

УДК 65.012

**И.В. ЧУМАЧЕНКО, А.И. ЛЫСЕНКО, И.А. СОРОКИНА***Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»***ВЫБОР СТЕПЕНИ ДЕЦЕНТРАЛИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ  
ПО ЭЛЕМЕНТАМ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗАТРАТ  
В УСЛОВИЯХ НЕСТАБИЛЬНОСТИ ПАРАМЕТРОВ  
ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ**

*Рассматривается распределенная система разнородных функциональных подразделений технологически взаимосвязанных между собой и стремящихся расширить объемы своей деятельности. Анализируются следующие производственно-организационные принципы распределения финансовых ресурсов: принцип жесткой централизации, принцип согласованного управления, принцип открытого управления. Предлагается концептуально-аналитическая модель количественной оценки эффективности применения централизованного либо децентрализованного управления ресурсами распределенных систем в условиях различной степени неустойчивости экзогенных факторов производства.*

**Ключевые слова:** *децентрализация управления, распределенные структуры, жесткая централизация, согласованное управление, открытое управление.*

**Введение**

В условиях рыночной экономики вопросы организации распределенных структур, состоящих из различных, но технологически взаимосвязанных операционных подразделений, одни из которых привлекают, а другие размещают определенного вида ресурсы, являются весьма актуальными.

При этом большое значение имеет рациональное распределение ресурсов. Эффективность распределения ограниченного ресурса однозначно связано с качеством функционирования функциональных подразделений систем, а также этих систем в целом. Следовательно, задачи повышения эффективности различных объектов могут быть напрямую связаны с задачами распределения ресурсов.

Решение данной проблемы требует разработки экономико-математических моделей, позволяющих оценить и анализировать различные концепции организации управления в условиях нестабильности функционирования внешних факторов.

В этих условиях отсутствия однозначности как экзогенных, так и эндогенных факторов процесс планирования должен предусматривать некую процедуру согласования планов деятельности со всеми элементами распределенной структуры.

Таким образом, одним из путей повышения эффективности деятельности производственных систем является децентрализация управления за счет делегирования функциональным (операционным) подразделениям определенной доли полномочий по принятию управленческих решений.

В этой связи актуальной становится задача определения количественного соотношения между степенью децентрализации управления и величиной рассогласования фактических и плановых затрат.

### **Постановка задачи**

Предметом исследования является распределенная система разнородных функциональных подразделений технологически взаимосвязанных между собой и стремящихся расширить объемы своей деятельности.

Любые производственно-экономические, торгово-сбытовые или кредитно-финансовые структуры могут быть рассмотрены как такие распределённые системы операционных подразделений. Результат деятельности функциональных подразделений зависит от объемов их финансирования, которое осуществляется центром ответственности, исходя из общей цели системы – максимизации эффективности ее функционирования.

В условиях неполной информированности обусловленной нестабильностью экзогенных факторов одним из путей повышения эффективности управления является его децентрализация т.е. делегирование центром ответственности части полномочий по принятию решений функциональным подразделениям.

Ставится задача получить количественную зависимость степени децентрализации управления от величины нестабильности факторов внешней среды.

## Результаты

Функционирование отдельного операционного подразделения распределенной системы, привлекающего либо размещающего ресурсы, может быть описано с помощью факторной модели, связывающей результат деятельности рассматриваемой подсистемы с величиной используемых ресурсов в виде производственных функций типа Кобба-Дугласа с убывающей отдачей:

$$Q_k = a_k x_k^{\alpha_k} y_k^{\beta_k}, \quad a_k = \sigma_k \mu_k, \quad \forall k \in \{\overline{1, (m+n)}\}, \quad (1)$$

где  $Q_k$  – приведенный объем  $k$ -го вида ресурса;

$x_k$  – косвенные производственные затраты  $k$ -го центра деятельности;

$y_k$  – прямые производственные затраты  $k$ -го центра деятельности;

$j = \overline{1, m}$ ;  $i = \overline{(m+1), (m+n)}$ ;  $k = \overline{1, (m+n)}$ .

$\sigma_k, \alpha_k, \beta_k$  – параметры модели;

$\mu_k$  – коэффициенты приведения различных видов ресурсов к одной мере оценки.

В качестве критерия эффективности функционирования системы принимается отношение объёма производимой продукции к затрачиваемым средствам.

Анализируются следующие производственно-организационные принципы распределения финансовых ресурсов: принцип жёсткой централизации управления, принцип согласованного управления и принцип открытого управления.

Принцип жёсткой централизации характеризуется тем, что управляющий центр строит свою стратегию (распределение прямых  $\bar{y} = y_1, \dots, y_n$  и косвенных затрат  $\bar{x} = x_1, \dots, x_n$ ), исходя из общей цели функционирования системы  $E(\bar{x}, \bar{y})$ , при полном игнорировании локальных интересов отдельных операционных подразделений  $e_i(x_i, y_i)$ ,  $i = \overline{1, n}$ .

В этом случае искомое распределение производственных затрат  $\bar{x}^*, \bar{y}^*$

доставляется решением следующей задачи математического программирования:

$$\max_{\bar{x}, \bar{y}} E(\bar{x}, \bar{y}) \quad (2)$$

при 
$$g(\bar{x}, \bar{y}) = 0, \quad g_1(\bar{x}, \bar{y}) \geq N, \quad g_2(\bar{x}, \bar{y}) \leq W,$$

$$\bar{x} \geq \bar{c}, \quad \bar{y} > 0, \quad \bar{c} > 0,$$

где  $N$  – безубыточный объем оказываемых услуг;

$W$  – величина располагаемых денежных средств.

В основе принципа согласованного управления лежит требование назначения центром ответственности только предпочтительных с точки зрения центров деятельности распределений денежных средств. В этом случае искомое распределение производственных затрат  $\bar{x}^*, \bar{y}^*$  доставляется решением задачи параметрической оптимизации:

$$\max_{\bar{y} \in \Upsilon} E(\bar{x}, \bar{y});$$

$$\Upsilon = \left\{ \bar{y} \in H^n \left| \begin{array}{l} g(\bar{x}, \bar{y}) = 0; \\ g_1(\bar{x}, \bar{y}) \geq N; \\ g_2(\bar{x}, \bar{y}) \leq W, \bar{x} \geq \bar{c} > 0 \end{array} \right. \right\}$$

с последующим решением бескоалиционной игры с запрещенными ситуациями:

$$\max_{x_i \in S_i} e_i(x_i, y_i(\bar{x}));$$

$$S_1 \times \dots \times S_n = \prod_{i=1}^n A_i \cap T;$$

$$A_i = \{x_i | x_i \geq c_i > 0\};$$

$$T = \left\{ \bar{x} \left| g(\bar{x}, \bar{y}(\bar{x})) = 0, \quad g_1(\bar{x}, \bar{y}(\bar{x})) \geq N, \quad g_2(\bar{x}, \bar{y}(\bar{x})) \leq W, \quad \bar{x} \geq \bar{c} > 0 \right. \right\}.$$

Принцип открытого управления характеризуется предоставлением каждому отдельному ( $i \in \bar{1}, n$ ) центру деятельности полной самостоятель-

ности в выборе объемов своих производственных затрат  $z_i^{***} = x_i^{***} + y_i^{***}$ . Ситуация моделируется бескоалиционной игрой равноправных лиц, в которой исследование операций ведется с позиции локальных интересов функциональных подразделений:

$$\max_{z_i \in B_k} r_i(z_i, x_i(\bar{z})), i = \overline{1, n};$$

$$B_i = \{z_i \mid g(\bar{z}, \bar{x}) = 0, r_i(z_i, x_i(\bar{z})) \geq 0, z_i \geq x_i \geq c_i > 0\}.$$

Таким образом, предложены информационно-аналитические модели концептуальных принципов организационного управления в распределенных системах функциональных подразделений, результаты деятельности которых коррелируются с производственными затратами.

Обозначим оптимальное распределение затрат при различных принципах организационного управления следующим образом:

$$x_k^* = x_k^{(1)}, y_k^* = y_k^{(1)} \text{ (ЖЦ);}$$

$$x_k^{**} = x_k^{(2)}, y_k^{**} = y_k^{(2)} \text{ (СУ),}$$

$$x_k^{***} = x_k^{(3)}, y_k^{***} = y_k^{(3)} \text{ (ОУ);}$$

$$\forall k \in \{\overline{1, (m+n)}\}.$$

Представим:

$$x_k = x_k^{(d)};$$

$$y_k = y_k^{(d)} y;$$

$$d = \{1, 2, 3\}, k = \{\overline{1, (m+n)}\},$$

где  $y_k = 0 \Rightarrow y = 0, y_k = y_k^{(d)} \Rightarrow y = 1, \forall d \in \{1, 2, 3\};$

$d$  – индекс степени децентрализации управления;

$y$  – величина, характеризующая собой нестабильность прямых затрат, которая определяется следующим образом:

$$y = \frac{\sum_{k=1}^{m+n} y_k^{\text{факт}}}{\sum_{k=1}^{m+n} y_k^{\text{план}}}, \quad (3)$$

где  $y_k^{\text{план}}$  – планируемая величина прямых затрат k-го центра деятельности;

$y_k^{\text{факт}}$  – фактическая величина прямых затрат k-го центра деятельности;

С учетом вышеизложенного многомерную функцию эффективности деятельности системы:

$$E(\bar{x}, \bar{y}) = \frac{q \sum_{j=1}^m a_j x_j^{\alpha_j} y_j^{\beta_j} - p \sum_{i=m+1}^{m+n} a_i x_i^{\alpha_i} y_i^{\beta_i}}{\sum_{k=1}^{m+n} (x_k + y_k)} \quad (4)$$

можно представить в виде функции одной относительной переменной путем подстановки:

$$E_{\bar{a}}(y) = \frac{q \sum_{j=1}^m a_j x_j^{(\bar{a})} y_j^{(\bar{a})\beta_j} y_j^{\beta_j} - p \sum_{i=m+1}^{m+n} a_i x_i^{(\bar{a})} y_i^{(\bar{a})\beta_i} y_i^{\beta_i}}{\sum_{k=1}^{m+n} x_k^{(\bar{a})} + \sum_{k=1}^{m+n} y_k^{(\bar{a})} y}, \quad (5)$$

$\forall \bar{a} \in \{1, 2, 3\}.$

Полученные функции  $E_1(y)$ ,  $E_2(y)$ ,  $E_3(y)$  характеризуют эффективность деятельности распределенной системы при различных принципах управления затратами (т.е. принцип жесткой централизации управления, принцип согласованного управления, принцип открытого управления).

Качественный характер этих функций приведен на рис. 1.

Полученные точки  $\lambda_2, \lambda_3$  являются действительными корнями следующего уравнения:

$$E_1(y) = E_2(y),$$

а  $\lambda_1, \lambda_4$  – действительные корни уравнения

$$E_2(y) = E_3(y).$$

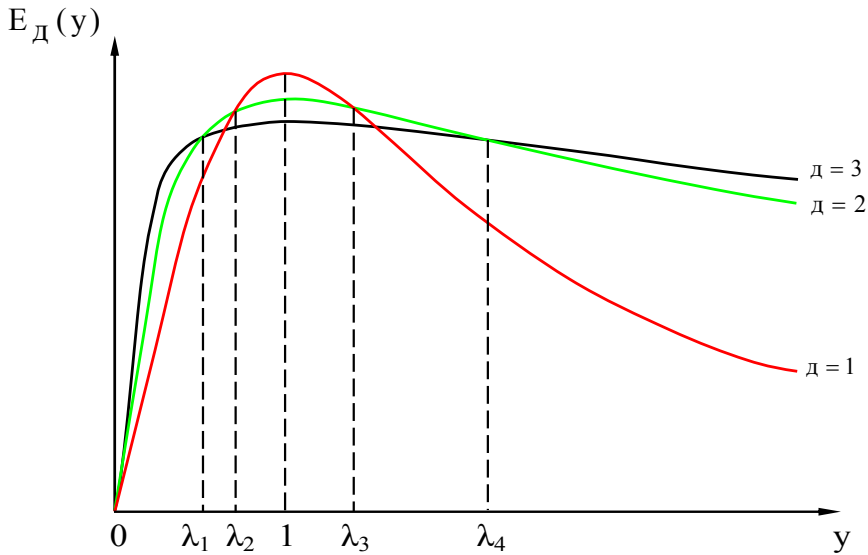


Рис. 1. Качественный характер целевых функций при рассматриваемых принципах управления

Показано, если параметр  $y$  изменяется в силу различных причин в пределах  $\lambda_2, \lambda_3$ , то более эффективно применение принципа жесткой централизации управления, если параметр изменяется в пределах  $\lambda_1, \lambda_2$  и  $\lambda_3, \lambda_4$ , то – согласованного управления, в противном случае более оправдано использование принципа открытого управления. То есть:

$$\max E_d(y) = \begin{cases} E_1(y), y \in [\lambda_2, \lambda_3]; \\ E_2(y), y \in [\lambda_1, \lambda_2], y \in [\lambda_3, \lambda_4]. \\ E_3(y), y \leq \lambda_1, y \geq \lambda_4; \end{cases}$$

Это позволяет в свою очередь выделить наиболее выгодные по эффективности зоны применения различных организационно-экономических механизмов управления затратами (рис. 2):

- зона жесткой централизации управления;
- зона согласованного управления;
- зона открытого управления.

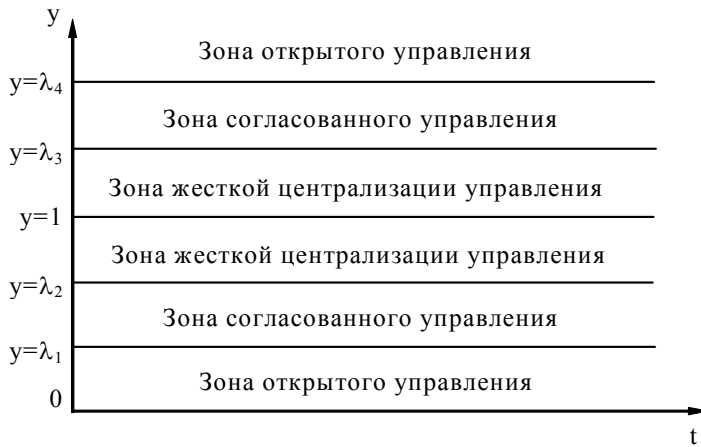


Рис. 2. Зоны применения исследуемых организационно-экономических механизмов управления затратами

Если используется механизм жесткой централизации управления, то степень децентрализации управления  $v$ , которая определяется следующим образом:

$$v = \frac{\sum_{k=1}^{m+n} x_k}{\sum_{k=1}^{m+n} (x_k + y_k)}, \quad (6)$$

где  $\sum_{k=1}^{m+n} (x_k + y_k)$  – общие производственные затраты  $k$ -го центра деятельности;

$\sum_{k=1}^{m+n} x_k$  – затраты, контролируемые  $k$ -м центром деятельности;

будет равна нулю, т.е.  $v = 0$ .

Если используется механизм открытого управления, то  $v = 1$ . В противном случае, т.е. применяем механизм согласованного управления,  $0 < v < 1$  Полученные точки

$$\lambda_1 = \lambda_1(v), \quad \lambda_2 = \lambda_2(v), \quad \lambda_3 = \lambda_3(v), \quad \lambda_4 = \lambda_4(v),$$

определяющие границы эффективности различных организационно-экономических механизмов управления затратами являются функциями степени децентрализации управления  $v$ , т.е.:



$$\lambda_t = \lambda_t(v), t = 1, 2, 3, 4$$

Следовательно, выбирая ту или иную величину степени децентрализации управления в системе  $v$ , можно всегда "накрыть" зоной согласованного управления существующую (прогнозируемую) рассогласованность между фактическими и плановыми затратами:

$$y = \frac{\sum_{k=1}^{m+n} y_k^{\text{факт}}}{\sum_{k=1}^{m+n} y_k^{\text{план}}}.$$

### Выводы

Таким образом, получен графоаналитический инструментарий выбора необходимой степени децентрализации управления при заданной величине рассогласования фактических и плановых затрат.

### Литература

1. Кучмиев В.Г. Анализ эффективности концептуальных принципов диверсификации ресурсов в распределенных системах / В.Г. Кучмиев, А.И. Лысенко, И.А. Сорокина // Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии: сб. науч. тр. Нац. аэрокосм. ун-та им. Н.Е. Жуковского «ХАИ». – Х., 2003. – Вып. 13. – С. 136 – 142.

2. Лысенко А.И. Игровая модель установления трансфертных цен внутрисистемных передач ресурсов в кредитно-финансовой структуре / А.И. Лысенко, И.А. Сорокина // Системы обработки информации. – Х.: НАНУ, ПАНМ, ХВУ, 2002. – Вып. 5 (21.) – С. 78 – 84.

**Рецензент:** д-р екон. наук, проф. Н.І. Чухрай, Національний університет "Львівська політехніка", Львів.

### ВИБІР СТУПЕНЯ ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ ЗА ЕЛЕМЕНТАМИ ВИРОБНИЧИХ ВИТРАТ В УМОВАХ НЕСТАБІЛЬНОСТІ ПАРАМЕТРІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ

*І.В. Чумаченко, О.І. Лисенко, І.А. Сорокіна*

Розглядається розподілена система різномірних функціональних підрозділів, що технологічно взаємозв'язані між собою та прагнуть розши-

рити обсяги своєї діяльності. Аналізуються наступні виробничо-організаційні принципи розподілу фінансових ресурсів: принцип жорсткої централізації, принцип узгодженого управління, принцип відкритого управління. Пропонується концептуально-аналітична модель кількісної оцінки ефективності застосування централізованого або децентралізованого управління ресурсами розподілених систем в умовах різного ступеня нестабільності екзогенних факторів виробництва.

**Ключові слова:** децентралізація управління, розподілені структури, жорстка централізація, узгоджене управління, відкрите управління.

### **DECENTRALIZATION DEGREE CHOICE OF MANAGEMENT BY PRODUCTION COSTS' ELEMENTS IN THE CONDITIONS OF FUNCTIONING PARAMETERS INSTABILITY**

*I.V.Chumachenko, A.I.Lysenko, I.A.Sorokina*

The distributed system of diverse functional divisions technologically interconnected among themselves is considered and aspiring to expand volumes of the activity. Following industrial-organizational principles of distribution of financial resources are analyzed: a principle of rigid centralization, a principle of the coordinated management, a principle of the open management. The conceptually-analytical model of a quantitative estimation of efficiency of application of the centralized or decentralized resource management of the distributed systems in conditions of a various degree of instability factors of manufacture is offered.

**Keywords:** decentralized management, the distributed structures, rigid centralization, coordinated management, open management.

**Чумаченко Ігор Володимирович** – д-р техн. наук, проф., завідувач кафедри менеджменту, Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ», Харків, e-mail: ivchum@mail.ru.

**Лисенко Олександр Іванович** – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри менеджменту, Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ», Харків, e-mail: k602@d6.khai.edu.

**Сорокина Ірина Анатоліївна** – канд. техн. наук, доцент кафедри менеджменту, Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ», Харків, e-mail: k602@d6.khai.edu.