают объекты-лидеры по уровню эффективности функционирования, а с номерами  $m > M_1$  – остальные объекты.

Классификационная упорядоченность по степени лидерства позволяет:

определить  $V_i^n, i = \overline{1, I}$ ;

экспертным путем установить объект-ориентир;

распределить объем  $V_i^n$  следующим образом:

между каналами управления  $n = \overline{1, N}$  с учетом выбранного экспертами управляющего центра механизма управления  $v = \overline{1, 3}$  для объекта  $O_i - u_{inv}$ ;

между центрами ответственности  $g = \overline{1, G}$  с учетом значимости изменения каналообразующих показателей  $u_{ign}$  [3];

между статьями экономической классификации  $s_1 = \overline{1, S_1}$  для каждого центра ответственности  $u_{igns_1}$ .

Целью управления внутриобъектным распределением с учетом классификационной упорядоченности объектов является максимальное приближение значений показателей  $y_{ij}(t)$  к значениям показателей объекта-ориентира  $y_{ij}(t)$ , относящемуся либо к более высокому классу, либо имеющему более высокую позицию в ранговой последовательности.

При принятии управленческих решений используются следующие данные:

$$y_{ij}(t) - \text{временные ряды значений показателей объекта } O_i \text{ за ретроспективные календарные периоды } t = \overline{1, T}; \quad (1)$$

$$y_{ij}^0(t) - \text{временные ряды значений показателей объекта-ориентира за ретроспективные календарные периоды } t = \overline{1, T}; \quad (2)$$

$$y_{ij}(t_1) - \text{временные ряды значений показателей объекта } O_i \text{ на прогнозные календарные периоды } t_1 = \overline{T + 1, T}; \quad (3)$$

$$y_{ij}^0(t_1) - \text{временные ряды значений показателей объекта-ориентира на прогнозные календарные периоды } t_1 = \overline{T + 1, T}; \quad (4)$$

$$v_{ij}(t_1) - \text{временной ряд объема ресурсного обеспечения объекта } O_i, \text{ влияющего на изменения } j\text{-го показателя } j = \overline{1, J}. \quad (5)$$

Временные ряды (1), (2), (5) формируются по результатам мониторинга деятельности объекта, а (3), (4) на основе нейросетевых прогностических моделей [4, 5]. Временные ряды (2), (4) формируются после выбора объекта-ориентира.

## Многоэтапный алгоритм управления

Алгоритм управления состоит из ряда этапов, реализуемых на основе оптимизационных моделей и методов экспертного оценивания.

Этап 1. Экспертный выбор объекта-ориентира.

Этот этап полностью основан на экспертных оценках. Доминирующий эксперт предлагает для анализа 6-8 объектов, имеющих более высокой позиции в рамках классификационной упорядоченности. Далее привлекается коллектив экспертов, которые присваивают ранги претендентам с позиции установления объекта-ориентира. Обработка результатов априорного ранжирования осуществляется с использованием метода, изложенного в [6].

Этап 2. Экспертное ранжирование показателей  $y_{ij}$  по степени их влияния на приближение позиции объекта  $O_i$  к позиции объекта-ориентира.

Привлекается коллектив экспертов, который анализирует данные (1) – (5).

С использованием метода априорного ранжирования [6] определяются значения рангов каждого показателя

$$R_{ij}, j = \overline{1, J}.$$

Этап 3. Разделение показателей объекта  $O_i$  на группы по сравнению с аналогичными показателями объекта-ориентира.

Вводятся средние оценки сравнения показателей за календарные периоды  $t = \overline{1, T}$  и  $t_1 = \overline{1, T_1}$

$$\delta_j(t = \overline{1, T}, t_1 = \overline{1, T_1}) = \frac{1}{2} \left( \frac{y_{ij}(t) - y_{ij}^0(t)}{T} + \frac{y_{ij}(t_1) - y_{ij}^0(t_1)}{T_1} \right)$$

и устанавливается граничный уровень различия показателей по средним оценкам

$$\delta_j^{rp}, j = \overline{1, J}.$$

В первую группу включают показатели  $j_1 = \overline{1, J_1} \in \overline{1, J}$ , положительно влияющие на приближение в рамках классификационной упорядоченности позиции объекта  $O_i$  к позиции объекта-ориентира, по условию

$$\delta_{j_1} > 0, \sigma_{j_1} \geq \delta_{j_1}^{rp}, j_1 = \overline{1, J_1}.$$

Во вторую группу включают показатели  $j_2 = \overline{1, J_2} \in \overline{1, J}$ , неустойчиво влияющие на приближение позиции объекта  $O_i$  к позиции объекта-ориентира по условию

$$|\delta_{j_2}| < \delta_{j_2}^{rp}, j_2 = \overline{1, J_2}.$$

В третью группу включают показатели  $j_3 = \overline{1, J_3} \in \overline{1, J}$ , отрицательно влияющих на приближение позиции объекта  $O_i$  к позиции объекта-ориентира, по условию

$$|\delta| < \delta_{j_3}^{rp}.$$

Этап 4. Коррекция рангов показателей в зависимости от межгруппового влияния.

Применяется метод экспертного оценивания с использованием лингвистических переменных  $\gamma$  [7].

В рамках термов этих переменных и параметров необходимых для вычисления функции принадлежности  $\mu$  организуется диалог с доминирующим экспертом.

Первый вопрос формулируется для сравнения влияния показателей первой и третьей группы: «В какой степени в рамках градации  $\gamma, T'_\gamma, T''_\gamma$  не удовлетворяет ранг  $R_j$  по влиянию изменения показателя  $j_1$  первой группы на компенсацию отставания по показателю  $j_3$  третьей группы и какое значение он должен иметь?» В зависимости от указанных экспертом градаций и желаемого значения ранга находится количественная оценка функции принадлежности

$$\mu_{j_1 j_3}, j = \overline{1, J_1}, j_3 = \overline{1, J_3}.$$

Второй вопрос формируется для сравнения влияния показателей первой и второй групп: «В какой степени в рамках градаций  $T'_\gamma, T''_\gamma$  изменится ранг  $R_j$  показателя  $j_1$  первой группы при увеличении влияния показателя  $j_2$  второй группы и какое он будет иметь значение». В зависимости от указанных экспертом градаций и желаемого значения ранга находится количественная оценка функции принадлежности

$$\mu_{j_1 j_2}, j_1 = \overline{1, J_1}, j_2 = \overline{1, J_2}.$$

Далее определим с использованием теории нечетких систем [8] интегральные оценки степени влияния:

- показателя  $j_1$  первой группы на третью группу показателей

$$\mu_{j_1,3} = \prod_{j_3=1}^{J_3} \mu_{j_1 j_3}, j_1 = \overline{1, J_1};$$

- показателя  $j_1$  первой группы на вторую группу показателей

$$\mu_{j_1,2} = \prod_{j_2=1}^{J_2} \mu_{j_1 j_2}, j_1 = \overline{1, J_1}.$$

Тогда значения значимости показателей первой группы по их влиянию на приближение объекта  $O_i$  к позиции объекта-ориентира

$$a_{j_1} = \frac{1}{R_{j_1}} \mu_{j_1,3} \mu_{j_1,2}, j_1 = \overline{1, J_1}. \quad (6)$$

Этап 5. Определение оптимального числа каналов управления и распределения ресурсного обеспечения.

Число каналов управления определяется на основании решения оптимизационной задачи, направленной на максимизацию их значимости с учетом оценок (6) при ограничениях на выделенное объекту  $O_i$  ресурсное обеспечение  $V_i^u$ . С этой целью вводятся оптимизируемые переменные

$$x_{ij_1} = \begin{cases} 1, & \text{если показатель } j_1 \text{ включается для } O_i \text{ в число каналобразующих} \\ & \text{показателей,} \\ 0, & \text{в противном случае, } j_1 = \overline{1, J_1}. \end{cases}$$

Запись многоальтернативной задачи в форме задачи о ранце [9] для  $i$ -го объекта следующая:

$$\begin{aligned} \sum_{j_1=1}^{J_1} a_{ij_1} x_{ij_1} &\rightarrow \max, \\ \sum_{j_1=1}^{J_1} v_{ij_1} x_{ij_1} &\leq V_i^u, \end{aligned} \quad (7)$$

$$x_{ij_1} = \begin{cases} 1, & j_1 = \overline{1, J_1}, \\ 0, & \end{cases}$$

где  $v_{ij_1} = \frac{\sum_{t=1}^T v_{it_1}(t)}{T}$ ,  $t = \overline{1, T}$  – среднее значение объема ресурсного обеспечения объекта  $O_i$ , влияющего на изменение показателя  $j_1$ .

Задача (7) является задачей булевого программирования о ранце и для ее решения используется алгоритм, изложенный в [9]. В результате в качестве каналобразующих используются те показатели из множества  $j_1 = \overline{1, J_1}$ , для которых  $x_{j_1} = 1$ , что и определяет нумерационное множество  $n = \overline{1, N}$  для объекта  $O_i$ .

Управленческие решения по распределению ресурсного обеспечения в этом случае формируют следующим образом

$$u_{in} = V_{in}^H = v_{in}, n = \overline{1, N}. \quad (8)$$

Этап 6. Экспертная оценка значимости центров ответственности в получении и расходовании ресурсного обеспечения для управления переводом объекта  $O_i$  на позицию, близкую к позиции объекта-ориентира.

Выполняется по аналогии с этапом 4.

Доминирующему эксперту задается два вопроса. Первый формируется следующим образом. «В какой степени  $g$  –й центр ответственности объекта  $O_i$  значим при использовании ресурсного обеспечения по  $n$  –му каналу управления  $V_{in}^H$  и в каком объеме предполагается его использование  $V_{ign}^H$ . «В результате определяется количественная оценка функции принадлежности

$$\mu_{ign}, g = \overline{1, G}, n = \overline{1, N}.$$

Второй: «В какой степени  $g$  –й центр ответственности значим при расходовании ресурса  $V_{ign}^H$  по  $s_1$  –й статье экономической классификации и какой предлагается объем расходования средств  $V_{igns_1}$ ?».

В результате имеем количественную оценку функции принадлежности  $\mu_{igns_1} = \overline{1, G}, n = \overline{1, N}, s_1 = \overline{1, S_1}$ .

Этап 7. Выбор оптимальной структуры децентрализованного управления объектом  $O_i$  по центрам ответственности и управленческих решений.

С этой целью аналогично этапу 5 вводятся оптимизируемые переменные

$$x_{ign} = \begin{cases} 1, \text{ если } g \text{ – му центру ответственности объекта } O_i \text{ поручается} \\ \text{использование ресурсного обеспечения по } n \text{ – му каналу управления,} \\ 0, \text{ в противном случае,} \end{cases}$$

$$g = \overline{1, G}, n = \overline{1, N};$$

$$x_{igns_1} = \begin{cases} 1, \text{ если } g \text{ – й центр ответственности объекта } O_i \text{ обеспечивает} \\ \text{расходование ресурсного обеспечения, выделенного для } n \text{ – го} \\ \text{канала управления, по } s_1 \text{ – й статье экономической классификации,} \\ 0, \text{ в противном случае,} \end{cases}$$

$$g = \overline{1, G}, n = \overline{1, N}, s_1 = \overline{1, S_1}.$$

Оптимизационные модели направлены на максимизацию значимости центров ответственности объекта  $O_i$  при получении ресурсного обеспечения по каждому  $n$  –му каналу управления и их расходовании по статьям экономической классификации с учетом определенных граничных условий

$$\sum_{g=1}^G \mu_{ign} x_{ign} \rightarrow \max,$$

$$\sum_{g=1}^G V_{ign}^H x_{ign} \leq V_{in}^H, \quad (9)$$

$$x_{ign} = \begin{cases} 1, & g = \overline{1, G}; \\ 0, & \end{cases}$$

$$\sum_{g=1}^G \mu_{igns_1} x_{igns_1} \rightarrow \max,$$

$$\sum_{s_1=1}^{S_1} V_{igns_1}^u x_{igns_1} \leq V_{ign}^u \quad (10)$$

$$x_{igns_1} = \begin{cases} 1, & s_1 = \overline{1, S_1}. \\ 0, & \end{cases}$$

В результате решения задач о ранце (9), (10) устанавливаем структуру децентрализованного управления объектом  $O_i$  по каналам управления и центрам ответственности. В использовании ресурсного обеспечения, выделенного по  $n$  –му каналу, участвуют центры ответственности  $g^* = \overline{1, G^*}$  для которых  $x_{ign} = 1$ . Эти центры в свою очередь расходуют эти средства по статьям экономической классификации  $s_1^* = \overline{1, S_1^*} \in \overline{1, S_1}$ , для которых  $x_{igns_1} = 1$ . Далее определяем соответствующие управленческие решения:

$$u_{ign} = V_{ign}^u, g = \overline{1, G}, n = \overline{1, N};$$

$$u_{igns_1} = V_{igns_1}^u, g = \overline{1, G}, n = \overline{1, N}, s = \overline{1, S_1}.$$

Структурная схема алгоритма управления внутриобъектным распределением ресурсного обеспечения приведена на Рисунке.

### Заключение

Таким образом, повышение эффективности принятия решений при управлении внутриобъектным распределением целевого ресурсного обеспечения в сетевых организационных системах достигается в рамках реализации многоэтапного алгоритма. Многоэтапность связано с необходимостью учета ряда аспектов, ориентированных на стратегию лидерства объектов, входящих в систему, при достижении ими целей, определенных управляющим центром:

- классификационная упорядоченность объектов;
- разнообразие механизмов структурной трансформации системы;
- ориентация на объекты-ориентиры при переходе в более высокий по уровню лидерства топовый класс;
- возможность формирования множества каналов управления, наиболее влиятельных на достижение лидерских позиций;
- зависимость распределения ресурсного обеспечения от возможностей центров ответственности объекта.

Управление внутриобъектным распределением ресурсного обеспечения в соответствии с разработанным алгоритмом базируется на сочетании формализованных методов оптимизации на основе булевого программирования и методов экспертного оценивания на основе априорного ранжирования и лингвистических переменных.

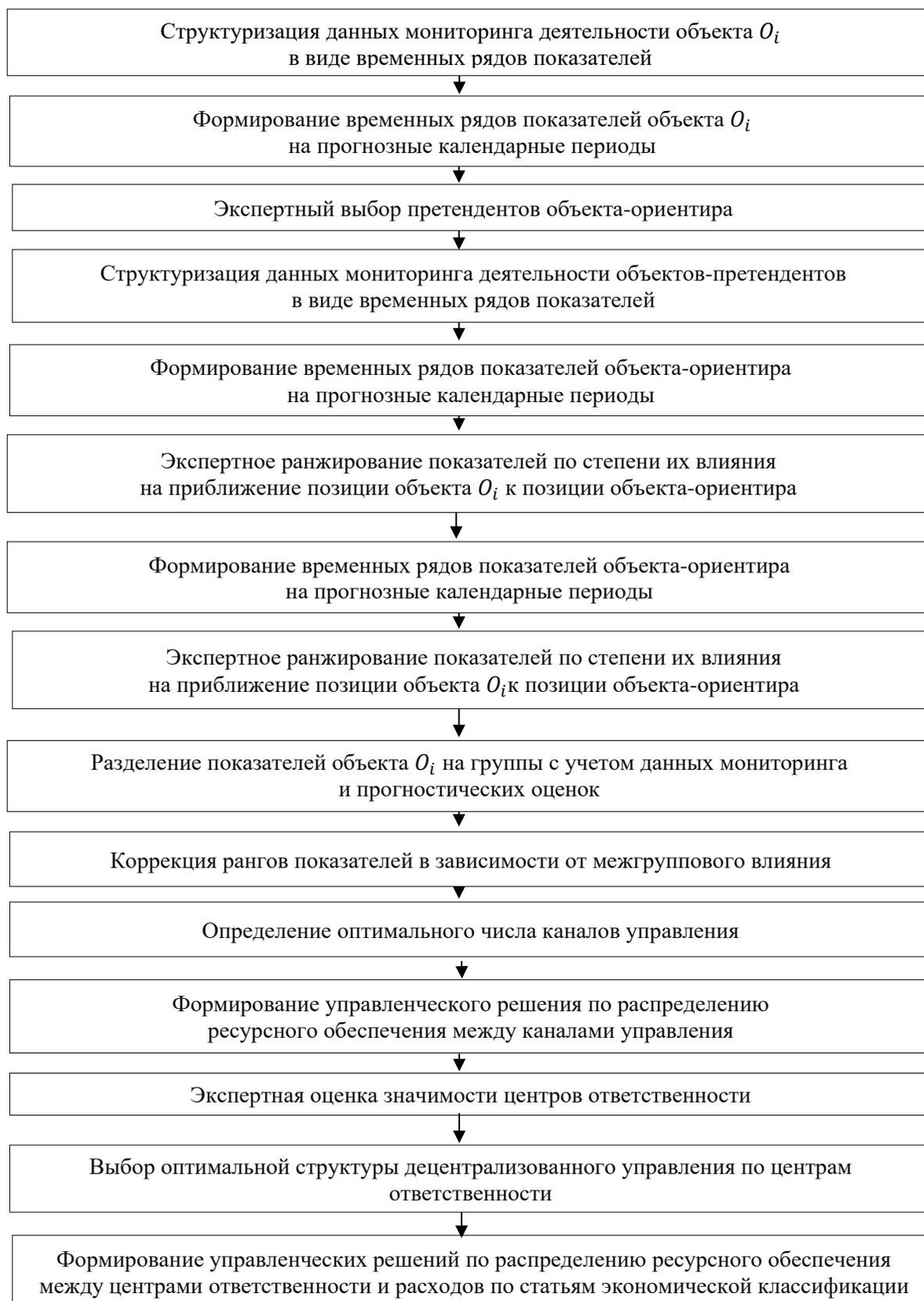


Рисунок – Структурная схема многоэтапного алгоритма управления внутриобъектным распределением ресурсного обеспечения  
Figure - Block diagram of a multi-stage control algorithm intra-facility distribution of resource provision

## ЛИТЕРАТУРА

1. Львович Я.Е., Михель А.А. Структуризация управления ресурсными и объемными характеристиками системы высшего образования с использованием средств оптимального выбора. *Вестник Воронежского государственного технического университета*. 2014;10(4):13-16.
2. Болгова М.А., Евдокимов Е.А. Принятие управленческих решений в условиях трансформации высшего образования. *Вестник университета*. 2016;3:195-197.
3. Ивашкевич В.Б. Организация управленческого учета по центрам ответственности и местам формирования затрат. *Бухгалтерский учет*. 2000;5:56-59.
4. Тархов Д.А. Нейросетевые модели и алгоритмы. Справочник. М.: Радиотехника. 2014:352.
5. Крючин О.В. Прогнозирование временных рядов с помощью искусственных нейронных сетей и регрессивных моделей на примере прогнозирования котировок валютных пар. *Электронный научный журнал «Исследования в России*. 2010;30:354-362.
6. Львович И.Я., Львович Я.Е., Фролов В.Н. Информационные технологии моделирования и оптимизации: краткая теория и приложения. Воронеж: ИПЦ «Научная книга». 2016:444.
7. Львович Я.Е., Львович И.Я. Принятие решений в экспертно-виртуальной среде. Воронеж: ИПЦ «Научная книга». 2010:140.
8. Рутковская Д., Пилинский М., Рутковский Р. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы. Л.-М.: Горячая линия-Телеком. 2013:384.
9. Львович Я.Е. Многоальтернативная оптимизация: теория и приложения. Воронеж: Издательский дом «Кварта». 2006:428.

## REFERENCES

1. L'vovich YA.E., Mihel' A.A. Strukturizaciya upravleniya resursnymi i ob'emnymi harakteristikami sistemy vysshego obrazovaniya s ispol'zovaniem sredstv optimal'nogo vybora. *Bulletin of Voronezh State Technical University*. 2014;10(4):13-16. (In Russ)
2. Bolgova M.A., Evdokimov E.A. Prinyatie upravlencheskih reshenij v usloviyah transformacii vysshego obrazovaniya. *Vestnik universiteta*. 2016;3:195-197. (In Russ)
3. Ivashkevich V.B. Organizaciya upravlencheskogo ucheta po centram otvetstvennosti i mestam formirovaniya zatrat. *Buhgalterskij uchet*. 2000;5:56-59. (In Russ)
4. Tarhov D.A. Nejrosetevye modeli i algoritmy. Spravochnik. M.: Radiotekhnika. 2014:352. (In Russ)
5. Kryuchin O.V. Prognozirovaniye vremennyh ryadov s pomoshch'yu iskusstvennyh nejronnyh setej i regressivnyh modelej na primere prognozirovaniya kotirovok valyutnyh par. *Elektronnyj nauchnyj zhurnal «Issledovaniya v Rossii*. 2010;30:354-362. (In Russ)
6. L'vovich I.YA., L'vovich YA.E., Frolov V.N. Informacionnye tekhnologii modelirovaniya i optimizacii: kratkaya teoriya i prilozheniya. Voronezh: IPC «Nauchnaya kniga». 2016:444. (In Russ)
7. L'vovich YA.E., L'vovich I.YA. Prinyatie reshenij v ekspertno-virtual'noj srede. Voronezh: IPC «Nauchnaya kniga». 2010:140. (In Russ)
8. Rutkovskaya D., Pilin'skij M., Rutkovskij R. Nejronnye seti, geneticheskie algoritmy i nechetkie sistemy. L.-M.: Goryachaya liniya-Telekom. 2013:384. (In Russ)
9. L'vovich YA.E. Mnogoal'ternativnaya optimizaciya: teoriya i prilozheniya. Voronezh: Izdatel'skij dom «Kvarta». 2006:428. (In Russ)

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ / INFORMATIONS ABOUT AUTHORS

**Болгова Мария Алексеевна**, Российский государственный университет туризма и сервиса, Москва, Российская Федерация  
**Maria A. Bolgova**, Russian State University of Tourism and Service, Moscow, Russian Federation

**Чопоров Олег Николаевич**, д. т. н., профессор, проректор по научной работе Воронежского института высоких технологий, Воронеж, Российская Федерация  
**Oleg N. Choporov**, Dr. Tech. Sc., Professor, Vice-Chancellor of Charge of Research, Voronezh Institute of High Technologies, Voronezh, Russian Federation  
*e-mail: [choporov\\_oleg@mail.ru](mailto:choporov_oleg@mail.ru)*