

УДК 004.8

UDC 004.8

05.00.00 Технические науки

Engineering

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТОИМОСТНОГО АНАЛИЗА И МЕТОДА "ДИРЕКТ-КОСТИНГ" НА ОСНОВЕ АСК-АНАЛИЗА И СИСТЕМЫ "ЭЙДОС" (АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ НАТУРАЛЬНОЙ И ФИНАНСОВОЙ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ЗАТРАТ БЕЗ СОДЕРЖАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ И КОГНИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ)<sup>1</sup>**

**AUTOMATION OF FUNCTIONAL-COST ANALYSIS AND THE METHOD OF "DIRECT-COSTING" ON THE BASIS OF ASC-ANALYSIS AND "EIDOS" SYSTEM (AUTOMATED CONTROL OF PHYSICAL AND FINANCIAL COST EFFECTIVENESS WITHOUT SUBSTANTIAL TECHNOLOGICAL AND FINANCIAL-ECONOMIC CALCULATIONS BASED ON INFORMATION AND COGNITIVE TECHNOLOGIES AND THE CONTROL THEORY)**

Луценко Евгений Вениаминович

д.э.н., к.т.н., профессор

Scopus Author ID: 57191193316

РИНЦ SPIN-код: 9523-7101

[prof.lutsenko@gmail.com](mailto:prof.lutsenko@gmail.com)

*Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т.Трубилина, Краснодар, Россия*

Lutsenko Eugeny Veniaminovich

Dr.Sci.Econ., Cand.Tech.Sci., professor

Scopus Author ID: 57191193316

RSCI SPIN-code: 9523-7101

[prof.lutsenko@gmail.com](mailto:prof.lutsenko@gmail.com)

*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia*

Методы Функционально-стоимостного анализа и «Директ-костинг» общеизвестны и популярны. По своим идеям и принципам Функционально-стоимостной анализ и метод «Директ-костинг» очень сходны, если не сказать тождественны. С одной стороны эти идеи весьма разумны, хорошо обоснованы теоретически и доказали свою эффективность на практике. С другой стороны широкому применению этих методов препятствует сложность получения больших объемов детализированной технологической и финансово-экономической информации, а также необходимость ее тщательного исследования компетентными специалистами, хорошо и содержательно разбирающимися в предметной области. В этом и состоит противоречие между желанием применить методы ФСА и «Директ-костинг» сложностью это сделать на практике. Это противоречие представляет собой реальную проблему и часто обескураживает и вызывает разочарование этими методами. В данной работе предлагается простое и эффективное решение данной проблемы, хорошо обоснованное теоретически, оснащенное всем необходимым методическим и программным инструментарием и широко и успешно апробированное на практике. Предлагаемое решение основано на двух простых идеях: 1) вместо сбора и проведения содержательного исследования большого объема технологической и финансово-экономической информации применить подходы, приятные в

Techniques of value analysis and "Direct-costing" are well-known and popular. The ideas and principles of value analysis and the method of "Direct costing" are very similar, if not identical. On the one hand, these ideas are very reasonable, well grounded theoretically and proved its effectiveness in practice. On the other hand, the wide use of these methods is hampered by the difficulty of obtaining large amounts of detailed technological and financial-economic information, as well as the need for careful research by competent professionals, well-versed in substantive subject area. This is the contradiction between the desire to apply the methods of the value analysis and "Direct costing" and difficulty to perform it in practice. This contradiction constitutes a real problem and may often be discouraging and frustrating. In this work, we propose a simple and effective solution to this problem, theoretically well-informed with all the necessary methodological and software tools and widely and successfully tested in practice. The proposed solution is based on two simple ideas: 1) instead of collecting and holding a meaningful large amount of technological and financial-economic information we might apply approaches, pleasant management theory; 2) to create systems for automated control of natural and financial-economic efficiency of expenses we might use the automated system-cognitive analysis and its software tool – an intellectual system called "Eidos". In the name of the specialty 08.00.05 – Economics and national economy management, there are such words: "management of

<sup>1</sup> Работа поддержана грантом РФФИ – ОГОН № 17-02-00064а.

теории управления; 2) для создания системы автоматизированного управления натуральной и финансово-экономической эффективностью затрат применить автоматизированный системно-когнитивный анализ и его программный инструментарий – интеллектуальную систему «Эйдос». В названии специальности 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством, есть такие слова: «управление предприятиями, отраслями, комплексами, инновациями». Использование термина «Управление» предполагает, что есть модель, отражающая влияние факторов на объект управления, и есть управляющая система, принимающая решения на основе этой модели. Однако, как правило, в диссертациях по этой специальности мы ничего этого не видим, а видим лишь финансово-экономические расчеты. В статье предлагается подход, основанный на теории управления, снимающий этот недостаток

enterprises, branches, complexes, innovation." The use of the term "Management" implies that there is a model that reflects the influence of factors on the object of control, and there is the management system making decisions based on this model. However, as a rule, the dissertations in this field have nothing of this, except only financial and economic calculations. The article proposes an approach based on the control theory, removing this disadvantage

Ключевые слова: АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СИСТЕМНО-КОГНИТИВНЫЙ АНАЛИЗ АСК-АНАЛИЗ СИСТЕМА «ЭЙДОС»

Keywords: AUTOMATED SYSTEM-COGNITIVE ANALYSIS, ASC-ANALYSIS, "EIDOS" SYSTEM

Doi: 10.21515/1990-4665-131-001

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ</b> .....	<b>2</b>
<b>2. ИДЕЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ</b> .....	<b>4</b>
<b>3. РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ</b> .....	<b>5</b>
3.1. ОБЩАЯ СТРУКТУРА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ....	5
3.2. СУТЬ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ АСК-АНАЛИЗА И ЧАСТНЫЕ КРИТЕРИИ .....	6
3.3. ИНТЕГРАЛЬНЫЕ КРИТЕРИИ И ПРИЯТИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ РЕШЕНИЙ .....	10
3.4. АЛГОРИТМ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЯЮЩИХ РЕШЕНИЙ В АСК-АНАЛИЗЕ И СИСТЕМЕ «ЭЙДОС».....	13
3.5. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ АСУ В АДАПТИВНОМ РЕЖИМЕ .....	14
3.6. ПОВЫШЕНИЕ СТАТУСА РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	14
<b>4. ВЫВОД</b> .....	<b>15</b>
<b>ЛИТЕРАТУРА</b> .....	<b>15</b>

## 1. Постановка проблемы

Методы Функционально-стоимостного анализа и «Директ-костинг» общеизвестны и популярны среди ученых и практиков.

**Функционально-стоимостный анализ** (функционально-стоимостной анализ, ФСА) — метод системного исследования функций объекта с целью поиска баланса между себестоимостью и полезностью. Начало методу положили наработки советского инженера Ю. М. Соболева (поэлементный экономический анализ, ПЭА) и американца Л. Д. Майлса (value analysis/value engineering, VA/VE). Термин «функционально-стоимостной анализ» введён в 1970 году Е. А. Граппом<sup>2</sup>.

**Директ-костинг** (или директ-кост от англ. Direct Costs) — понятие, введённое американским экономистом Д. Харрисом в 1936 году, которое означает учёт прямых затрат<sup>3</sup>.

Сущность системы директ-костинга заключается в разделении затрат на постоянные и переменные и исследовании влияния переменных затрат<sup>4</sup> на результаты производства, как в натуральном выражении (количество и качество продукции), так и в стоимостном выражении (прибыль, рентабельность, капитализация и т.п.).

Необходимо отметить, что по своим идеям принципам Функционально-стоимостной анализ и метод «Директ-костинг» очень сходны, если не сказать тождественны. С одной стороны эти идеи весьма разумны, хорошо обоснованы теоретически и доказали свою эффективность на практике. С другой стороны широкому применению этих методов препятствует сложность *получения* больших объемов детализированной технологической и финансово-экономической информации, а также необходимость ее тщательного исследования компетентными специалистами, хорошо содержательно разбирающимися в предметной области.

---

<sup>2</sup> <https://yandex.ru/search/?text=Функционально-стоимостный%20анализ%20&lr=35>

<sup>3</sup> <https://yandex.ru/search/?text=Директ-костинг%20&lr=35>

<sup>4</sup> Ясно, что постоянные затраты не могут рассматриваться как фактор управления результатами, т.к. при всех результатах они одинаковые.

В этом и состоит *противоречие* между желанием применить методы ФСА и «Директ-костинг» сложностью это сделать на практике. Это противоречие представляет собой реальную *проблему* и часто обескураживает и вызывает разочарование этими методами.

## 2. Идея решения проблемы

В данной работе предлагается простое и эффективное решение данной проблемы, хорошо обоснованное теоретически, оснащенное всем необходимым методическим и программным инструментарием и широко и успешно апробированное на практике.

Предлагаемое решение основано на двух простых идеях:

1. Вместо сбора и проведения содержательного исследования большого объема технологической и финансово-экономической информации применить подходы, приятные в теории управления.

2. Для создания системы автоматизированного управления натуральной и финансово-экономической эффективностью затрат применить автоматизированный системно-когнитивный анализ и его программный инструментарий – интеллектуальную систему «Эйдос».

Очень большая доля научных исследований, может быть даже большинство, посвящено исследованию влияния чего-нибудь на что-нибудь и обоснованию на этой основе каких-либо рекомендаций. Автоматизированный системно-когнитивный анализ (АСК-анализ) и его программный инструментарий – интеллектуальная система «Эйдос», являются широко и успешно апробированным в самых различных предметных областях инструментом для *выявления знаний о влиянии различных факторов на поведение объекта управления и для использования этих знаний для прогнозирования, принятия решений и исследования объекта моделирования*. При этом, что принципиально важно, используется подход, приятный в системно-когнитивных технологиях и теории интеллектуального управления, т.е. *нет никакой необходимости вникать в содержательные аспекты самих механизмов этого влияния, проводить какие-либо технологические или финансово-экономические расчеты*.

Отметим также, что в названии специальности 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством, есть такие слова: «*управление* предприятиями, отраслями, комплексами, инновациями»<sup>5</sup>. Для специалиста в области теории управления использование термина «Управление» предполагает, что есть модель, отражающая силу и направление влияния факторов на поведение объекта управления, и есть управляющая система, принимающая решения на основе этой модели. Это значит также, что есть факторы и *механизм* их воздействия на объект управления. Однако, как правило, в диссертациях по этой специальности мы ничего этого не видим, а видим лишь финансово-экономические расчеты. В статье предлагается подход, основанный на теории управления, снимающий этот недостаток.

### 3. Решение проблемы

#### 3.1. Общая структура интеллектуальной автоматизированной системы управления

В теории управления известно, что в состав системы управления входят: объект управления, управляющая система, управляющие факторы, воздействующие на объект управления, информация обратной связи о состоянии объекта управления (рисунок 1):

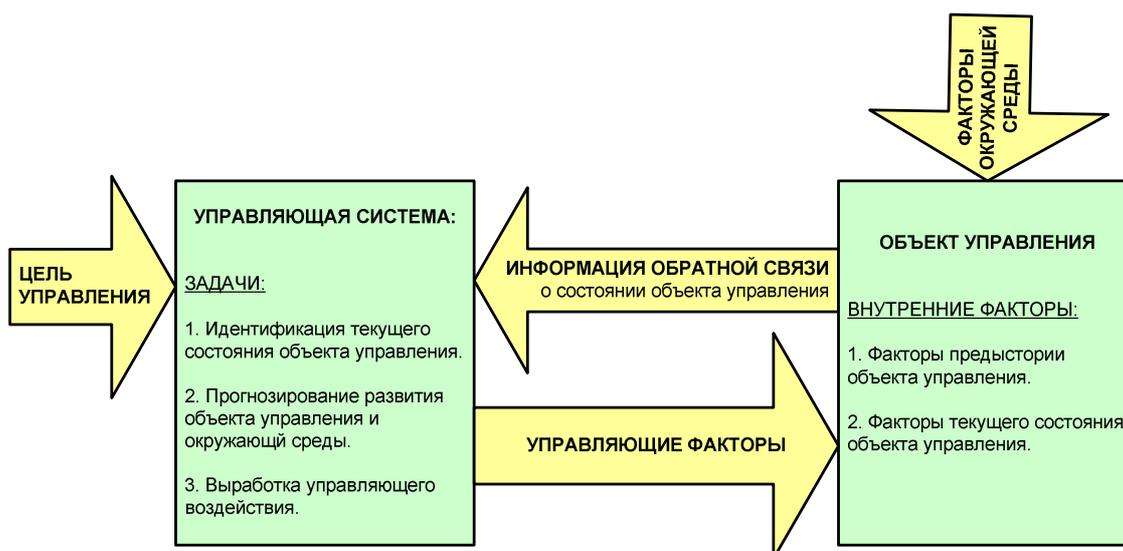


Рисунок 1 – Цикл управления в замкнутой системе управления

<sup>5</sup> См., например: <http://teacode.com/online/vak/p08-00-05.html>

Управляющая система принимает решения о значениях управляющих факторов на основе модели объекта управления.

Проблема состоит как в разработке этой модели на основе эмпирических данных (это скорее научная проблема), так и в ее применении в режиме реального времени в составе управляющей системы для поддержки принятия управляющих решений (это практическая проблема).

Обе эти проблемы решаются на основе автоматизированного системно-когнитивного анализа (АСК-анализ) и реализующей его интеллектуальной системы «Эйдос» [1 - 11].

### 3.2. Суть математической модели АСК-анализа и частные критерии

Суть математической модели АСК-анализа состоит в следующем.

Непосредственно на основе эмпирических данных рассчитывается матрица абсолютных частот (таблица 1).

Таблица 1 – Матрица абсолютных частот

		Классы					Сумма
		1	...	j	...	W	
Значения факторов	1	$N_{11}$		$N_{1j}$		$N_{1W}$	
	...						
	i	$N_{i1}$		$N_{ij}$		$N_{iW}$	$N_{i\Sigma} = \sum_{j=1}^W N_{ij}$
	...						
	M	$N_{M1}$		$N_{Mj}$		$N_{MW}$	
Суммарное количество признаков				$N_{\Sigma j} = \sum_{i=1}^M N_{ij}$			$N_{\Sigma\Sigma} = \sum_{i=1}^W \sum_{j=1}^M N_{ij}$

На ее основе рассчитываются матрицы условных и безусловных процентных распределений (таблица 2).

Таблица 2 – Матрица условных и безусловных процентных распределений

		Классы					Безусловная вероятность признака
		<i>1</i>	...	<i>j</i>	...	<i>w</i>	
Значения факторов	<i>1</i>	$P_{11}$		$P_{1j}$		$P_{1w}$	
	...						
	<i>i</i>	$P_{i1}$		$P_{ij} = \frac{N_{ij}}{N_{\Sigma j}}$		$P_{iw}$	$P_{i\Sigma} = \frac{N_{i\Sigma}}{N_{\Sigma\Sigma}}$
	...						
	<i>M</i>	$P_{M1}$		$P_{Mj}$		$P_{MW}$	
Безусловная вероятность класса				$P_{\Sigma j}$			

Затем на основе таблицы 2 с использованием частных критериев, приведенных таблице 3 рассчитываются матрицы системно-когнитивных моделей (таблица 4).

Таблица 3 – Различные аналитические формы частных критериев знаний

Наименование модели знаний и частный критерий	Выражение для частного критерия	
	через относительные частоты	через абсолютные частоты
<b>INF1</b> , частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу, 1-й вариант расчета вероятностей: $N_j$ – суммарное количество признаков по $j$ -му классу. Вероятность того, что если у объекта $j$ -го класса обнаружен признак, то это $i$ -й признак	$I_{ij} = \Psi \times \text{Log}_2 \frac{P_{ij}}{P_i}$	$I_{ij} = \Psi \times \text{Log}_2 \frac{N_{ij}N}{N_iN_j}$
<b>INF2</b> , частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу, 2-й вариант расчета вероятностей: $N_j$ – суммарное количество объектов по $j$ -му классу. Вероятность того, что если предъявлен объект $j$ -го класса, то у него будет обнаружен $i$ -й признак.	$I_{ij} = \Psi \times \text{Log}_2 \frac{P_{ij}}{P_i}$	$I_{ij} = \Psi \times \text{Log}_2 \frac{N_{ij}N}{N_iN_j}$

<b>INF3</b> , частный критерий: <b>Хи-квадрат</b> : разности между фактическими и теоретически ожидаемыми абсолютными частотами	---	$I_{ij} = N_{ij} - \frac{N_i N_j}{N}$
<b>INF4</b> , частный критерий: ROI - Return On Investment, 1-й вариант расчета вероятностей: $N_j$ – суммарное количество признаков по $j$ -му классу	$I_{ij} = \frac{P_{ij}}{P_i} - 1 = \frac{P_{ij} - P_i}{P_i}$	$I_{ij} = \frac{N_{ij} N}{N_i N_j} - 1$
<b>INF5</b> , частный критерий: ROI - Return On Investment, 2-й вариант расчета вероятностей: $N_j$ – суммарное количество объектов по $j$ -му классу	$I_{ij} = \frac{P_{ij}}{P_i} - 1 = \frac{P_{ij} - P_i}{P_i}$	$I_{ij} = \frac{N_{ij} N}{N_i N_j} - 1$
<b>INF6</b> , частный критерий: разность условной и безусловной вероятностей, 1-й вариант расчета вероятностей: $N_j$ – суммарное количество признаков по $j$ -му классу	$I_{ij} = P_{ij} - P_i$	$I_{ij} = \frac{N_{ij}}{N_j} - \frac{N_i}{N}$
<b>INF7</b> , частный критерий: разность условной и безусловной вероятностей, 2-й вариант расчета вероятностей: $N_j$ – суммарное количество объектов по $j$ -му классу	$I_{ij} = P_{ij} - P_i$	$I_{ij} = \frac{N_{ij}}{N_j} - \frac{N_i}{N}$

Обозначения к таблице 3:

$i$  – значение прошлого параметра;

$j$  – значение будущего параметра;

$N_{ij}$  – количество встреч  $j$ -го значения будущего параметра при  $i$ -м значении прошлого параметра;

$M$  – суммарное число значений всех прошлых параметров;

$W$  – суммарное число значений всех будущих параметров.

$N_i$  – количество встреч  $i$ -м значения прошлого параметра по всей выборке;

$N_j$  – количество встреч  $j$ -го значения будущего параметра по всей выборке;

$N$  – количество встреч  $j$ -го значения будущего параметра при  $i$ -м значении прошлого параметра по всей выборке.

$I_{ij}$  – частный критерий знаний: количество знаний в факте наблюдения  $i$ -го значения прошлого параметра о том, что объект перейдет в состояние, соответствующее  $j$ -му значению будущего параметра;

$\Psi$  – нормировочный коэффициент (Е.В.Луценко, 2002), преобразующий количество информации в формуле А.Харкевича в биты и обеспечивающий для нее соблюдение принципа соответствия с формулой Р.Хартли;

$P_i$  – безусловная относительная частота встречи  $i$ -го значения прошлого параметра в обучающей выборке;

$P_{ij}$  – условная относительная частота встречи  $i$ -го значения прошлого параметра при  $j$ -м значении будущего параметра .

Таблица 4 – Матрица системно-когнитивной модели

		Классы				Значимость фактора	
		<i>I</i>	...	<i>j</i>	...		<i>W</i>
Значения факторов	<i>I</i>	$I_{11}$		$I_{1j}$		$I_{1W}$	$\sigma_{1\Sigma} = \sqrt[2]{\frac{1}{W-1} \sum_{j=1}^W (I_{1j} - \bar{I}_1)^2}$
	...						
	<i>i</i>	$I_{i1}$		$I_{ij}$		$I_{iW}$	$\sigma_{i\Sigma} = \sqrt[2]{\frac{1}{W-1} \sum_{j=1}^W (I_{ij} - \bar{I}_i)^2}$
...							
	<i>M</i>	$I_{M1}$		$I_{Mj}$		$I_{MW}$	$\sigma_{M\Sigma} = \sqrt[2]{\frac{1}{W-1} \sum_{j=1}^W (I_{Mj} - \bar{I}_M)^2}$
Степень редукции класса		$\sigma_{\Sigma 1}$		$\sigma_{\Sigma j}$		$\sigma_{\Sigma W}$	$H = \sqrt[2]{\frac{1}{(W \cdot M - 1)} \sum_{j=1}^W \sum_{i=1}^M (I_{ij} - \bar{I})^2}$

Суть этих методов в том, что вычисляется количество информации в факте наличия или определенной степени выраженности того или иного личностного свойства о том, что обладающий им кандидат будет проявлять определенную степень успешности профессиональной деятельности, работая на той или иной должности. Это позволяет сопоставимо и корректно обрабатывать разнородную информацию о респондентах, полученную с помощью различных тестов и других различных источников [11].

На основе системно-когнитивных моделей, представленных в таблице 4 (отличаются частыми критериями), решаются задачи идентификации (классификации, распознавания, диагностики, прогнозирования), поддержки принятия решений (обратная задача прогнозирования), а также задача исследования моделируемой предметной области путем исследования ее системно-когнитивной модели [1-11].

Для решения этих задач в АСК-анализе и системе «Эйдос» в настоящее время используется два интегральных критерия.

### **3.3. Интегральные критерии и принятие управляющих решений**

Задача принятия управляющих решений представляет собой обратную задачу прогнозирования. Если при прогнозировании на основе значений факторов, воздействующих на объект управления, определяется в какое состояние он под их воздействием перейдет, но при принятии решений наоборот, по желательному (целевому) состоянию объекта управления определяется система значений факторов, обуславливающих переход объекта в это целевое состояние.

Не все модели обеспечивают решение обратной задачи прогнозирования. Для этого они должны обеспечивать многопараметрическую типизацию, т.е. создавать обобщенные образы в будущих состояний объекта управления. Как влияет на поведение объекта управления одно значение фактора отражено в системно-когнитивных моделях. Как влияние система факторов определяется с помощью интегральных критериев. В настоящее время в системе «Эйдос» используется два аддитивных интегральных критерия:

- сумма знаний;
- резонанс знаний.

1-й интегральный критерий «Сумма знаний» представляет собой суммарное количество знаний, содержащееся в системе значений факторов различной природы, характеризующих сам объект управления, управляющие факторы и окружающую среду, о переходе объекта в будущие целевые или нежелательные состояния.

Интегральный критерий представляет собой аддитивную функцию от частных критериев знаний:

$$I_j = (\vec{I}_{ij}, \vec{L}_i).$$

В выражении круглыми скобками обозначено скалярное произведение. В координатной форме это выражение имеет вид:

$$I_j = \sum_{i=1}^M I_{ij} L_i,$$

где:  $M$  – количество градаций описательных шкал (признаков);

$\vec{I}_{ij} = \{I_{ij}\}$  – вектор состояния  $j$ -го класса;

$\vec{L}_i = \{L_i\}$  – вектор состояния распознаваемого объекта, включающий все виды факторов, характеризующих сам объект, управляющие воздействия и окружающую среду (массив–локатор), т.е.:

$$\vec{L}_i = \begin{cases} 1, & \text{если } i - \text{й фактор действует;} \\ n, & \text{где } : n > 0, \text{ если } i - \text{й фактор действует с истинностью } n; \\ 0, & \text{если } i - \text{й фактор не действует.} \end{cases}$$

В текущей версии системы «Эйдос-Х++» значения координат вектора состояния распознаваемого объекта принимались равными либо 0, если признака нет, или  $n$ , если он присутствует у объекта с интенсивностью  $n$ , т.е. представлен  $n$  раз (например, буква «о» в слове «молоко» представлена 3 раза, а буква «м» – один раз).

2-й интегральный критерий «Семантический резонанс знаний» представляет собой *нормированное* суммарное количество знаний, содержащееся в системе факторов различной природы, характеризующих сам объект управления, управляющие факторы и окружающую среду, о переходе объекта в будущие целевые или нежелательные состояния.

Интегральный критерий представляет собой аддитивную функцию от частных критериев знаний и имеет вид:

$$I_j = \frac{1}{\sigma_j \sigma_l M} \sum_{i=1}^M (I_{ij} - \bar{I}_j) (L_i - \bar{L}),$$

где:

$M$  – количество градаций описательных шкал (признаков);

$\bar{I}_j$  – средняя информативность по вектору класса;

$\bar{L}$  – среднее по вектору объекта;

$\sigma_j$  – среднеквадратичное отклонение частных критериев знаний вектора класса;

$\sigma_1$  – среднеквадратичное отклонение по вектору распознаваемого объекта.

$\vec{I}_{ij} = \{I_{ij}\}$  – вектор состояния  $j$ -го класса;

$\vec{L}_i = \{L_i\}$  – вектор состояния распознаваемого объекта, включающий все виды факторов, характеризующих сам объект, управляющие воздействия и окружающую среду (массив–локатор), т.е.:

$$\bar{L}_i = \begin{cases} 1, \text{ если } i - \text{й фактор действует;} \\ n, \text{ где } : n > 0, \text{ если } i - \text{й фактор действует с истинностью } n; \\ 0, \text{ если } i - \text{й фактор не действует.} \end{cases}$$

В текущей версии системы «Эйдос-Х++» значения координат вектора состояния распознаваемого объекта принимались равными либо 0, если признака нет, или  $n$ , если он присутствует у объекта с интенсивностью  $n$ , т.е. представлен  $n$  раз (например, буква «о» в слове «молоко» представлена 3 раза, а буква «м» – один раз).

Свое наименование интегральный критерий сходства «Семантический резонанс знаний» получил потому, что по своей математической форме является корреляцией двух векторов: состояния  $j$ -го класса и состояния распознаваемого объекта.

### 3.4. Алгоритм принятия управляющих решений в АСК-анализе и системе «Эйдос»

На рисунке 2 приведен алгоритм принятия управляющих решений в АСК-анализе и системе «Эйдос»:

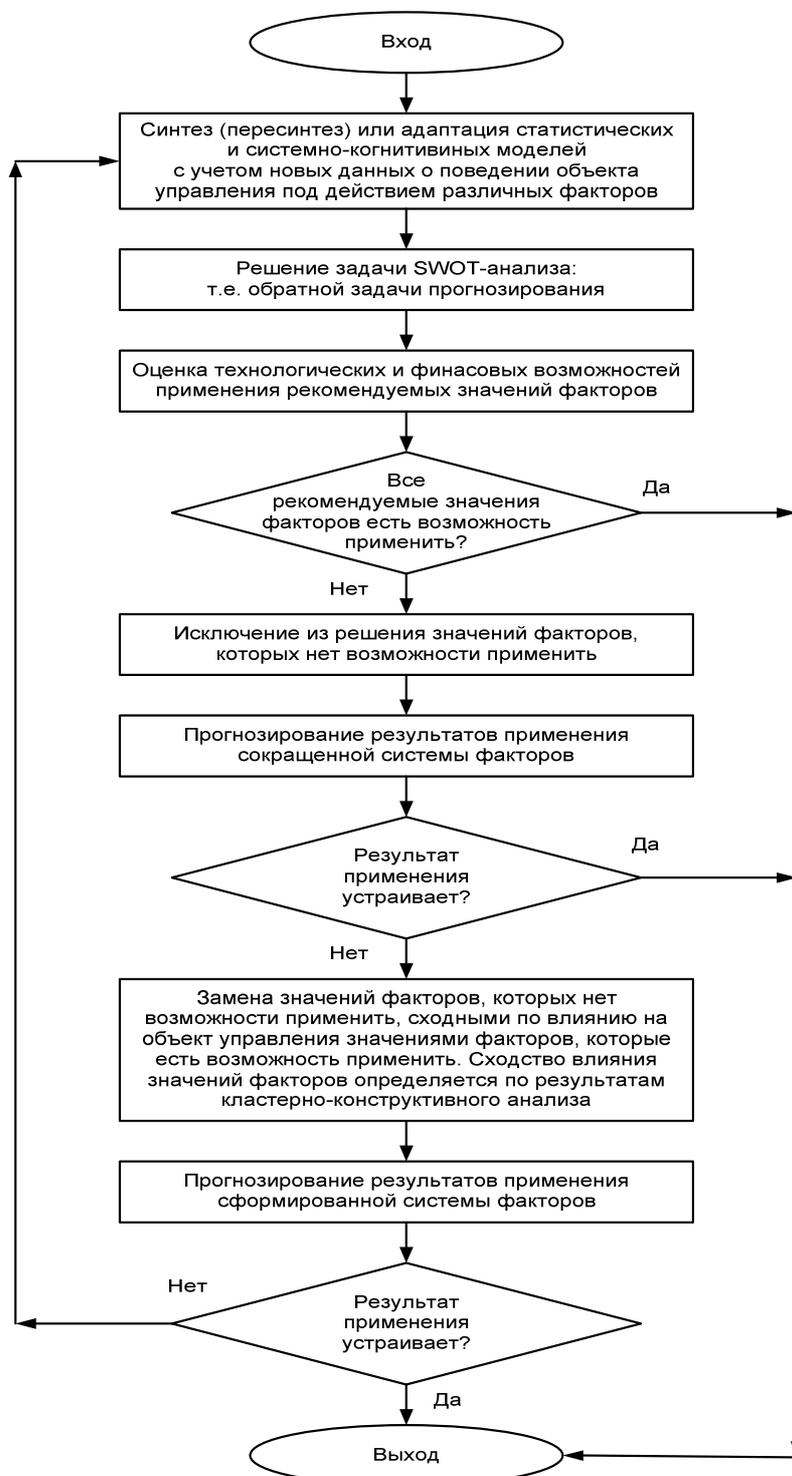


Рисунок 2 – алгоритм принятия управляющих решений в АСК-анализе и системе «Эйдос»

### **3.5. Эксплуатация интеллектуальной АСУ в адаптивном режиме**

Обратим внимание на то, что приведенный на рисунке 2 алгоритм принятия решений используется непосредственно в цикле управления (рисунок 1) и предусматривает постоянную адаптацию модели, а случае необходимости и ее пересинтез, что обеспечивает учет динамики моделируемой предметной области, т.е. как самого объекта управления, так и окружающей среды.

### **3.6. Повышение статуса результатов исследования**

В данной работе кратко описано, как в АСК-анализе разрабатываются и применяются системно-когнитивные модели, отражающие, какое количество информации содержится в различных значениях факторов о переходе объекта моделирования в различные будущие состояния. В системно-когнитивном анализе формулируется гипотеза о том, что это количество информации и ее знак отражают, соответственно, силу и направление действия реально существующих в моделируемой предметной области причинно-следственные закономерностей. В работе [13] обосновывается, что системно-когнитивные модели имеют статус *содержательных феноменологических моделей*. Для дальнейшего повышения статуса их статуса до уровня *эмпирических законов* необходимо расширить эмпирическую область и создать соответствующие модели. Если после этого раскрыть *механизмы и причинные действия этих закономерностей* и дать их *содержательную интерпретацию*, то можно расширить область применения эмпирических законов на всю предметную область, в которой действуют те же причинные и механизмы, и, таким образом, сформулировать *научные законы* [13].

## 4. Вывод

АСК-анализ и интеллектуальная система «Эйдос» являются адекватным инструментом для реализации управления в экономике без финансово-экономических расчетов на основе подхода, принятого в теории управления.

Примеры применения предлагаемого подхода к управлению предприятиями приведены в работах [2, 4].

Отметим также, что:

– АС-анализ и система «Эйдос» хорошо теоретически обоснованы и подробно описаны в ряде работ [1, 5, 6, 7, 8 и др.];

– система «Эйдос» находится в полном открытом бесплатном доступе, причем вместе с актуальными исходными текстами, на сайте автора по адресу: [http://lc.kubagro.ru/aidos/\\_Aidos-X.htm](http://lc.kubagro.ru/aidos/_Aidos-X.htm);

– в системе имеется большое количество учебных и реальных примеров решения различных задач, которые находятся как локально на компьютере, на котором установлена система, так и в облаке на ftp-сервере системы «Эйдос» [9];

– все приложения системы «Эйдос» описаны настолько подробно, что не представляет проблемы их повторить.

Все это существенно упрощает ее применение для решения поставленной в работе проблемы.

## Литература

1. Луценко Е.В. Автоматизированный системно-когнитивный анализ в управлении активными объектами (системная теория информации и ее применение в исследовании экономических, социально-психологических, технологических и организационно-технических систем): Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ. 2002. – 605 с. <http://elibrary.ru/item.asp?id=18632909>

2. Луценко Е.В. Интеллектуальное управление номенклатурой и объемами реализации в торговой фирме / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков, Д.С. Чичерин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный

ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2010. – №05(059). С. 111 – 139. – Шифр Информрегистра: 0421000012\0094, IDA [article ID]: 0591005008. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2010/05/pdf/08.pdf>, 1,812 у.п.л.

3. Луценко Е.В. Интеллектуальная консалтинговая система выявления технологических знаний и принятия решений по их эффективному применению на основе системно-когнитивного анализа бизнес-процессов / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков, А.И. Ладыга // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2010. – №05(059). С. 79 – 110. – Шифр Информрегистра: 0421000012\0091, IDA [article ID]: 0591005007. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2010/05/pdf/07.pdf>, 2 у.п.л.

4. Луценко Е.В. Разработка без программирования и применение в адаптивном режиме методик риэлтерской экспресс-оценки по методу аналогий (сравнительных продаж) в системно-когнитивном анализе и интеллектуальной системе «Эйдос» / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №10(094). С. 507 – 564. – IDA [article ID]: 0941310036. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/10/pdf/36.pdf>, 3,625 у.п.л.

5. Орлов А.И., Луценко Е.В. Системная нечеткая интервальная математика. Монография (научное издание). – Краснодар, КубГАУ. 2014. – 600 с. ISBN 978-5-94672-757-0. <http://elibrary.ru/item.asp?id=21358220>

6. Луценко Е.В. Универсальная когнитивная аналитическая система «Эйдос». Монография (научное издание). – Краснодар, КубГАУ. 2014. – 600 с. ISBN 978-5-94672-830-0. <http://elibrary.ru/item.asp?id=22401787>

7. Орлов А.И., Луценко Е.В., Лойко В.И. Перспективные математические и инструментальные методы контроллинга. Под научной ред. проф.С.Г.Фалько. Монография (научное издание). – Краснодар, КубГАУ. 2015. – 600 с. ISBN 978-5-94672-923-9. <http://elibrary.ru/item.asp?id=23209923>

8. Орлов А.И., Луценко Е.В., Лойко В.И. Организационно-экономическое, математическое и программное обеспечение контроллинга, инноваций и менеджмента: монография / А. И. Орлов, Е. В. Луценко, В. И. Лойко ; под общ. ред. С. Г. Фалько. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 600 с. ISBN 978-5-00097-154-3. <http://elibrary.ru/item.asp?id=26667522>

9. Луценко Е.В. Открытая масштабируемая интерактивная интеллектуальная online среда для обучения и научных исследований на базе АСК-анализа и системы «Эйдос» / Луценко Е.В. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – №06(130). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2017/06/pdf/01.pdf>, 3,375 у.п.л. – IDA [article ID]: 1301706001. <http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-130-001>

10. Луценко Е.В. Количественный автоматизированный SWOT- и PEST-анализ средствами АСК-анализа и интеллектуальной системы «Эйдос-Х++» / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №07(101). С. 1367 – 1409. – IDA [article ID]: 1011407090. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/90.pdf>, 2,688 у.п.л.

11. Луценко Е.В. Метризация измерительных шкал различных типов и совместная сопоставимая количественная обработка разнородных факторов в системно-когнитивном анализе и системе «Эйдос» / Е.В. Луценко // Политематический сетевой

электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №08(092). С. 859 – 883. – IDA [article ID]: 0921308058. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/08/pdf/58.pdf>, 1,562 у.п.л.

12. Луценко Е.В. Проблемы и перспективы теории и методологии научного познания и автоматизированный системно-когнитивный анализ как автоматизированный метод научного познания, обеспечивающий содержательное феноменологическое моделирование / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – №03(127). С. 1 – 60. – IDA [article ID]: 1271703001. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2017/03/pdf/01.pdf>, 3,75 у.п.л.

### Literatura

1. Lucenko E.V. Avtomatizirovannyj sistemno-kognitivnyj analiz v upravlenii aktivnymi ob#ektami (sistemnaja teorija informacii i ee primenenie v issledovanii jekonomicheskikh, social'no-psihologicheskikh, tehnologicheskikh i organizacionno-tehnicheskikh sistem): Monografija (nauchnoe izdanie). – Krasnodar: KubGAU. 2002. – 605 s. <http://elibrary.ru/item.asp?id=18632909>

2. Lucenko E.V. Intel'ktual'noe upravlenie nomenklaturoj i ob#emami realizacii v torgovoj firme / E.V. Lucenko, V.E. Korzhakov, D.S. Chicherin // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2010. – №05(059). S. 111 – 139. – Shifr Informregistra: 0421000012\0094, IDA [article ID]: 0591005008. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2010/05/pdf/08.pdf>, 1,812 у.п.л.

3. Lucenko E.V. Intel'ktual'naja konsaltingovaja sistema vyjavlenija tehnologicheskikh znanij i prinjatija reshenij po ih jeffektivnomu primeneniju na osnove sistemno-kognitivnogo analiza biznes-processov / E.V. Lucenko, V.E. Korzhakov, A.I. Ladyga // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2010. – №05(059). S. 79 – 110. – Shifr Informregistra: 0421000012\0091, IDA [article ID]: 0591005007. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2010/05/pdf/07.pdf>, 2 у.п.л.

4. Lucenko E.V. Razrabotka bez programmirovanija i primenenie v adaptivnom rezhime metodik rijelterskoj jekspress-ocenki po metodu analogij (sravnitel'nyh prodazh) v sistemno-kognitivnom analize i intellektual'noj sisteme «Jejdos» / E.V. Lucenko, V.E. Korzhakov // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2013. – №10(094). S. 507 – 564. – IDA [article ID]: 0941310036. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2013/10/pdf/36.pdf>, 3,625 у.п.л.

5. Orlov A.I., Lucenko E.V. Sistemnaja nechetskaja interval'naja matematika. Monografija (nauchnoe izdanie). – Krasnodar, KubGAU. 2014. – 600 s. ISBN 978-5-94672-757-0. <http://elibrary.ru/item.asp?id=21358220>

6. Lucenko E.V. Universal'naja kognitivnaja analiticheskaja sistema «Jejdos». Monografija (nauchnoe izdanie). – Krasnodar, KubGAU. 2014. – 600 s. ISBN 978-5-94672-830-0. <http://elibrary.ru/item.asp?id=22401787>

7. Orlov A.I., Lucenko E.V., Lojko V.I. Perspektivnye matematicheskie i instrumental'nye metody kontrollinga. Pod nauchnoj red. prof.S.G.Fal'ko. Monografija (nauchnoe izdanie). – Krasnodar, KubGAU. 2015. – 600 s. ISBN 978-5-94672-923-9. <http://elibrary.ru/item.asp?id=23209923>

8. Orlov A.I., Lucenko E.V., Lojko V.I. Organizacionno-jekonomicheskoe, matematicheskoe i programmnoe obespechenie kontrollinga, innovacij i menedzhmenta: monografija / A. I. Orlov, E. V. Lucenko, V. I. Lojko ; pod obshh. red. S. G. Fal'ko. – Krasnodar : KubGAU, 2016. – 600 s. ISBN 978-5-00097-154-3. <http://elibrary.ru/item.asp?id=26667522>

9. Lucenko E.V. Otkrytaja masshtabiruemaja interaktivnaja intellektual'naja on-line sreda dlja obuchenija i nauchnyh issledovanij na baze ASK-analiza i sistemy «Jejdos» / Lucenko E.V. // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2017. – №06(130). – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2017/06/pdf/01.pdf>, 3,375 u.p.l. – IDA [article ID]: 1301706001. <http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-130-001>

10. Lucenko E.V. Kolichestvennyj avtomatizirovannyj SWOT- i PEST-analiz sredstvami ASK-analiza i intellektual'noj sistemy «Jejdos-H++» / E.V. Lucenko // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2014. – №07(101). S. 1367 – 1409. – IDA [article ID]: 1011407090. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/90.pdf>, 2,688 u.p.l.

11. Lucenko E.V. Metrizacija izmeritel'nyh shkal razlichnyh tipov i sovmestnaja sopostavimaja kolichestvennaja obrabotka raznorodnyh faktorov v sistemno-kognitivnom analize i sisteme «Jejdos» / E.V. Lucenko // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2013. – №08(092). S. 859 – 883. – IDA [article ID]: 0921308058. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2013/08/pdf/58.pdf>, 1,562 u.p.l.

13. Lucenko E.V. Problemy i perspektivy teorii i metodologii nauchnogo poznaniya i avtomatizirovannyj sistemno-kognitivnyj analiz kak avtomatizirovannyj metod nauchnogo poznaniya, obespechivajushhij soderzhatel'noe fenomenologicheskoe modelirovanie / E.V. Lucenko // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2017. – №03(127). S. 1 – 60. – IDA [article ID]: 1271703001. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2017/03/pdf/01.pdf>, 3,75 u.p.l.