

ТЕХНОЛОГИЯ КОГНИТИВНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ФИНАНСОВОГО АНАЛИЗА ФИНАНСОВО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ

Ветров А.Н.

Санкт-Петербург, Россия

Технология когнитивного моделирования предназначена для финансового анализа финансово-хозяйственной деятельности организации на основе данных первичной бухгалтерской и финансовой отчетности, включает принцип формирования нормативной базы, принцип формирования информационной базы, методику ее использования, алгоритм формирования структуры когнитивной модели на основе реляционных представлений данных, методику формирования рабочего плана счетов и модели бухгалтерского учета, методику исследования параметров когнитивной модели для финансового анализа организации

Технология когнитивного моделирования, когнитивная модель, организационная структура, бухгалтерский учет, анализ и аудит, финансовый анализ, предприятие

Информатизация информационных сред предприятий обуславливает потенциальную необходимость исследования документооборота, а также источников привлечения и управлений размещения привлеченных финансовых активов первичной финансовой и бухгалтерской отчетности, которые непосредственно позволяют сформировать полное и достоверное представление о результатах финансово-хозяйственной деятельности организации [1, 2].

Многолетний опыт использования разработанной мной технологии когнитивного моделирования показал эффективность ее применения для системного анализа информационно-образовательной среды и потенциальную возможность ее использования для финансового анализа деятельности организационной структуры предприятия на основе первичных и сводных данных бухгалтерской и финансовой отчетности отражающей результаты деятельности [3-6].

Глобальная экономическая интеграция и транснационализация вертикально и горизонтально интегрированных организационных структур обусловлена потенциальной необходимостью получения доступа к материальным и финансовым ресурсам на международных рынках, инициирует создание, распределение и использование новых подходов, методов и технологий для реализации комплексного финансового анализа на основе международных требований и стандартов в экономических системах разных государств [7-10].

Предлагается аппарат технологии когнитивного моделирования для финансового анализа предприятий, которая включает методику ее использования, методики формирования нормативной и информационной базы финансового анализа, когнитивную модель анализа предприятия, методики проведения горизонтального, вертикального и трендового финансового анализа на основе сформированной системы аналитических коэффициентов.

Расширение сферы деятельности предприятия реализуется различными способами.

Особенности организационной структуры предприятия

Расширение организационной структуры предприятия возможно: в глубину – вертикальная интеграция организации и в ширину – горизонтальная интеграция предприятия (рис. 1).

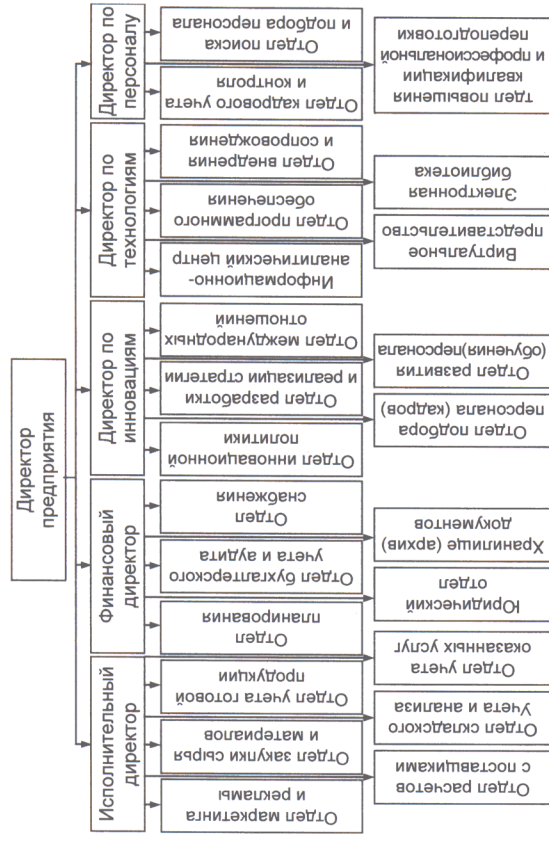


Рис. 1. Интегрированная организационная структура предприятия

Вертикально интегрированная организационная структура основана на большом количестве разнородных подразделений и отделов выполняющих определенные функции.

Горизонтально интегрированная организационная структура предполагает диверсификацию деятельности хозяйствующего субъекта на финансовом рынке при единичном, серийном и массовом производстве совокупности номенклатурных единиц продукции.

Сегодня существуют разные способы построения организационных структур [7, 8]:

- линейная – включает упорядоченную последовательность подразделений и отделов;
- разветвленная – горизонтально или вертикально интегрированная совокупность подразделений и отделов, каждый из которых выполняет определенную функцию;
- дивизиональная – включает одновременно несколько различных функциональных центров ответственности, сборочных цехов и складов с сырьевой базой, обеспечивающие производство широкого ассортимента номенклатурных единиц продукции;
- зонтичная – соответствует холдингу предполагающему объединение хозяйствующих субъектов, один из которых выступает в роли управляющей организации и владеет преобладающим количеством акционерного капитала прочих организаций;
- гибридная – сочетает все перечисленные организационные структуры, предусматривает резервирование, соответствует федеральной резервной системе США.

КОПИЯ



В.Н. ШУБИНСКИЙ

2010

НАЧ. ОК

Итеративный цикл технологии когнитивного моделирования

Итеративный цикл технологии когнитивного моделирования включает упорядоченную последовательность связанных этапов [3, 5, 6] регламентирующих различные этапы финансового анализа результатов финансово-хозяйственной деятельности предприятия или организации на основе имеющихся данных первичной бухгалтерской отчетности (рис. 2).

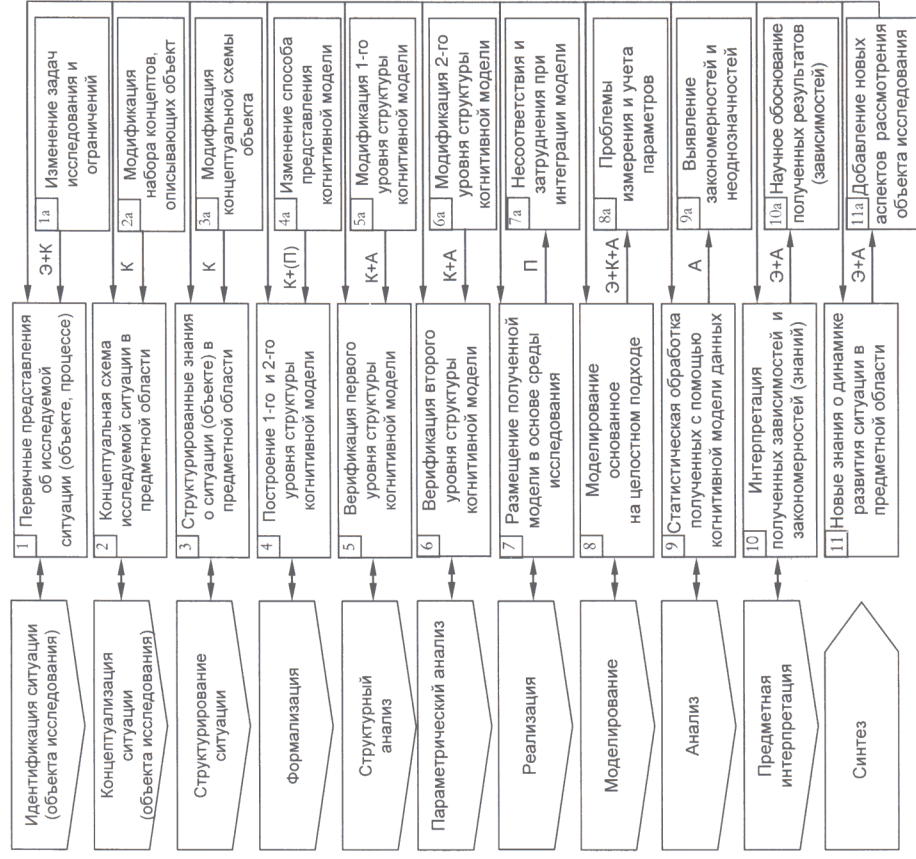


Рис. 2. Итеративный цикл технологии когнитивного моделирования
 Финансовый анализ современного предприятия на основе бухгалтерской и финансовой отчетности позволяет последовательно и детально оценить результаты финансово-хозяйственной деятельности организации, поэтому выступает сложным итеративным процессом предполагающим использование предварительно сформированного набора разных методик и алгоритмов, которые формализуют последовательность этапов и фаз анализа [9, 10].

Методика использования технологии когнитивного моделирования для проведения финансового анализа организации

Методика использования технологии когнитивного моделирования (рис. 3) формализует последовательность этапов проведения финансового анализа на основе сформированной информационной основы, включающей в себя первичные регистры бухгалтерского учета.

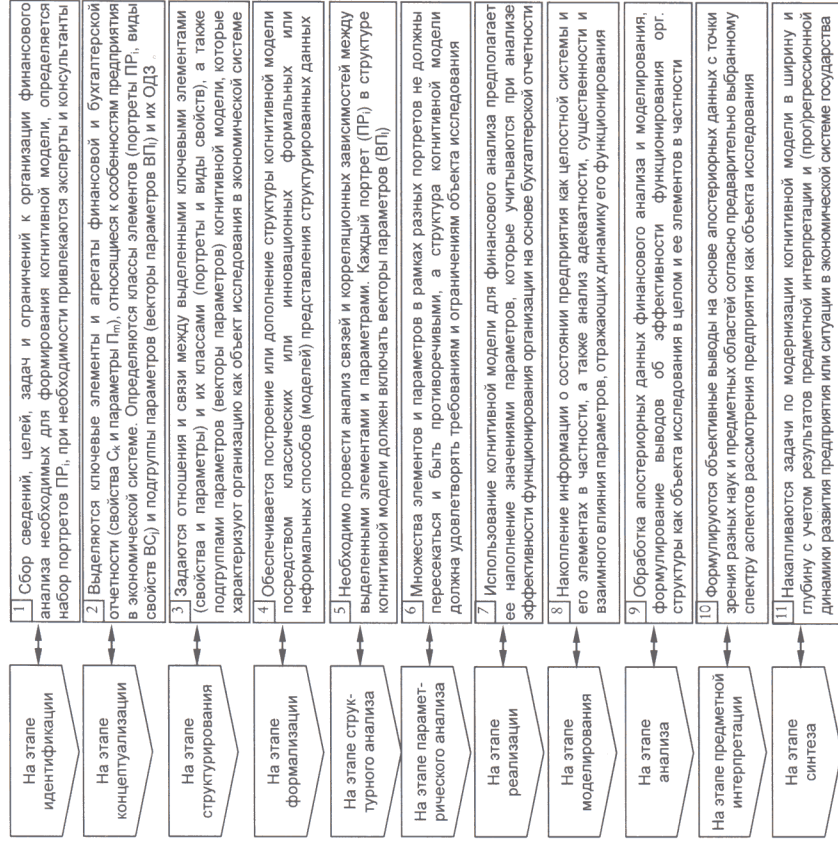


Рис. 3. Методика использования технологии когнитивного моделирования для финансового анализа эффективности функционирования организации

Методика использования технологии когнитивного моделирования для финансового анализа эффективности функционирования организации позволяет непосредственно обеспечить сбор сведений и ограничений для реализации комплексного финансового анализа организации посредством использования различных статических и динамических методов в условиях определенности и неопределенности, в частности рассчитать: себестоимость, безубыточность и норму прибыли, ликвидность и платежеспособность, дисконтированный доход [9, 10].

Алгоритм формирования структуры когнитивной модели

Алгоритм формирования структуры когнитивной модели формализует последовательность или инновационных способов (моделей) представления структурированных данных (рис. 4).

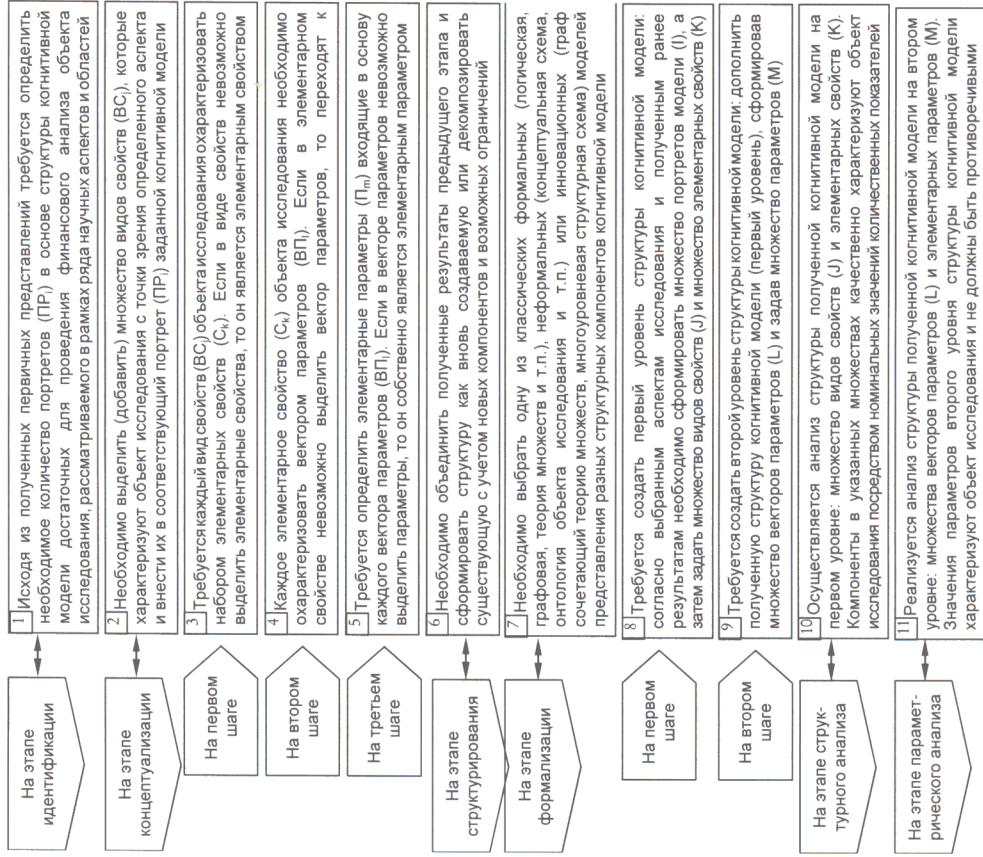


Рис. 4. Алгоритм формирования структуры когнитивной модели

Для формализации структуры когнитивной модели предлагается использовать одну из классических (логическая, продукционная и фреймовая модели или семантическая сеть) или инновационных моделей представления структурированных данных (ориентированный граф сочетающий теорию множеств или многоуровневая структурная схема), которые позволяют сформировать теоретические и актуальные для исследования когнитивные модели [3, 5].

Структура параметрической когнитивной модели может быть представлена в виде ориентированного графа сочетающего теорию множеств (рис. 5), в котором на двух уровнях выделенной иерархии представлены вершины как элементы разных множеств: множество портретов (ПР) с определенным научным обоснованием; на первом уровне – множество видов свойств (ВС_i) и множество элементарных свойств (С_k); на втором уровне – множество векторов параметров (ВП_i) и множество элементарных параметров (П_m).

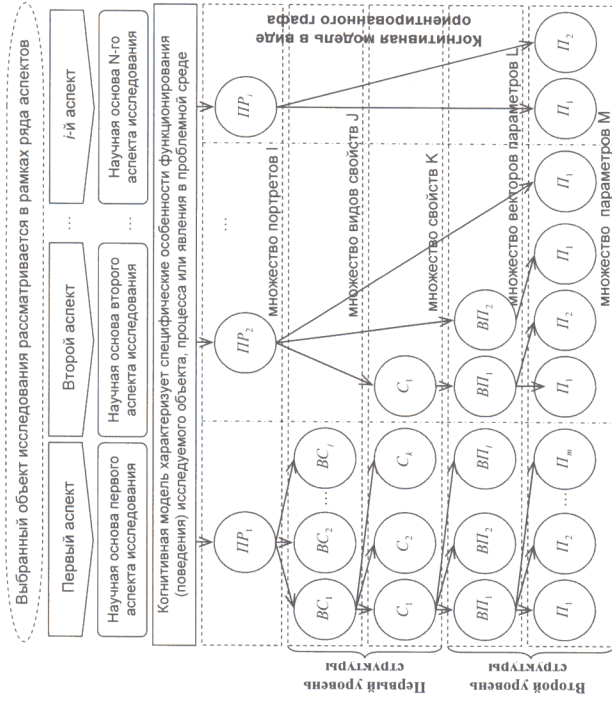


Рис. 5. Рекомендуемая основа для построения структуры когнитивной модели:

ориентированный граф сочетающий теорию множеств

Структура когнитивной модели предусматривает редукцию элементов на разных уровнях:

- если объект исследования структурно декомпозируется на ряд информационных элементов, то каждому из них вводится в соответствие портрет с научным обоснованием;
- каждый портрет когнитивной модели включает ряд видов свойств: если вид свойства структурно декомпозируется, то относительно него вводятся элементарные свойства;
- каждый вид свойств включает несколько элементарных свойств: если элементарное свойство структурно декомпозируется, то относительно него вводятся векторы параметров;
- каждое свойство включает несколько векторов параметров: если вектор параметров структурно декомпозируется, то относительно него вводятся элементарные параметры;
- каждый вектор параметров включает несколько элементарных параметров: элементарный параметр характеризуется определенной областью допустимых значений.

Структура когнитивной модели может быть представлена в виде многоуровневой структурной схемы (рис. 6) без связей между информационными элементами, которая включает ряд множеств на двух уровнях выделенной иерархии по принципу соподчинения и включения: множество портретов (PP_i), множество видов свойств (BC_i), множество свойств (C_k), множество векторов параметров (BP_i), множество элементарных параметров (Π_m).

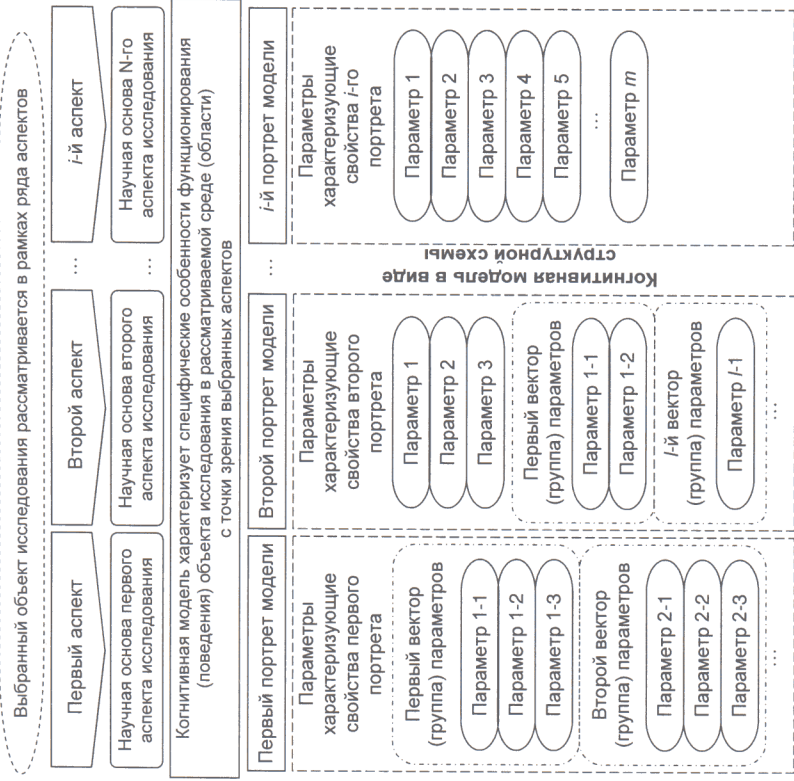


Рис. 6. Рекомендуемая основа для построения структуры когнитивной модели:

многоуровневая структурная схема

Многоуровневая структурная схема включает большое количество разнородных информационных элементов, допускает редукцию некоторых элементов иерархии ввиду их несущественности, обладает повышенной наглядностью и высоким уровнем интерпретации.

Представленный ранее ориентированный граф сочетающий теорию множеств предзнамен для быстрой реализации вычислительных алгоритмов, но сложно интерпретируется, поскольку содержит много информационных элементов обозначенных разными индексами (возникает существенная сложность при интерпретации номинальных значений параметров).

Когнитивная модель может быть представлена посредством исчисления с использованием кортежей на доменах, при этом различные множества определены по тексту.

Введем систему обозначений для ее использования в основе систем уравнений:

- KM_u – когнитивная модель;
- PP_i – портрет;
- HO_i – научное обоснование портрета;
- BC_i – вектор свойств;
- C_k – элементарное свойство;
- BP_i – вектор параметров;
- Π_m – элементарный параметр;
- u – индекс когнитивной модели;
- U – мощность множества в слое когнитивных моделей;
- i – индекс портрета когнитивной модели;
- I – мощность множества в слое портретов моделей;
- j – индекс вектора свойств когнитивной модели;
- J – мощность множества в слое векторов свойств;
- k – индекс элементарного свойства когнитивной модели;
- K – мощность множества в слое элементарных свойств;
- l – индекс вектора параметров когнитивной модели;
- L – мощность множества в слое векторов параметров;
- m – индекс элементарного параметра когнитивной модели;
- M – мощность множества в слое элементарных параметров.

1. Когнитивные модели отражают сложные объекты, процессы или явления:

$$\begin{cases} KM_1 = \{ \langle PP_{1,1}, HO_{1,1} \rangle, \langle PP_{1,2}, HO_{1,2} \rangle, \dots, \langle PP_{1,i}, HO_{1,i} \rangle \}; \\ KM_2 = \{ \langle PP_{2,1}, HO_{2,1} \rangle, \langle PP_{2,2}, HO_{2,2} \rangle, \dots, \langle PP_{2,j}, HO_{2,j} \rangle \}; \\ KM_u = \{ \langle PP_{u,1}, HO_{u,1} \rangle, \langle PP_{u,2}, HO_{u,2} \rangle, \dots, \langle PP_{u,i}, HO_{u,i} \rangle \}. \end{cases}$$

2. Каждый из портретов когнитивной модели включает виды свойств:

$$\begin{cases} PP_{1,1} = \{ BC_{1,1,1}, BC_{1,1,2}, \dots, BC_{1,1,j} \}; \\ PP_{2,2} = \{ BC_{2,2,1}, BC_{2,2,2}, \dots, BC_{2,2,j} \}; \\ PP_{u,i} = \{ BC_{u,i,1}, BC_{u,i,2}, \dots, BC_{u,i,j} \}. \end{cases}$$

3. Каждый вид свойств когнитивной модели включает несколько элементарных свойств:

$$\begin{cases} BC_{1,1,1} = \{ C_{1,1,1,1}, C_{1,1,1,2}, \dots, C_{1,1,1,k} \}; \\ BC_{2,2,2} = \{ C_{2,2,2,1}, C_{2,2,2,2}, \dots, C_{2,2,2,k} \}; \\ BC_{u,i,j} = \{ C_{u,i,j,1}, C_{u,i,j,2}, \dots, C_{u,i,j,k} \}. \end{cases}$$

4. Каждое из элементарных свойств когнитивной модели включает векторы параметров:

$$\begin{cases} C_{1,1,1,1} = \{ BP_{1,1,1,1,1}, BP_{1,1,1,1,2}, \dots, BP_{1,1,1,1,j} \}; \\ C_{2,2,2,2} = \{ BP_{2,2,2,2,1}, BP_{2,2,2,2,2}, \dots, BP_{2,2,2,2,j} \}; \\ C_{u,i,j,k} = \{ BP_{u,i,j,k,1}, BP_{u,i,j,k,2}, \dots, BP_{u,i,j,k,l} \}. \end{cases}$$

5. Каждый из векторов параметров когнитивной модели включает элементарные параметры:

$$\begin{cases} BP_{1,1,1,1,1} = \{ \Pi_{1,1,1,1,1,1}, \Pi_{1,1,1,1,1,2}, \dots, \Pi_{1,1,1,1,1,m} \}; \\ BP_{2,2,2,2,2} = \{ \Pi_{2,2,2,2,2,1}, \Pi_{2,2,2,2,2,2}, \dots, \Pi_{2,2,2,2,2,m} \}; \\ BP_{u,i,j,k,l} = \{ \Pi_{u,i,j,k,l,1}, \Pi_{u,i,j,k,l,2}, \dots, \Pi_{u,i,j,k,l,m} \}. \end{cases}$$

Представление когнитивной модели в виде кортежа на доменах является универсальным.

Методика формирования нормативно-правовой основы для финансового анализа

Методика формирования нормативно-правовой основы финансового анализа организации позволяет проанализировать правила ведения бухгалтерского учета и аудита (рис. 7).

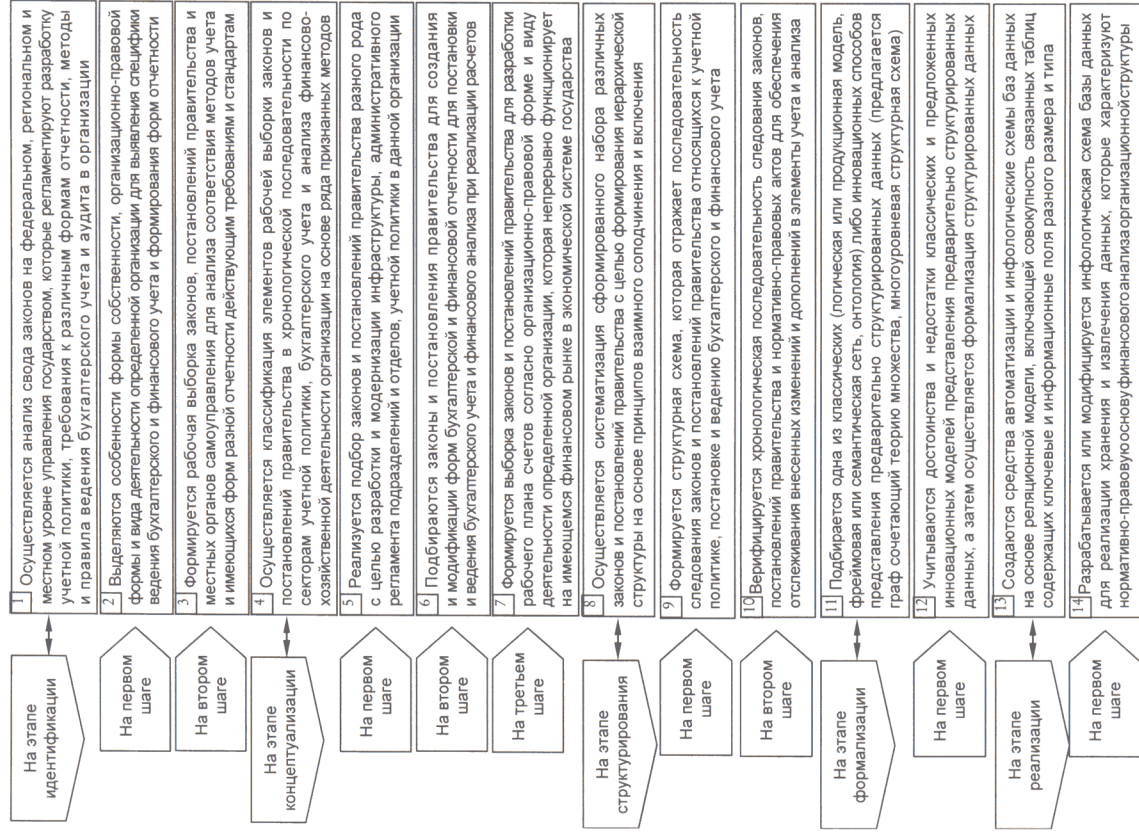


Рис. 7. Рекомендуемая основа для построения структуры когнитивной модели:

представление посредством короткей на доменах

Методика формирования информационной основы финансового анализа организации

Методика формирования информационной основы финансового анализа организации позволяет верифицировать основные регистры бухгалтерского учета и аудита, оценить эффективность функционирования организации на основе финансовых результатов (рис. 8).

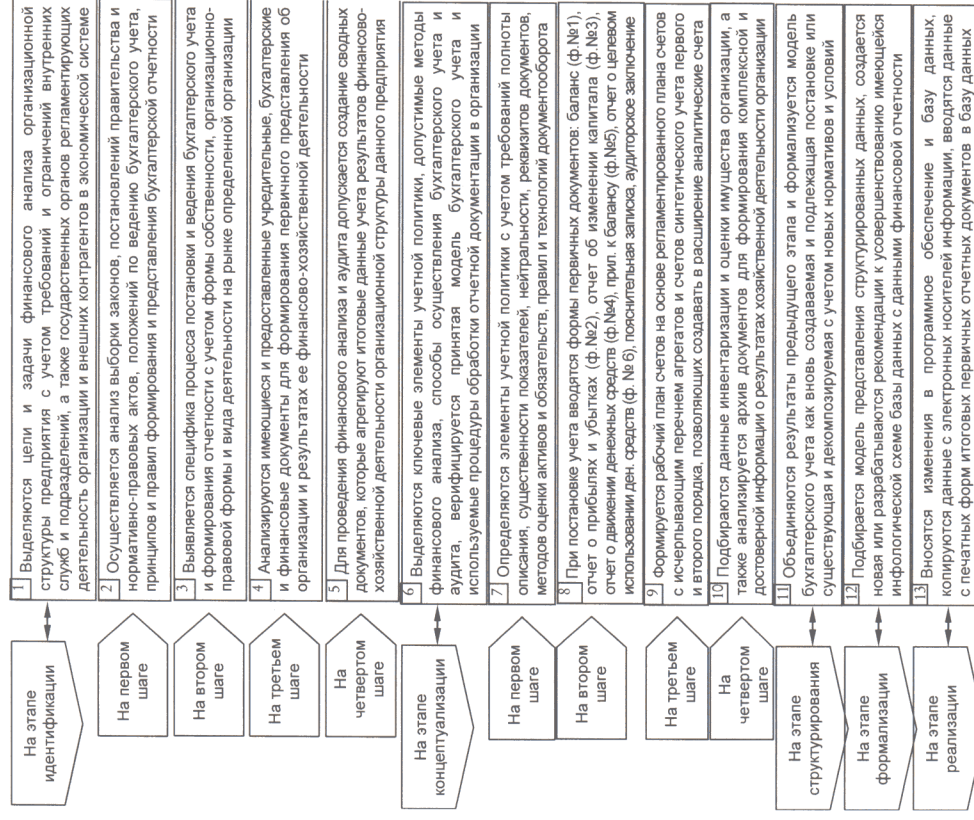


Рис. 8. Метод подбора информационной основы финансового анализа

Информационная основа – формы бухгалтерской отчетности: бухгалтерский баланс, отчет о прибылях и убытках, отчет об изменении капитала, отчет о движении денежных средств, приложение к бухгалтерскому балансу, пояснительная записка, аудиторское заключение о достоверности сведений, которые подлежат обработке методами финансового анализа.

Методика дополнительной проверки информационной основы финансового анализа

Степень достоверности сведений о результатах хозяйственной деятельности представляемых в бухгалтерской и финансовой отчетности определяет необходимость использования методики дополнительной проверки информационной основы финансового анализа (рис. 9).

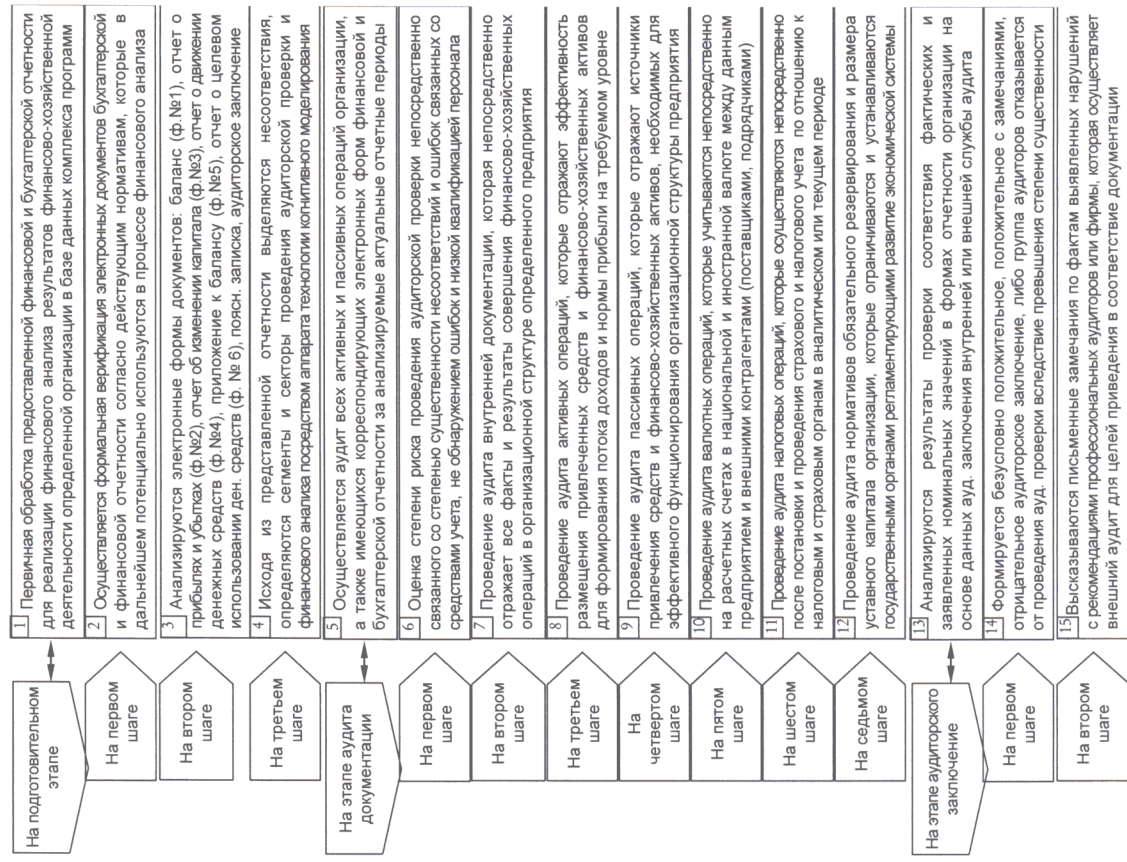


Рис. 9. Методика дополнительной проверки информационной основы финансового анализа

Методика создания и модификации рабочего плана счетов и модели бухгалтерского учета

На основе собранной нормативно-правовой базы и принятой учетной политики предлагается итеративно сформировать модель бухгалтерского учета и рабочий план счетов для вновь созданной организации или модернизировать модель бухгалтерского учета и рабочий план счетов для существующего предприятия посредством использования методики создания рабочего плана счетов и модели бухгалтерского учета в определенной организации (рис. 10), которая включает упорядоченную последовательность связанных мероприятий и шагов.

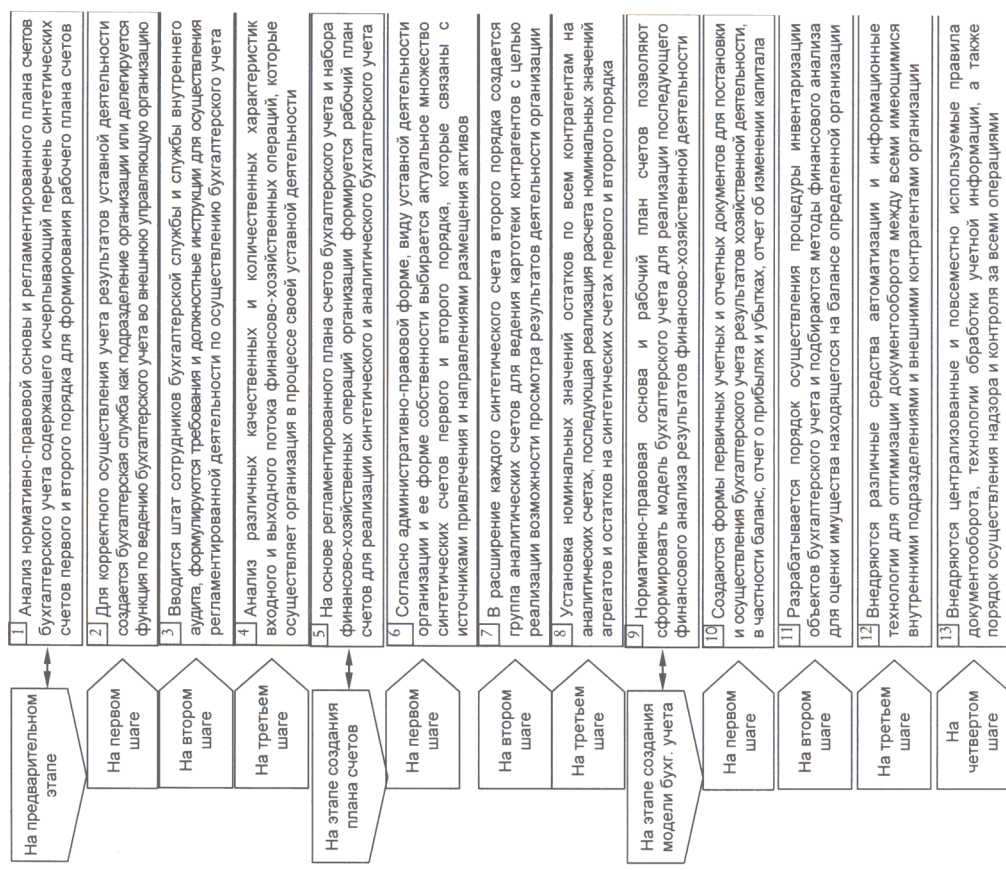


Рис. 10. Методика создания рабочего плана счетов и модели бухгалтерского учета

Методика проведения финансового анализа состояния организации

Финансовый анализ организации ориентируется на нормативно-правовую базу, информационную основу и ряд методов его проведения: статических и динамических (рис. 11).

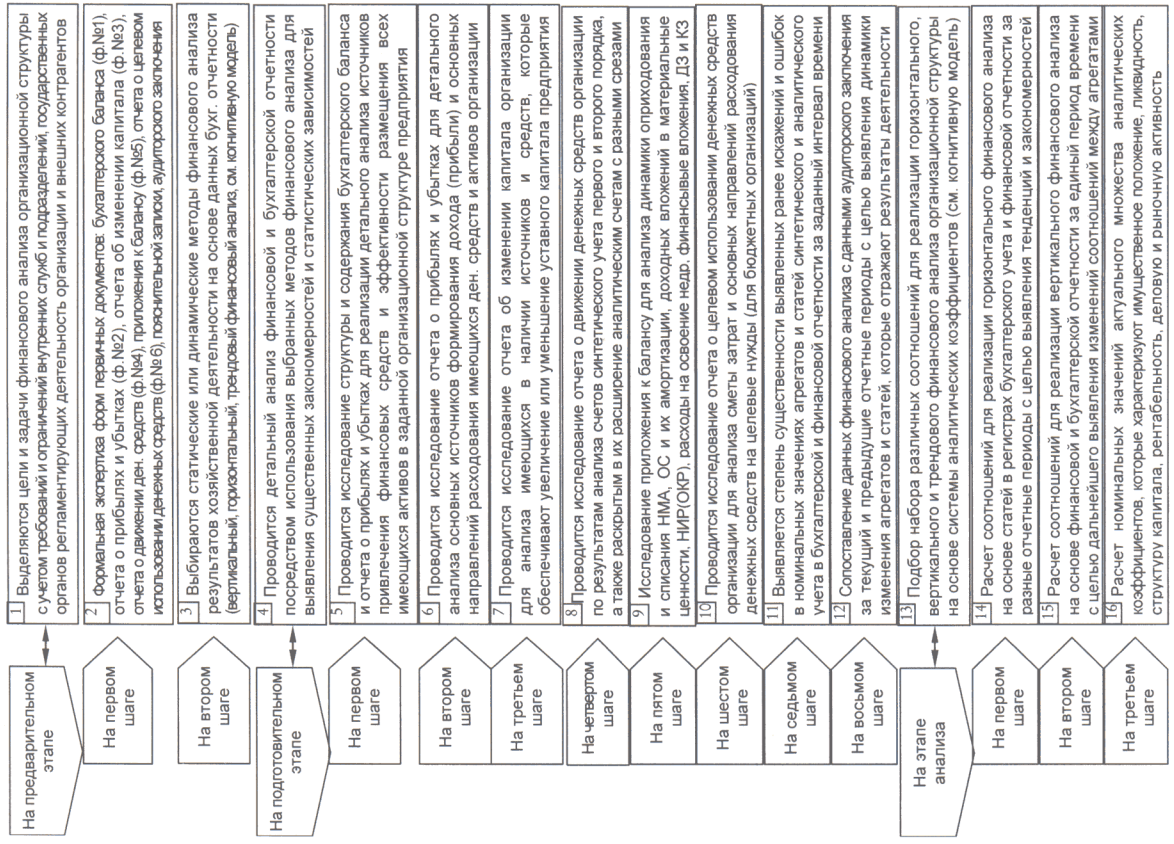


Рис. 11. Методика проведения финансового анализа организации

Структура когнитивной модели для проведения горизонтального финансового анализа организации представлена на рис. 12.

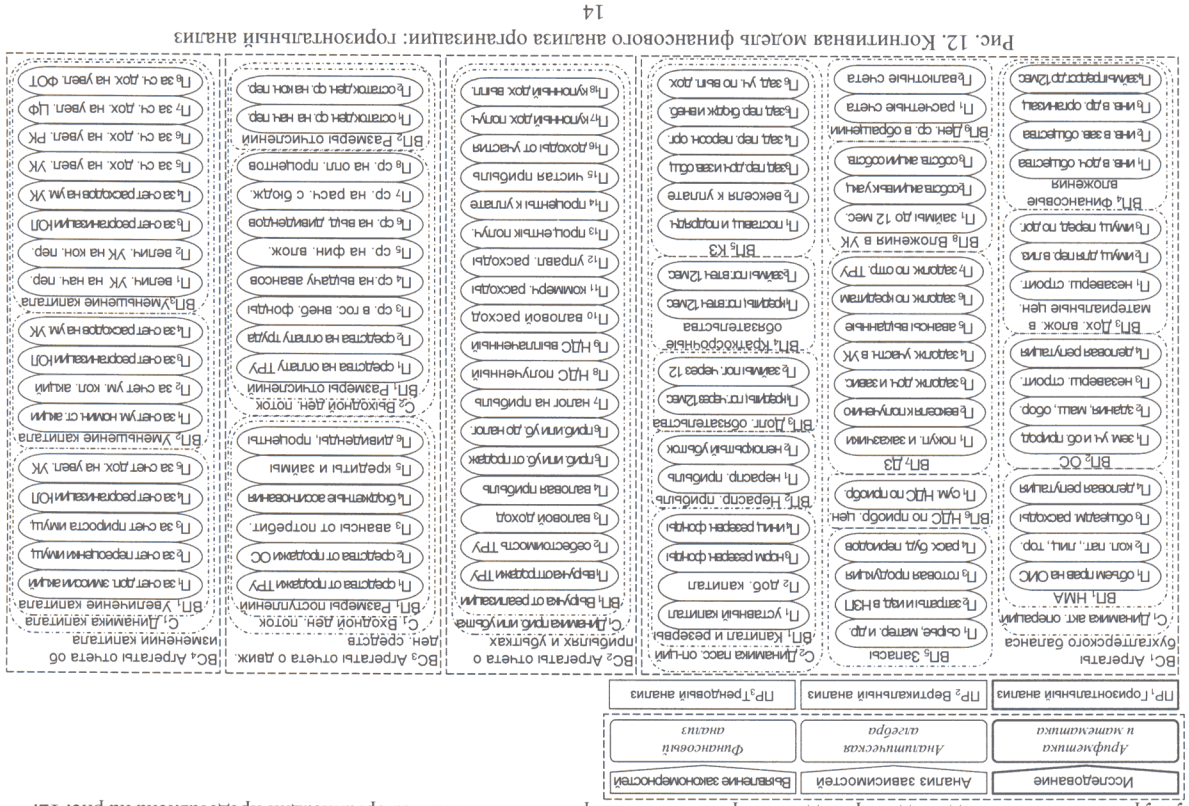


Рис. 12. Когнитивная модель финансового анализа организации: горизонтальный анализ

Методика исследования параметров когнитивной модели для финансового анализа

Методика исследования параметров когнитивной модели для финансового анализа организации позволяет построить программное обеспечение и реализовать диагностику значений параметров, которые позволяют обеспечить горизонтальный, вертикальный или трендовый анализ на основе системы стандартных аналитических коэффициентов (рис. 15).

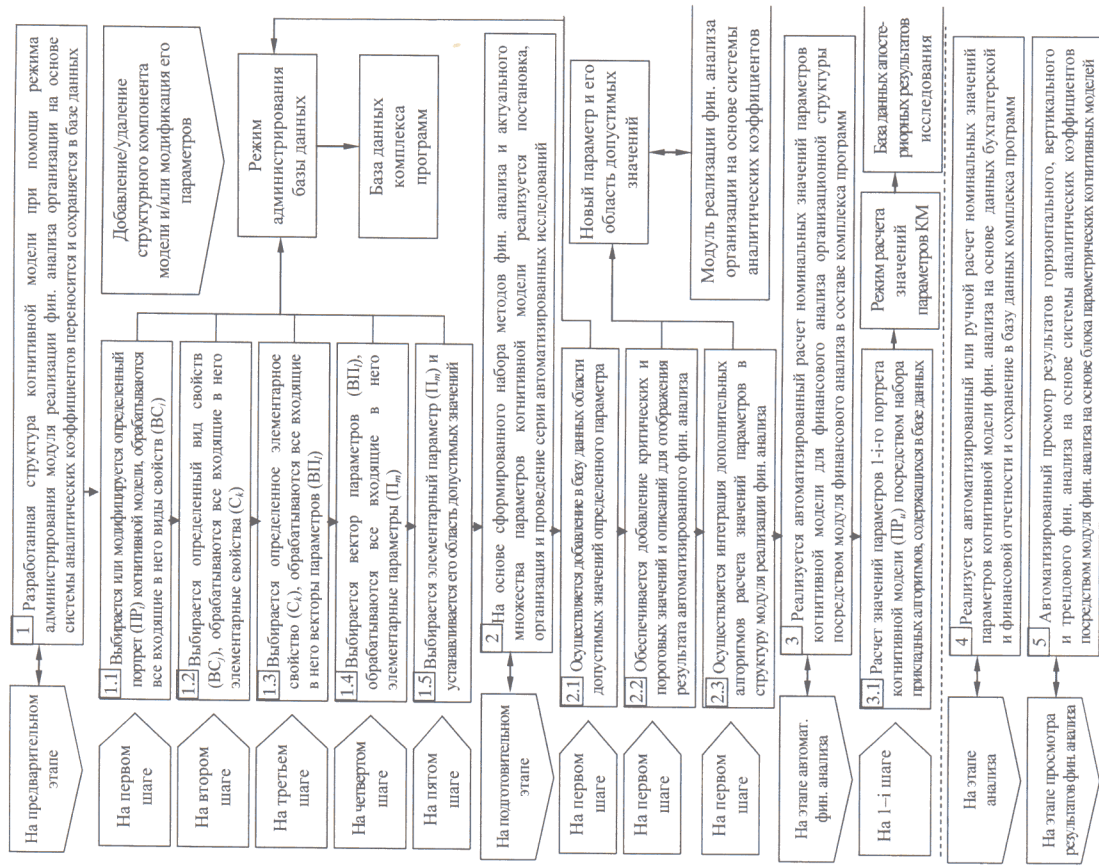


Рис. 15. Методика исследования когнитивной модели финансового анализа организации

Алгоритм обработки апостериорных данных финансового анализа

Реализует математическую обработку апостериорных данных финансового анализа и рейтинговую оценку финансово-хозяйственной деятельности организационной структуры на основе сформированной системы статистических показателей (коэффициентов), позволяет сформировать интервальную шкалу и функцию оценивания, а также подготовить программное обеспечение для автоматизации аудита и финансового контроля (рис. 16).

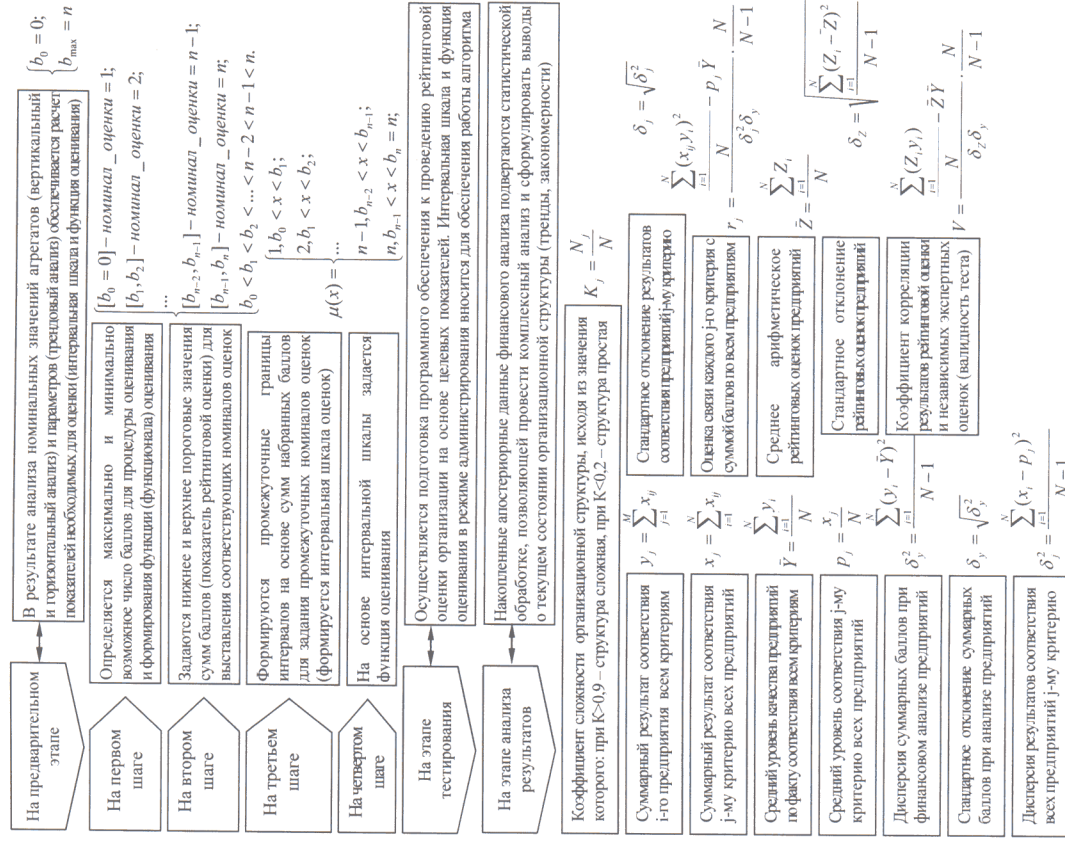


Рис. 16. Алгоритм обработки апостериорных данных финансового анализа

- Выводы и рекомендации использования технологии когнитивного моделирования**
1. Рассмотрены основные принципы формирования организационных структур предприятия: линейная структура практически не используется; дивизиональная (матричная) структура используется на предприятиях, которые осуществляют массовое многоменкладурное производство продукции; зонтичная структура характерна для холдингов.
 2. Итеративный цикл технологии когнитивного моделирования позволяет говорить о ее универсальности при исследовании различных объектов, процессов и явлений, а также разработан набор методик и алгоритмов для реализации системного анализа информационно-образовательных сред (с 2003 г.), что подтверждает ее широкую применимость.
 3. Для поддержки финансового анализа эффективности функционирования организационной структуры предприятия предложен аппарат технологии когнитивного моделирования, который включает: алгоритм формирования структуры когнитивной модели, методику формирования нормативно-правовой основы для финансового анализа, методику формирования информационной основы финансового анализа организации, методику дополнительной проверки информационной основы финансового анализа, методику проведения финансового анализа организационной структуры предприятия, методику создания и модификации рабочего плана счетов и модели бухгалтерского учета, методику исследования параметров когнитивной модели для финансового анализа, когнитивную модель для проведения вертикального финансового анализа организационной структуры, когнитивную модель для проведения горизонтального финансового анализа организационной структуры, когнитивную модель организационной структуры для трендового финансового анализа на основе аналитических коэффициентов.
 4. Предложены несколько инновационных способов представления структуры когнитивной модели: ориентированный граф сочетающий теорию множеств и многоуровневая структурная схема (не содержит ни одной связи между информационными элементами).
 5. Когнитивная модель для проведения вертикального финансового анализа позволяет считать номинальные значения агрегатов и счетов синтетического учета первого и второго порядка бухгалтерской и финансовой отчетности за определенный квант времени.
 6. Когнитивная модель для проведения горизонтального финансового анализа позволяет рассчитывать номинальные значения агрегатов и счетов синтетического учета первого и второго порядка регистров бухгалтерского учета и финансовых документов за ряд лет.
 7. Когнитивная модель для проведения трендового финансового анализа позволяет рассчитывать номинальные значения системы аналитических коэффициентов для реализации качественного сопоставления и выявления тенденций, зависимостей и закономерностей, что обеспечивает возможность сопоставления различных предприятий и организаций.

Литература

1. Ветров А.Н. Аттестационная работа на тему «Международные стандарты финансовой отчетности: методика трансформации» по спец. «Финансы, денежное обращение и кредит», 2004 г.
2. Ветров А.Н. Особенности применения экспертных обучающих систем для автоматизированной оценки квалификации профессиональных участников рынка ценных бумаг / А.Н. Ветров, Е.Е. Котова // Актуальные проблемы экономики и новые технологии преподавания, секция «Управление качеством в ВУЗе»: материалы II междунар. науч.-метод. конф., г. Санкт-Петербург, 17-18 июня 2004. – СПб.: МБИ, 2004. – Вып. 2. – С.23–26.
3. Ветров А.Н. Технология когнитивного моделирования в автоматизированной образовательной среде. – М.: Деп. в ВИНТИ РАН. – 2008, Вестник РУДН №4, 2008. – 15 с.
4. Ветров А.Н. Особенности развития теории информации и информационных технологий на пороге XXI века: Монография. – М.: Деп. РАО. – 2007. – 141 с.
5. Ветров А.Н. Среда автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе когнитивных моделей: Монография. – М.: Деп. РАО. – 2007. – 256 с.
6. Ветров А.Н. Отчет по НИР «Исследование среды автоматизированного обучения со свойствами адаптации на основе когнитивных моделей» за 2003-2006 год, проведенной в процессе написания диссертации, СПб., 2006. – 300 с.
7. Лялин В.А., Воробьев П.В. Ценные бумаги и фондовая биржа. Учеб. пособие. Изд. 3-е, перераб. и доп. – СПб.: Издательский дом «Бизнес-пресса», 2002. – 288 с.
8. Макконнелл К.Р., Брю С.Л. Экономикс: Принципы, проблемы и политика: в 2 т.: Пер. с англ. М.: Республика, 1993. – 399 с.
9. Соколов Я.В. Основы теории бухгалтерского учета. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 495 с.
10. Финансы: Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. / Под ред. В.В. Ковалева. – М.: Велби, 2003. – 634 с.

**THE COGNITIVE MODELING TECHNOLOGY FOR THE FINANCIAL
ANALYSIS OF ENTERPRISE ORGANIZATIONAL STRUCTURE**

Vetrov A.N.

Saint-Petersburg, Russia

The cognitive modeling technology oriented to finance analysis of infrastructure and organizational structure of enterprise on the basis of the primary data of accounting and financial documents, that includes the principle of forming of normative-legal base, the principle of forming of information base, method of its usage, algorithm of forming structure of the cognitive model on the base of different models of knowledge presentation, method of forming of working accounting plan and model of accounting, method of the cognitive model for financial analysis parameters research

The cognitive modeling technology, cognitive model, organizational structure, accounting, analysis and audit, financial analysis, enterprise



ВЕРНО

И.И. ОКОННИКОВ, В.Н. ДУВИНСКИЙ

20 10

19