

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ
СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

Методические указания по проведению практических занятий

СОДЕРЖАНИЕ

1 СТРУКТУРА ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ	3
2 ЗАДАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ	4
<i>ПЗ №1 - 3.03: Идентификация предметов по их признакам</i>	<i>4</i>
<i>ПЗ №2 - 3.04: Оценка автомобилей с пробегом по их характеристикам</i>	<i>5</i>
<i>ПЗ №3 - 3.05: Оценка квартир по параметрам квартиры, дома и района</i>	<i>75</i>
<i>ПЗ №4 - 3.06: Прогнозирование и принятие решений в зерновом производстве</i>	<i>127</i>
<i>ПЗ №5 - 3.07: Принятие решений по конфигурированию системы безопасности MS Windows</i>	<i>165</i>
<i>ПЗ №6 - 3.08: Управление номенклатурой и объемами реализации продукции (бенчмаркинг)</i>	<i>194</i>
<i>ПЗ №7 - 3.09: Автоматизированный SWOT-анализ и реинжиниринг бизнес процессов</i>	<i>227</i>
<i>ПЗ №8 - 3.10: Прогноз рисков ДТП и страховых выплат в системе ОСАГО (андеррайтинг) ..</i>	<i>270</i>
<i>ПЗ №9 - Принятие решений по выбору рациональных агротехнологий</i>	<i>293</i>
<i>ПЗ №10 - Управление трудовыми ресурсами с применением системно-когнитивного и функционально-стоимостного анализа</i>	<i>294</i>

Рабочей программой по дисциплине предусмотрены следующие практические занятия:

1	3.03: Идентификация предметов по их признакам
2	3.04: Оценка автомобилей с пробегом по их характеристикам
3	3.05: Оценка квартир по параметрам квартиры, дома и района
4	3.06: Прогнозирование и принятие решений в зерновом производстве
5	3.07: Принятие решений по конфигурированию системы безопасности MS Windows
6	3.08: Управление номенклатурой и объемами реализации продукции (бенчмаркинг)
7	3.09: Автоматизированный SWOT-анализ и реинжиниринг бизнес процессов
8	3.10: Прогноз рисков ДТП и страховых выплат в системе ОСАГО (андеррайтинг)
9	Принятие решений по выбору рациональных агротехнологий.
10	4.6.1. Управление трудовыми ресурсами с применением системно-когнитивного и функционально-стоимостного анализа

Практические занятия имеют цель закрепить полученные на лекционных занятиях знания и сформировать у аспирантов умения и навыки по применению этих знаний на практике.

1 Структура практического занятия

Практические занятия имеют типовую **структуру**, включающую следующие разделы:

- краткая теория;
- одно или несколько заданий;
- контрольные вопросы.

В разделе "**Краткая теория**" излагается минимум теоретических понятий, необходимых для осмысленного выполнения аспирантом данной работы. Краткая теория по всем практическим занятиям содержится в лекциях данного учебно-методического пособия.

В разделе "**Задание**" ставится цель практического занятия и формулируются этапы ее достижения.

Контрольные вопросы по практическому занятию служат для проверки качества усвоения и понимания материала, могут

быть заданы преподавателем при сдаче практического занятия и включены в экзаменационные билеты.

2 Задания и контрольные вопросы по практическим занятиям

Все предусмотренные практические занятия реализованы в форме лабораторных работ в системе «Эйдос-X++» и имеют свои Help (рисунок 3.1).

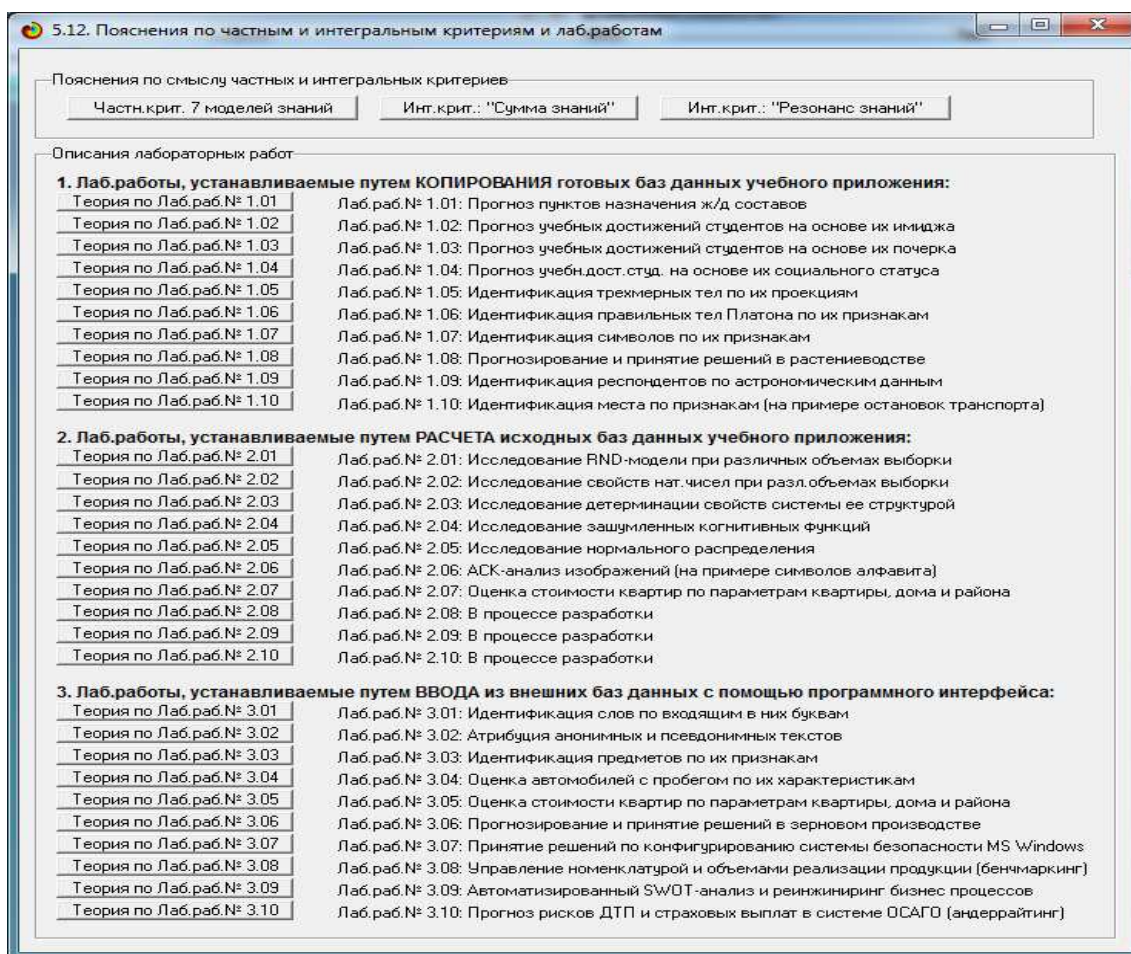


Рисунок 3.1 - Экранная форма с Help по лабораторным работам системы «Эйдос»

Кроме того практически по всем лабораторным работам изданы учебные пособия, монографии и статьи с подробными численными примерами, написанные как описания лабораторных работ. Поэтому здесь мы не будем повторять этот материал и ограничимся ссылками на него.

ПЗ №1 - 3.03: Идентификация предметов по их признакам

Задание. Установить лабораторную работу в диспетчере приложения (режим 1.3). Следовать указаниям на экране.

Вопрос. Какие возможности ввода данных исследуемой выборки из внешних баз данных, в т.ч. MS Excel, имеет система «Эйдос»?

ПЗ №2 - 3.04: Оценка автомобилей с пробегом по их характеристикам¹

Задание. Установить лабораторную работу в диспетчере приложения (режим 1.3). Следовать указаниям на экране.

Вопрос. Какие возможности синтеза и применения моделей идентификации ценовой категории имеет система «Эйдос»?

Теория:

На реальном численном примере автомобилей с пробегом рассматриваются вопросы разработки без программирования и применения в адаптивном режиме риэлтерской методики экспресс-оценки по методу аналогий (сравнительных продаж) с применением системно-когнитивного анализа и интеллектуальной системы «Эйдос». Уровень сложности необходимых работ соответствует лабораторной работе по системам искусственного интеллекта и представлению знаний

On the real numerical example of pre-owned cars we show the development without programming and application in adaptive mode of realtor rapid assessment methodology for benchmarking assessment (comparative sales) using system-cognitive analysis and Eidos intellectual system. The level of complexity of required works corresponds to the laboratory work on systems of artificial intelligence and knowledge representation

Проблема и концепция ее решения

В условиях рыночной экономики постоянно возникает *задача оценки собственности*, т.е. задача определения цены на различные товары, объекты движимого и недвижимого

¹ 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.

имущества. В современной риэлтерской науке и практике существует три основных подхода решению этой задачи: доходный, затратный и сравнительный. Рассматривать эти подходы нет необходимости, т.к. они подробно освещены в специальной литературе [1]. Отметим лишь, что каждый из этих методов имеет свои достоинства и недостатки. По совокупности этих достоинств и недостатков привлекательно выглядит сравнительный метод или как его еще называют метод аналогий. В данном методе цена на товар определяется по цене аналогов с учетом различных поправок, увеличивающих или уменьшающих определяемую цену по сравнению с аналогом или аналогами.

В работе [2] подробно рассмотрены достоинства и недостатки сравнительного метода, но здесь основываясь на этой работе, отметим лишь главные из них.

«Основным преимуществом сравнительного подхода является то, что оценщик ориентируется на фактические цены купли-продажи сходных предприятий. В данном случае цена определяется рынком, т. к. оценщик ограничивается только корректировками, обеспечивающими сопоставимость аналога с оцениваемым объектом. При использовании других подходов, оценщик определяет стоимость предприятия на основе произведенных расчетов» [2].

Основным недостатком этого метода является необходимость сложных корректировки и поправок в итоговую величину и промежуточные расчеты, требующих серьезного обоснования. Эта необходимость связана с тем, что на практике не существует абсолютно точных аналогов. Поэтому оценщик должен выявить отличия оцениваемого объекта от аналогов и определить и учесть их влияние на итоговую величину стоимости. В настоящее время это является достаточно трудоемкой и дорогостоящей процедурой [2].

Традиционно при применении сравнительного метода применяются базы данных и работающие с ними информационно-поисковые системы [2]. При поиске аналогов в этих системах возникает проблема референтного класса [3], которая состоит в том, что абсолютно точных аналогов не существует и не очень понятно как сравнивать оцениваемый объект с этими аналогами. Поэтому информационно-поисковые системы либо

вообще ничего не находят по полному совпадению всех показателей, либо находят несколько неполных аналогов путем игнорирования ряда показателей, заданных в запросе. Релевантность отчета при этом обычно определяется путем подсчета количества совпавших с запросом показателей. Такой подход не выдерживает критики, т.к. основан просто на игнорировании потенциально существенной для оценки информации. Кроме того, роль в запросе и отчете различных показателей, совершенно по-разному влияющих на сходство оцениваемого объекта с аналогами и стоимость оцениваемого объекта, при таком подходе считается одинаковой. В настоящее время это различие может быть учтено лишь вручную с помощью процедур учета различий с помощью различного рода коэффициентов и поправок, что довольно трудоемко и требует высокой компетенции оценщика [2]. Возникают также сложные вопросы о том, откуда брать данные о влиянии этих различий на цену, т.е. о величинах поправочных коэффициентов и связанных с ними поправок, а также о способе учета различий оцениваемого объекта от аналога по нечисловым показателям, измеренным в номинальных и порядковых шкалах. **Однако** другого подхода в настоящее время не существует. В принципе можно себе представить программную систему для оценки, представляющую собой информационно-поисковую систему для поиска аналогов, включающую также режим исследования отличий оцениваемого объекта от аналогов и вводящей соответствующие поправки в цену по методике, приведенной в работе [2]. Однако разработка подобной системы сама по себе представляет собой проблему. Причем такая система с необходимостью получится привязанной к определенной предметной области, а коэффициенты и поправки в нее все равно надо будет вводить вручную, т.е. и такая система не позволит в полной мере преодолеть недостатки сравнительного метода.

Таким образом, налицо **проблема**: с одной стороны существует метод оценки, обладающий рядом неоспоримых достоинств с точки зрения высокого качества получаемых с его помощью результатов, с другой стороны его применение на практике сдерживается высокой сложностью и трудоемкостью применения. В данной статье предлагается и на реальном

численном примере подробно рассматривается один из возможных вариантов решения данной проблемы.

Концепция решения проблемы основана на понимании того, что сравнение с аналогами является задачей распознавания образов. Именно при распознавании образов конкретный (распознаваемый) объект количественно сравнивается по всей системе своих признаков с конкретными или обобщенными образами аналогов, сформированными на основе обучающей выборки, содержащей актуальные примеры аналогов. При этом *кардинально* решается и проблема референтного класса [3]. Для решения этой задачи необходимо использовать программную систему, обеспечивающую как создание модели, необходимой для решения этой задачи, так и использования этой модели для решения данной задачи на практике в адаптивном режиме. Адаптивный режим необходим для учета в модели пространственно-временных различий в моделируемой предметной области, т.е. ее динамики и региональных различий [4]. Весовые коэффициенты, увеличивающие уменьшающие стоимость оцениваемого объекта, в системе распознавания будут формироваться автоматически при создании модели научно-обоснованным методом. Уровень сложности необходимых для решения проблемы работ соответствует лабораторной работе по системам искусственного интеллекта и представлению знаний, т.е. не очень высок, как и должно быть при решении проблемы, т.к. понятно, что предлагаемое «решение» не упрощает, а усложняет ситуацию, то такое «решение» никому не нужно.

Конечно, для реализации этой идеи можно было бы обосновать требования к подобной системе, провести рейтинговый сопоставительный анализ подобных систем и выбрать наиболее подходящую из них. Но в данной статье авторы не ставят перед собой такой цели, а просто предлагают применить для решения поставленной проблемы новый метод искусственного интеллекта: системно-когнитивный анализ (СК-анализ) и его программный инструментарий – Универсальную когнитивную аналитическую систему «Эйдос» (система «Эйдос») [5, 6].

Данный метод является довольно уникальным, т.к. является одним из немногих методов, обеспечивающих многопарамет-

рическую типизацию и сопоставимую системную идентификацию сложных систем, описанных как количественными, так и текстовыми признаками, причем измеряемыми в различных единицах измерения [7].

Исторически СК-анализ возник в 2001 году при работе над автоматизацией системного анализа. При этом был успешно применен подход, предложенный и реализованный проф. Е.В. Луценко, основанный на структурировании системного анализа по базовым когнитивным операциям. Поэтому этот вариант системного анализа был назван его разработчиком «Системно-когнитивный анализ» (СК-анализ). Когнитивные операции, это термин когнитивной психологии (раздела психологии, изучающего процессы познания) и означает операции, которые человек выполняет в процессе познания. Этих операций известно очень много, чуть ли не сотни, но из них для реализации были выбраны основные: обобщение, абстрагирование, сравнение, классификация и другие, всего 10 операций, которых оказалось **достаточно** для автоматизации системного анализа. Этот подход был доведен его разработчиком до логического завершения, т.е. были разработаны не только теоретические основы системно-когнитивного анализа, но и математическая модель, основанная на теории информации, и методика численных расчетов, включающая алгоритмы и структуры данных, и программная реализация СК-анализа – система «Эйдос». Краткая информация о системе «Эйдос» представлена в ее экранной форме, представленной на рисунке 3.2.

Полное название системы «Эйдос»: **Универсальная когнитивная аналитическая система «Эйдос»:**

– **универсальная**, т.к. она разработана в универсальной постановке, независимой от предметной области. Поэтому она может быть применена везде, где человек применяет свой естественный интеллект;

– **когнитивная**, т.к. она является программным инструментарием системно-когнитивного анализа, реализует базовые когнитивные операции, обеспечивает преобразование информации в знания и является инструментом автоматизации некоторых аспектов процессов познания;

– **аналитическая**, т.к. она обеспечивает преобразование данных в информацию, а процедура преобразования данных в информацию называется «анализ» и состоит в выявлении смысла

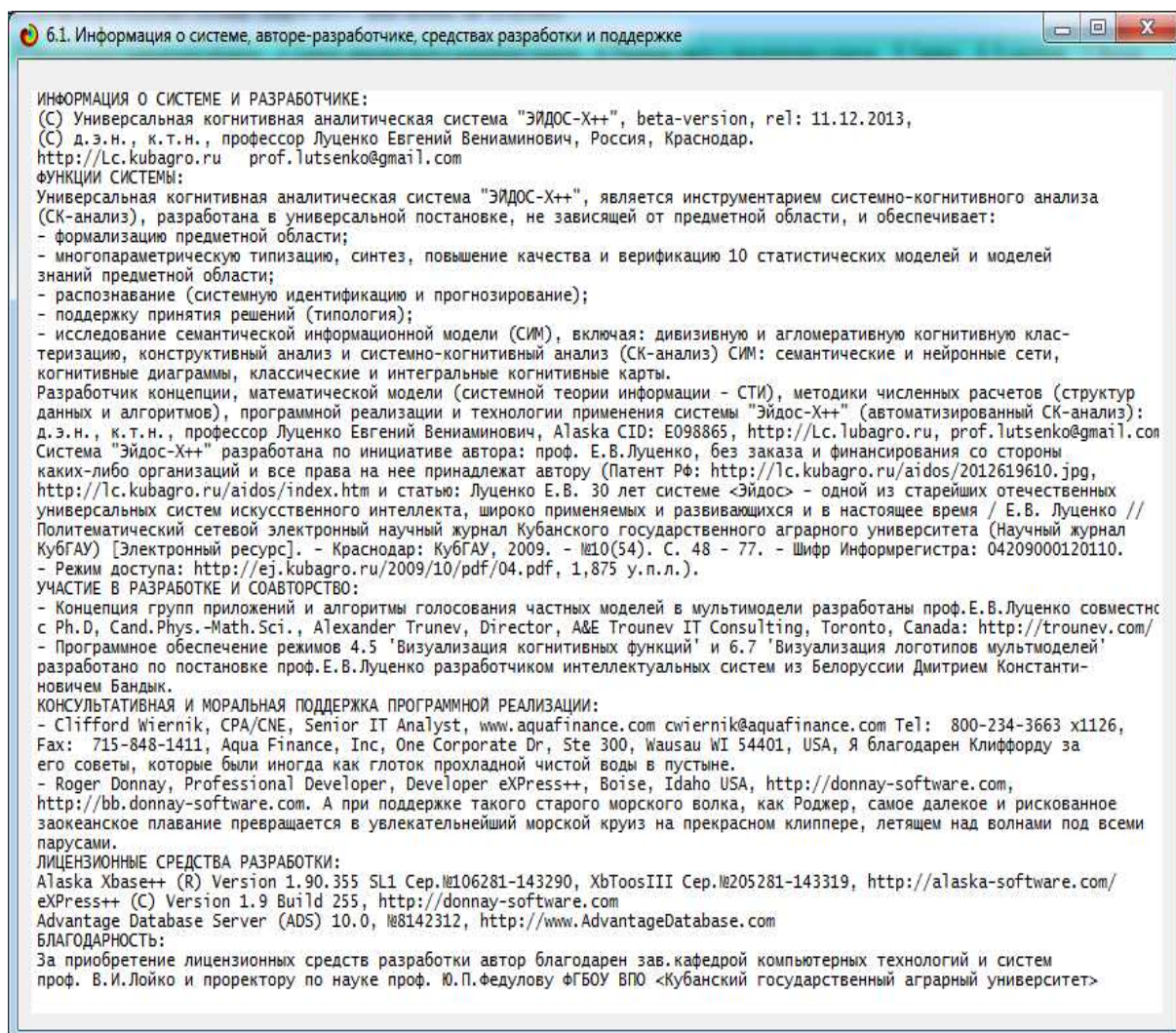


Рисунок 3.2. Экранная форма с информацией о системе «Эйдос» в данных. Согласно концепции Шенка-Абельсона смысл – это знание причинно-следственных зависимостей;

– **Эйдос**, т.к. система восстанавливает обобщенные образы объектов по их конкретным реализациям [11].

Немаловажно также отметить, что система «Эйдос» находится в полном открытом бесплатном доступе, т.е. является общедоступной без предварительных условий, причем вместе с исходными текстами и полной документацией по ней².

Методику создания и применения интеллектуального риэлтерского приложения в СК-анализе и системе «Эйдос»

² См.: <http://lc.kubagro.ru/aidos/index.htm>

рассмотрим на реальном примере оценки автомобилей с пробегом, взятом с сайта [8].

Особо отметим, что все исходные данные, а также матрицы промежуточных расчетов и результаты приводятся в полном виде, допускающем полную численную проверку всех расчетов и результатов.

Характеристика исходных данных

Ниже полностью приведен прайс-лист с сайта [8], содержащий исходные данные по состоянию на 10.12.2013 (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Исходные данные по аналогам (автомобиля с пробегом) [8]

Марка +модель	Цена	Марка	Марка +модель	Кузов	Год выпуска	Пробег	Объем двигателя	Цвет	КПП	Отделка салона
Audi-A3	750000	Audi	Audi-A3	хэтчбек	2008	82000	1,4	белый	A	комбинированный
Audi-A3	670000	Audi	Audi-A3	хэтчбек	2010	55000	1,6	белый	A	ткань
Audi-A4	610000	Audi	Audi-A4	седан	2005	146000	2,0	серебро	A	ткань
Audi-A6	930000	Audi	Audi-A6	седан	2007	100000	2,4	черный	A	кожа
Audi-A6	870000	Audi	Audi-A6	седан	2007	120000	2,4	серый	A	кожа
Audi-Q7	1300000	Audi	Audi-Q7	джип	2006	80000	4,2	серебро	A	кожа
Audi-Q7	1450000	Audi	Audi-Q7	джип	2007	165000	3,0	черный	A	кожа
BMW-116	700000	BMW	BMW-116	купе	2010	30000	1,6	белый	A	ткань
BMW-118i	725000	BMW	BMW-118i	хэтчбек	2010	50400	1,8	белый	A	ткань
BMW-318	515000	BMW	BMW-318	седан	2004	160000	2,0	т.синий	A	ткань
BMW-318	1100000	BMW	BMW-318	купе	2011	28000	2,0	белый	A	кожа
BMW-X3	1350000	BMW	BMW-X3	джип	2011	33000	2,0	серый	A	кожа
BMW-X5	1650000	BMW	BMW-X5	джип	2008	125000	3,0	черный	A	кожа
BMW-X6	3400000	BMW	BMW-X6	джип	2011	8000	3,5	белый	A	кожа
Chevrolet-Cruze	495000	Chevrolet	Chevrolet-Cruze	седан	2010	66000	1,6	серебро	M	ткань
Chevrolet-Epica	590000	Chevrolet	Chevrolet-Epica	седан	2012	22000	2,0	черный	M	комбинированный
Chevrolet-Lacetti	365000	Chevrolet	Chevrolet-Lacetti	хэтчб	2006	91000	1,6	синий	A	ткань
Chevrolet-Lacetti	330000	Chevrolet	Chevrolet-Lacetti	унив	2007	110000	1,6	красный	M	ткань
Chrysler-Sebring	555000	Chrysler	Chrysler-Sebring	седан	2008	90000	2,7	черный	A	кожа
Citroën-C3 Picasso	580000	Citroën	Citroën-C3 Picasso	минивен	2010	11000	1,4	серый	M	ткань
Citroën-C4	350000	Citroën	Citroën-C4	купе	2007	130000	1,6	красный	A	ткань
Citroën-C4	335000	Citroën	Citroën-C4	хэтчбек	2008	84000	1,6	белый	M	ткань
Citroën-C4	465000	Citroën	Citroën-C4	хэтчбек	2010	10600	1,6	красный	A	ткань
Citroën-C5	270000	Citroën	Citroën-C5	лифтбек	2003	135000	2,0	сиреневый	A	ткань
Citroën-C5	435000	Citroën	Citroën-C5	лифтбек	2005	143000	2,0	черный	A	ткань
Dodge-Caliber	612000	Dodge	Dodge-Caliber	хэтчбек	2008	72000	1,8	темно-синий	M	ткань
Ford-S-Max	630000	Ford	Ford-S-Max	минивен	2006	110000	2,0	золото	M	кожа
Ford-S-Max	510000	Ford	Ford-S-Max	минивен	2008	100000	2,3	черный	A	ткань
Ford-Focus 2	370000	Ford	Ford-Focus 2	хэтчбек	2006	140000	1,8	серебро	M	ткань
Ford-Focus 2	420000	Ford	Ford-Focus 2	хэтчбек	2007	65000	1,6	черный	M	ткань
Ford-Focus 2	415000	Ford	Ford-Focus 2	купе	2007	101000	2,0	черный	A	ткань
Ford-Focus 2	350000	Ford	Ford-Focus 2	седан	2007	100000	1,6	серебро	A	ткань
Ford-Focus 2	395000	Ford	Ford-Focus 2	седан	2008	90000	2,0	серебро	A	ткань
Ford-Focus 2	440000	Ford	Ford-Focus 2	седан	2008	55000	1,6	серебро	M	ткань
Ford-Focus 2	485000	Ford	Ford-Focus 2	седан	2008	57000	2,0	черный	M	ткань
Ford-Focus 2	395000	Ford	Ford-Focus 2	седан	2008	90000	2,0	серебристый	A	ткань
Ford-Focus 2	570000	Ford	Ford-Focus 2	хэтчбек	2010	20000	2,0	черный	M	ткань
Ford-Focus 2	515000	Ford	Ford-Focus 2	хэтчбек	2010	50000	1,6	черный	M	ткань
Ford-Focus 2	630000	Ford	Ford-Focus 2	седан	2011	18000	2,0	черный	A	ткань
Ford-Focus 2	700000	Ford	Ford-Focus 2	седан	2012	6400	2,0	серо-голубой	A	ткань
Ford-Fusion	315000	Ford	Ford-Fusion	универсал	2008	49500	1,6	серебристый	M	ткань
Ford-Galaxy	515000	Ford	Ford-Galaxy	универсал	2006	166000	2,0	сереб-голубой	M	ткань
Ford-Mondeo	515000	Ford	Ford-Mondeo	седан	2008	130000	2,0	черный	M	ткань
Ford-Mondeo	600000	Ford	Ford-Mondeo	седан	2010	53000	2,3	черный	A	ткань
Ford-Escape XTL	600000	Ford	Ford-Escape XTL	джип	2008	84000	2,3	серебро	A	кожа
Ford-Expedition	900000	Ford	Ford-Expedition	джип	2004	140000	5,4	черный	A	кожа
Honda-Accord	930000	Honda	Honda-Accord	седан	2008	40000	2,4	серый	A	комбинированный
Honda-Civic	515000	Honda	Honda-Civic	хэтчбек	2008	56000	1,8	бежевый	M	ткань
Honda-Civic Hybrid	515000	Honda	Honda-Civic Hybrid	седан	2009	60000	1,3	черный	A	ткань
Honda-CR-V	620000	Honda	Honda-CR-V	джип	2005	105000	2,0	золотистый	M	ткань
Honda-CR-V	720000	Honda	Honda-CR-V	джип	2008	106000	2,0	синий	M	ткань
Hyundai-Getz	285000	Hyundai	Hyundai-Getz	купе	2007	23000	1,1	черный	M	ткань
Hyundai-Getz	315000	Hyundai	Hyundai-Getz	хэтчбек	2007	53000	1,4	темно-серый	A	ткань
Hyundai-IX35	670000	Hyundai	Hyundai-IX35	джип	2010	134000	2,0	черный	M	ткань
Hyundai-Solaris	495000	Hyundai	Hyundai-Solaris	седан	2011	26000	1,4	серебро	M	ткань
Hyundai-Sonata	755000	Hyundai	Hyundai-Sonata	седан	2011	62000	2,0	черный	A	ткань
Hyundai-Santa Fe	620000	Hyundai	Hyundai-Santa Fe	джип	2006	75000	2,7	черный	A	ткань

Hyundai-Santa Fe	1130000	Hyundai	Hyundai-Santa Fe	джип	2011	54000	2,2	белый	A	ткань
Hyundai-Tucson	550000	Hyundai	Hyundai-Tucson	джип	2006	77000	2,0	серый	A	комбинированный
Infinity-FX35	1300000	Infinity	Infinity-FX35	джип	2007	135000	3,5	черный	A	кожа
Infinity-FX35	1700000	Infinity	Infinity-FX35	джип	2009	50000	3,5	черный	A	кожа
Infinity-FX37s	2060000	Infinity	Infinity-FX37s	джип	2010	17000	3,7	черный	A	кожа
Infinity-FX37s	1950000	Infinity	Infinity-FX37s	джип	2011	38000	3,7	черный	A	кожа
Jaguar-XF	930000	Jaguar	Jaguar-XF	седан	2009	93000	3,0	черный	A	кожа
Kia-Rio	300000	Kia	Kia-Rio	седан	2004	60000	1,5	фиолетовый	M	ткань
Kia-Rio	570000	Kia	Kia-Rio	седан	2011	33000	1,6	черный	M	ткань
Kia-Rio	515000	Kia	Kia-Rio	седан	2013	7000	1,6	белый	M	ткань
Kia-Ceed	475000	Kia	Kia-Ceed	универсал	2008	82000	1,6	бежевый металл	M	ткань
Kia-Cerato	415000	Kia	Kia-Cerato	седан	2007	50000	1,6	голубой металл	M	ткань
Kia-Carnival	630000	Kia	Kia-Carnival	минивен	2007	96000	2,9	серебро	A	ткань
Kia-Sorento	640000	Kia	Kia-Sorento	джип	2007	109000	3,3	серый	A	кожа
Kia-Sportage	630000	Kia	Kia-Sportage	джип	2008	117000	2,0	черный	M	ткань
Kia-Sportage	665000	Kia	Kia-Sportage	джип	2009	70000	2,0	белый	A	ткань
Kia-Sportage	850000	Kia	Kia-Sportage	джип	2012	13500	2,0	белый	M	ткань
Range Rover-Sport	2170000	Range Rover	Range Rover-Sport	джип	2008	47000	3,6	белый	A	кожа
Range Rover-Sport	1650000	Range Rover	Range Rover-Sport	джип	2008	50000	3,6	черный	A	кожа
Range Rover-Evoque	1050000	Range Rover	Range Rover-Evoque	джип	2007	165000	3,6	черный	A	кожа
Lifan -Smily	250000	Lifan	Lifan -Smily	хэтч	2011	5200	1,3	серый	M	ткань
Lexus-IS 250	950000	Lexus	Lexus-IS 250	седан	2007	90045	2,5	белый	A	кожа
Lexus-IS 250	650000	Lexus	Lexus-IS 250	седан	2007	92000	2,5	черный	A	ткань
Lexus-IS 250	885000	Lexus	Lexus-IS 250	седан	2008	40000	2,5	оливковой	A	ткань
Lexus-IS 250	825000	Lexus	Lexus-IS 250	седан	2008	70000	2,5	черный	A	ткань
Lexus-IS 250	930000	Lexus	Lexus-IS 250	седан	2008	113000	2,5	белый	A	велюр
Lexus-SC 430	1750000	Lexus	Lexus-SC 430	кабриолет	2008	19000	4,3	красный	A	кожа
Lexus-GS 300	810000	Lexus	Lexus-GS 300	седан	2006	96000	3,0	серебро	A	кожа
Lexus-GS 300	1030000	Lexus	Lexus-GS 300	седан	2006	150000	3,0	черный	A	кожа
Lexus-GS 300	1030000	Lexus	Lexus-GS 300	седан	2007	150000	3,0	серо-голубой	A	кожа
Lexus-GS 300	1100000	Lexus	Lexus-GS 300	седан	2007	61000	3,0	черный	A	кожа
Lexus-GS 300	1300000	Lexus	Lexus-GS 300	седан	2007	75000	3,0	серебро	A	кожа
Lexus-GS 350	1999000	Lexus	Lexus-GS 350	седан	2012	20000	3,5	серебро	A	кожа
Lexus-GS 450H	1030000	Lexus	Lexus-GS 450H	седан	2007	150000	3,5	серебро	A	кожа
Lexus-GS 450H	1300000	Lexus	Lexus-GS 450H	седан	2008	61000	3,5	красный	A	кожа
Lexus-GX460	2650000	Lexus	Lexus-GX460	джип	2011	70000	4,6	черный	A	кожа
Lexus-RX 350	1080000	Lexus	Lexus-RX 350	джип	2006	135000	3,5	бежевый	A	кожа
Lexus-RX 350	880000	Lexus	Lexus-RX 350	джип	2007	200000	3,5	серебро	A	кожа
Lexus-RX 350	1250000	Lexus	Lexus-RX 350	джип	2007	106000	3,5	бежевый	A	кожа
Lexus-RX 350	950000	Lexus	Lexus-RX 350	джип	2007	124000	3,5	серебро	A	кожа
Lexus-RX 350	1030000	Lexus	Lexus-RX 350	джип	2007	110000	3,5	черный	A	кожа
Lexus-RX 350	1070000	Lexus	Lexus-RX 350	джип	2007	90000	3,5	черный	A	кожа
Lexus-RX 350	2265000	Lexus	Lexus-RX 350	джип	2010	16000	3,5	золотистый	A	кожа
Lexus-RX 350	2360000	Lexus	Lexus-RX 350	джип	2011	25500	3,5	черный	A	кожа
Lexus-RX 400H	980000	Lexus	Lexus-RX 400H	джип	2005	95000	3,3	черный	A	кожа
Lexus-RX 400H	1240000	Lexus	Lexus-RX 400H	джип	2007	110000	3,3	серебро	A	кожа
Lexus-RX 400H	1240000	Lexus	Lexus-RX 400H	джип	2008	142000	3,3	серебро	A	кожа
Lexus-RX 450H	1600000	Lexus	Lexus-RX 450H	джип	2009	120000	3,5	белый	A	кожа
Lexus-LX 570	2950000	Lexus	Lexus-LX 570	джип	2010	68000	5,7	белый	A	кожа
Lexus-LX 570	3600000	Lexus	Lexus-LX 570	джип	2011	38000	5,7	белый	A	кожа
Mazda-3	380000	Mazda	Mazda-3	седан	2006	80300	1,6	светло-голубой	M	ткань
Mazda-3	440000	Mazda	Mazda-3	седан	2007	120000	2,0	темно-красный	M	ткань
Mazda-3	415000	Mazda	Mazda-3	седан	2006	133000	1,8	т.красный	M	ткань
Mazda-3	625000	Mazda	Mazda-3	седан	2011	41000	1,6	белый	M	ткань
Mazda-3	645000	Mazda	Mazda-3	седан	2011	30000	1,6	синий	A	ткань
Mazda-6	850000	Mazda	Mazda-6	седан	2011	25000	2,0	белый	A	ткань
Mazda-6	1070000	Mazda	Mazda-6	седан	2013	0	2,0	серый	A	ткань
Mazda-CX5	1130000	Mazda	Mazda-CX5	джип	2012	20000	2,0	белый	A	ткань
Mazda-CX7	890000	Mazda	Mazda-CX7	джип	2008	70000	2,3	темно-вишневый	A	ткань
Mazda-CX7	775000	Mazda	Mazda-CX7	джип	2008	150000	2,3	серебро	A	кожа
Mercedes-C180	675000	Mercedes	Mercedes-C180	универсал	2004	265000	1,8	серебристый	M	комбинированный
Mercedes-E200	1250000	Mercedes	Mercedes-E200	седан	2010	37000	1,8	черный	A	ткань
Mercedes-E320	695000	Mercedes	Mercedes-E320	седан	2004	130000	5,0	черный	A	кожа
Mercedes-E500	800000	Mercedes	Mercedes-E500	седан	2004	145000	5,0	черный	A	кожа
Mercedes-GLK220	1500000	Mercedes	Mercedes-GLK220	универсал	2010	70000	2,2	черный	A	кожа
Mercedes-ML350	1425000	Mercedes	Mercedes-ML350	НЛО	2010	95000	3,5	черный	A	кожа
Mercedes-S320	1850000	Mercedes	Mercedes-S320	НЛО	2008	75000	3,2	черный	A	кожа
Mitsubishi-Galant	515000	Mitsubishi	Mitsubishi-Galant	седан	2007	110000	2,4	серый	A	ткань
Mazda-3	460000	Mazda	Mazda-3	седан	2006	105000	1,6	серый	A	ткань
Mazda-3	465000	Mazda	Mazda-3	седан	2008	75000	1,6	красный	A	ткань
Mazda-CX7	620000	Mazda	Mazda-CX7	джип	2008	100000	2,3	красный	A	кожа
Mitsubishi-Lancer	365000	Mitsubishi	Mitsubishi-Lancer	седан	2006	94000	1,6	серо-зеленый	M	ткань
Mitsubishi-Lancer	405000	Mitsubishi	Mitsubishi-Lancer	седан	2007	130000	1,5	серый	M	ткань
Mitsubishi-Lancer	590000	Mitsubishi	Mitsubishi-Lancer	седан	2008	22000	2,0	черный	Вар	ткань
Mitsubishi-Lancer	700000	Mitsubishi	Mitsubishi-Lancer	седан	2012	5000	1,6	белый	A	ткань
Mitsubishi-Outlander	785000	Mitsubishi	Mitsubishi-Outlander	джип	2010	68000	2,4	серый	A	ткань
Mitsubishi-Outlander	1200000	Mitsubishi	Mitsubishi-Outlander	джип	2011	27000	2,4	черный	Вар	кожа
Mitsubishi-Padero Sport	725000	Mitsubishi	Mitsubishi-Padero Sport	джип	2007	180000	3,0	черный	A	комбинированный
Mitsubishi-Pajero	435000	Mitsubishi	Mitsubishi-Pajero	джип	2001	156000	3,5	серебро	A	ткань
Mitsubishi-Pajero IV	1050000	Mitsubishi	Mitsubishi-Pajero IV	джип	2008	95000	3,8	серебро	A	кожа
Mitsubishi-Pajero IV	1250000	Mitsubishi	Mitsubishi-Pajero IV	джип	2008	85000	3,2	черный	A	кожа
Mitsubishi-Pajero IV	1850000	Mitsubishi	Mitsubishi-Pajero IV	джип	2011	2000	3,2	черный	A	кожа
Nissan-Note	365000	Nissan	Nissan-Note	универсал	2008	87000	1,6	серый	M	ткань
Nissan-Note	415000	Nissan	Nissan-Note	хэтчбек	2008	40000	1,4	серебро	M	ткань
Nissan-Tiida	425000	Nissan	Nissan-Tiida	хэтчбек	2007	65000	1,6	зеленый	A	ткань
Nissan-Tiida	415000	Nissan	Nissan-Tiida	хэтчбек	2008	34000	1,6	серый	A	кожа
Nissan-Tiida	565000	Nissan	Nissan-Tiida	седан	2011	17000	1,6	серебро	M	ткань
Nissan-Teana	750000	Nissan	Nissan-Teana	седан	2008	130000	2,5	черный	A	кожа
Nissan-Teana	1030000	Nissan	Nissan-Teana	седан	2010	10000	2,5	серо-зеленый	A	кожа
Nissan-Qashqai	620000	Nissan	Nissan-Qashqai	джип	2008	61000	1,6	т.синий	M	ткань
Nissan-Qashqai	645000	Nissan	Nissan-Qashqai	джип	2008	110000	2,0	серый	M	кожа
Nissan-X-Trail	670000	Nissan	Nissan-X-Trail	джип	2007	78000	2,0	т.серый	M	ткань
Nissan-X-Trail	825000	Nissan	Nissan-X-Trail	джип	2008	122000	2,1	черный	A	ткань
Nissan-X-Trail	775000	Nissan	Nissan-X-Trail	джип	2008	60000	2,0	белый	В	ткань

Nissan-X-Trail	650000	Nissan	Nissan-X-Trail	джип	2008	140000	2,0	серебро	В	ткань
Nissan-X-Trail	770000	Nissan	Nissan-X-Trail	джип	2008	100000	2,0	черный	А	кожа
Nissan-X-Trail	1130000	Nissan	Nissan-X-Trail	джип	2011	14000	2,0	серебро	В	ткань
Nissan-X-Trail	1100000	Nissan	Nissan-X-Trail	джип	2012	46000	2,0	черный	В	кожа
Nissan-Murano	550000	Nissan	Nissan-Murano	джип	2003	77000	3,5	черный	А	кожа
Nissan-Murano	850000	Nissan	Nissan-Murano	джип	2007	35000	3,5	черный	А	кожа
Nissan-Murano	1250000	Nissan	Nissan-Murano	джип	2010	15000	3,5	белый	А	кожа
Nissan-Pathfinder	1240000	Nissan	Nissan-Pathfinder	джип	2009	51000	2,5	черный	А	кожа
Nissan-Patrol	1030000	Nissan	Nissan-Patrol	джип	2005	105000	3,0	серый	А	ткань
Opel-Antara	620000	Opel	Opel-Antara	джип	2007	41000	2,4	синий	М	ткань
Opel-Astra	465000	Opel	Opel-Astra	хэтчбек	2007	69000	1,6	красный	робот	ткань
Opel-Astra	430000	Opel	Opel-Astra	хэтчбек	2008	100000	1,3	черный	М	ткань
Opel-Astra	520000	Opel	Opel-Astra	седан	2009	54000	1,6	черный	робот	ткань
Opel-Vektra	365000	Opel	Opel-Vektra	седан	2003	145000	1,8	серебристый	М	ткань
Opel-Vektra	485000	Opel	Opel-Vektra	седан	2007	65000	1,8	серебристый	робот	ткань
Opel-Corsa	365000	Opel	Opel-Corsa	хэтчбек	2007	65000	1,2	голубой	робот	ткань
Opel-Corsa	335000	Opel	Opel-Corsa	хэтчбек	2008	38000	1,0	голубой	М	ткань
Opel-Corsa	420000	Opel	Opel-Corsa	хэтчбек	2008	46000	1,2	черный	М	ткань
Opel-Corsa	505000	Opel	Opel-Corsa	хэтчбек	2012	7300	1,2	бежевый	М	ткань
Opel-Insignia	1150000	Opel	Opel-Insignia	седан	2008	30000	2,8	серый	А	кожа
Opel-Insignia	799000	Opel	Opel-Insignia	универсал	2010	37000	1,8	серый	М	кожа
Opel-Insignia	930000	Opel	Opel-Insignia	седан	2010	50000	2,0	серый	А	кожа
Opel-Insignia	1130000	Opel	Opel-Insignia	седан	2012	5500	2,0	черно-синий	А	кожа
Peugeot-308	370000	Peugeot	Peugeot-308	хэтчбек	2008	130000	1,6	красный	М	ткань
Peugeot-308	465000	Peugeot	Peugeot-308	хэтчбек	2010	52000	1,6	серый	М	ткань
Peugeot-308	445000	Peugeot	Peugeot-308	хэтчбек	2010	65000	1,6	белый	М	ткань
Peugeot-308	515000	Peugeot	Peugeot-308	хэтчбек	2011	37000	1,6	черный	А	ткань
Peugeot-308	550000	Peugeot	Peugeot-308	хэтчбек	2011	18000	1,6	белый	А	ткань
Porsche-Boxter	970000	Porsche	Porsche-Boxter	кабриолет	2003	100000	2,7	серебро	А	кожа
Porsche-Cayne GTS	1645000	Porsche	Porsche-Cayne GTS	джип	2008	130000	4,8	вишневый	А	кожа
Porsche-Cayne GTS	2000000	Porsche	Porsche-Cayne GTS	джип	2008	80000	4,8	оранжевый	А	кожа
Porsche-Panamera	4600000	Porsche	Porsche-Panamera	седан	2010	56000	4,8	черный	А	кожа
Renault-Clio	420000	Renault	Renault-Clio	купе	2009	77000	1,6	бежевый	А	ткань
Renault-Duster	699000	Renault	Renault-Duster	джип	2012	16000	2,0	серебро	М	ткань
Renault-Duster	722000	Renault	Renault-Duster	джип	2012	26000	2,0	св.серый	М	ткань
Renault-Fluence	515000	Renault	Renault-Fluence	седан	2012	32000	1,6	бежевый	М	ткань
Renault-Sandero	500000	Renault	Renault-Sandero	хэтчбек	2011	13200	1,6	черный	М	ткань
Renault-Symbol	215000	Renault	Renault-Symbol	седан	2005	111000	1,4	зеленый	М	ткань
Renault-Symbol	265000	Renault	Renault-Symbol	седан	2006	57000	1,4	серебристый	М	ткань
Renault-Symbol	315000	Renault	Renault-Symbol	седан	2006	60000	1,4	серый	М	ткань
Renault-Symbol	265000	Renault	Renault-Symbol	седан	2008	80000	1,4	зеленый	М	ткань
Renault-Koleos	750000	Renault	Renault-Koleos	джип	2008	74000	2,5	серый	А	кожа
Renault-Logan	255000	Renault	Renault-Logan	седан	2007	120000	1,4	синий	М	ткань
Renault-Logan	235000	Renault	Renault-Logan	седан	2008	88000	1,4	т.серый	М	ткань
Renault-Logan	295000	Renault	Renault-Logan	седан	2009	58000	1,4	светло-серый	М	ткань
Renault-Logan	415000	Renault	Renault-Logan	седан	2012	13787	1,4	красный	М	ткань
Renault-Megane 2	280000	Renault	Renault-Megane 2	седан	2004	160000	1,6	серебро	М	ткань
Renault-Megane 2	335000	Renault	Renault-Megane 2	седан	2006	75000	2,0	серебро	М	комбинированный
Renault-Megane 2	415000	Renault	Renault-Megane 2	седан	2007	140000	1,6	бежевый	М	ткань
Renault-Megane 2	415000	Renault	Renault-Megane 2	седан	2007	100000	1,6	черный	М	ткань
Renault-Megane 2	325000	Renault	Renault-Megane 2	седан	2007	140000	1,6	серебро	А	ткань
Renault-Megane 2	350000	Renault	Renault-Megane 2	седан	2008	100000	1,6	бордовый	М	ткань
Renault-Megane 2	415000	Renault	Renault-Megane 2	седан	2008	200000	1,6	черный	М	ткань
Renault-Scenic	260000	Renault	Renault-Scenic	минивен	2003	115000	1,6	красный	М	ткань
Land Rover-Discovery 3	1230000	Land Rover	Land Rover-Discovery 3	джип	2008	70000	4,4	т.синий	А	кожа
Land Rover-Discovery 3	1330000	Land Rover	Land Rover-Discovery 3	джип	2008	100000	2,7	черный	А	кожа
Land Rover-Range Rover	265000	Land Rover	Land Rover-Range Rover	джип	1996	130000	4,6	серебристый	А	кожа
Range Rover-Sport	1800000	Range Rover	Range Rover-Sport	джип	2008	80000	3,6	белый	А	кожа
Skoda-Fabia	315000	Skoda	Skoda-Fabia	хэтчбек	2007	56000	1,2	серо-голубой	М	ткань
Skoda-Oktavia	510000	Skoda	Skoda-Oktavia	седан	2007	80000	1,6	бежевый	М	ткань
Ssang Yong-Action	625000	Ssang Yong	Ssang Yong-Action	джип	2011	80000	2,0	серебро	М	ткань
Ssang Yong-Rexton	620000	Ssang Yong	Ssang Yong-Rexton	джип	2008	83000	2,0	серо-синий	М	комбинированный
Subaru-Impreza	415000	Subaru	Subaru-Impreza	седан	2007	58000	1,5	голубой	М	ткань
Subaru-Impreza	465000	Subaru	Subaru-Impreza	хэтчбек	2008	68000	1,5	серебро	А	ткань
Subaru-Impreza	465000	Subaru	Subaru-Impreza	хэтчбек	2008	84000	1,5	серый	А	ткань
Subaru-Impreza XV	825000	Subaru	Subaru-Impreza XV	хэтчбек	2011	53000	2,0	серый	А	ткань
Subaru-Outback	650000	Subaru	Subaru-Outback	универсал	2005	101000	2,5	серебристый	М	ткань
Subaru-Forester	620000	Subaru	Subaru-Forester	универсал	2007	88000	2,0	графит	М	ткань
Subaru-Forester	950000	Subaru	Subaru-Forester	универсал	2009	105000	2,5	серый	А	кожа
Subaru-Forester	825000	Subaru	Subaru-Forester	универсал	2008	100000	2,5	темно-серый	А	кожа
Suzuki-Gr.Vitara	495000	Suzuki	Suzuki-Gr.Vitara	джип	2007	140000	1,6	красный	М	ткань
Suzuki-Gr.Vitara	675000	Suzuki	Suzuki-Gr.Vitara	джип	2007	106000	2,0	т.синий	М	ткань
Suzuki-Gr.Vitara	750000	Suzuki	Suzuki-Gr.Vitara	джип	2010	110000	2,4	серый	А	ткань
Suzuki-Gr.Vitara	775000	Suzuki	Suzuki-Gr.Vitara	джип	2010	65000	2,4	черный	М	ткань
Toyota-Avalon	930000	Toyota	Toyota-Avalon	седан	2007	18000	3,5	черный	А	кожа
Toyota-Allion	395000	Toyota	Toyota-Allion	седан	2003	92000	1,5	серый	А	ткань
Toyota-Auris	450000	Toyota	Toyota-Auris	хэтчбек	2007	47000	1,6	светло-голубой	робот	ткань
Toyota-Auris	515000	Toyota	Toyota-Auris	хэтчбек	2007	17500	1,6	светло-голубой	робот	ткань
Toyota-Auris	435000	Toyota	Toyota-Auris	хэтчбек	2007	72000	1,6	серый	робот	ткань
Toyota-Auris	430000	Toyota	Toyota-Auris	хэтчбек	2008	100000	1,6	серебро	робот	ткань
Toyota-Auris	445000	Toyota	Toyota-Auris	хэтчбек	2008	44000	1,6	белый	М	ткань
Toyota-Auris	535000	Toyota	Toyota-Auris	хэтчбек	2008	70000	1,6	черный	М	ткань
Toyota-Auris	515000	Toyota	Toyota-Auris	хэтчбек	2008	55000	1,6	черный	М	ткань
Toyota-Auris	490000	Toyota	Toyota-Auris	хэтчбек	2008	74000	1,6	красный	М	ткань
Toyota-Auris	460000	Toyota	Toyota-Auris	хэтчбек	2008	96000	1,6	серебро	робот	ткань
Toyota-Avensis	475000	Toyota	Toyota-Avensis	седан	2004	170000	1,8	серебро	М	ткань
Toyota-Avensis	500000	Toyota	Toyota-Avensis	седан	2005	117000	2,4	черный	А	кожа
Toyota-Avensis	515000	Toyota	Toyota-Avensis	седан	2006	120000	2,0	серебро	А	ткань
Toyota-Avensis	570000	Toyota	Toyota-Avensis	седан	2006	77000	1,8	оливковый	М	ткань
Toyota-Avensis	650000	Toyota	Toyota-Avensis	седан	2006	130000	1,8	черный	М	ткань
Toyota-Avensis	565000	Toyota	Toyota-Avensis	седан	2006	111000	2,0	т.серый	А	кожа
Toyota-Avensis	515000	Toyota	Toyota-Avensis	седан	2006	140000	1,8	св.оливковый	М	ткань
Toyota-Avensis	555000	Toyota	Toyota-Avensis	седан	2007	130000	1,8	оливковый	А	ткань
Toyota-Avensis	560000	Toyota	Toyota-Avensis	седан	2007	70000	1,8	синий	М	ткань

Toyota-Avensis	620000	Toyota	Toyota-Avensis	седан	2007	60000	1,8	черный	М	ткань
Toyota-Avensis	515000	Toyota	Toyota-Avensis	седан	2007	140000	1,8	черный	М	ткань
Toyota-Avensis	575000	Toyota	Toyota-Avensis	седан	2007	86000	2,0	т.серый	А	ткань
Toyota-Avensis	620000	Toyota	Toyota-Avensis	седан	2007	88000	2,0	оливковый	А	кожа
Toyota-Avensis	620000	Toyota	Toyota-Avensis	седан	2007	100000	2,0	серебро	А	ткань
Toyota-Avensis	640000	Toyota	Toyota-Avensis	седан	2007	141000	1,8	серебро	А	ткань
Toyota-Avensis	465000	Toyota	Toyota-Avensis	седан	2008	103000	1,8	черный	М	ткань
Toyota-Avensis	570000	Toyota	Toyota-Avensis	седан	2008	103000	1,8	черный	М	ткань
Toyota-Avensis	620000	Toyota	Toyota-Avensis	седан	2008	117000	1,8	серебро	М	ткань
Toyota-Avensis New	795000	Toyota	Toyota-Avensis New	седан	2009	50000	1,8	серебристый	А	ткань
Toyota-Avensis New	870000	Toyota	Toyota-Avensis New	седан	2010	18000	1,8	темно-сербристый	А	ткань
Toyota-Camry	570000	Toyota	Toyota-Camry	седан	2005	122000	2,4	серый	А	ткань
Toyota-Camry	721000	Toyota	Toyota-Camry	седан	2006	57000	2,4	черный	А	кожа
Toyota-Camry	721000	Toyota	Toyota-Camry	седан	2007	120000	2,4	темно-серый	А	кожа
Toyota-Camry	675000	Toyota	Toyota-Camry	седан	2007	91000	3,5	черный	А	кожа
Toyota-Camry	660000	Toyota	Toyota-Camry	седан	2007	135000	2,4	серебро	А	кожа
Toyota-Camry	680000	Toyota	Toyota-Camry	седан	2007	51000	2,4	темно-серый	А	кожа
Toyota-Camry	730000	Toyota	Toyota-Camry	седан	2007	46000	2,4	бирюзовый	А	кожа
Toyota-Camry	640000	Toyota	Toyota-Camry	седан	2008	91000	2,4	серый	М	ткань
Toyota-Camry	650000	Toyota	Toyota-Camry	седан	2008	170000	2,4	черный	А	кожа
Toyota-Camry	730000	Toyota	Toyota-Camry	седан	2008	78000	2,4	бирюзовый	А	кожа
Toyota-Camry	725000	Toyota	Toyota-Camry	седан	2008	95000	2,4	темно-серый	А	ткань
Toyota-Camry	775000	Toyota	Toyota-Camry	седан	2008	106000	2,4	темно-серый	А	кожа
Toyota-Camry	825000	Toyota	Toyota-Camry	седан	2009	65000	2,4	серебро	А	кожа
Toyota-Camry	870000	Toyota	Toyota-Camry	седан	2009	60000	2,4	черный	А	кожа
Toyota-Camry	875000	Toyota	Toyota-Camry	седан	2009	62000	2,4	черный	А	велюр
Toyota-Camry	880000	Toyota	Toyota-Camry	седан	2010	70000	2,4	белый	А	велюр
Toyota-Camry	1300000	Toyota	Toyota-Camry	седан	2011	28000	3,5	черный	А	кожа
Toyota-Camry	1030000	Toyota	Toyota-Camry	седан	2012	21000	2,5	черный	А	кожа
Toyota-Camry	940000	Toyota	Toyota-Camry	седан	2013	9800	2,0	т.серый	А	кожа
Toyota-Corolla	335000	Toyota	Toyota-Corolla	хэтчбек	2005	45000	1,4	красный	М	ткань
Toyota-Corolla	390000	Toyota	Toyota-Corolla	хэтчбек	2005	150000	1,6	серебро	М	ткань
Toyota-Corolla	435000	Toyota	Toyota-Corolla	хэтчбек	2005	63000	1,6	красный	А	ткань
Toyota-Corolla	395000	Toyota	Toyota-Corolla	хэтчбек	2006	128000	1,6	т.серый	М	ткань
Toyota-Corolla	415000	Toyota	Toyota-Corolla	седан	2007	130000	1,6	серебро	робот	ткань
Toyota-Corolla	415000	Toyota	Toyota-Corolla	седан	2007	130000	1,6	серебро	М	ткань
Toyota-Corolla	465000	Toyota	Toyota-Corolla	хэтчбек	2006	113000	1,6	светло-синий	А	ткань
Toyota-Corolla	430000	Toyota	Toyota-Corolla	седан	2007	114000	1,6	серебро	робот	ткань
Toyota-Corolla	420000	Toyota	Toyota-Corolla	седан	2007	140000	1,6	черный	робот	ткань
Toyota-Corolla	435000	Toyota	Toyota-Corolla	седан	2007	147000	1,6	серебро	робот	ткань
Toyota-Corolla	445000	Toyota	Toyota-Corolla	седан	2007	71000	1,6	серебро	М	ткань
Toyota-Corolla	435000	Toyota	Toyota-Corolla	седан	2007	61000	1,6	т.серый	робот	ткань
Toyota-Corolla	485000	Toyota	Toyota-Corolla	седан	2007	75000	1,6	светло-голубой	робот	ткань
Toyota-Corolla	445000	Toyota	Toyota-Corolla	седан	2007	90000	1,6	серебро	робот	ткань
Toyota-Corolla	500000	Toyota	Toyota-Corolla	седан	2007	75000	1,6	серебро	М	ткань
Toyota-Corolla	450000	Toyota	Toyota-Corolla	седан	2008	101000	1,4	светло-голубой	М	ткань
Toyota-Corolla	450000	Toyota	Toyota-Corolla	седан	2008	75000	1,6	серебро	М	ткань
Toyota-Corolla	465000	Toyota	Toyota-Corolla	седан	2008	64000	1,6	красный	робот	ткань
Toyota-Corolla	465000	Toyota	Toyota-Corolla	седан	2008	71000	1,6	серебро	робот	ткань
Toyota-Corolla	465000	Toyota	Toyota-Corolla	седан	2008	135000	1,6	серебро	робот	ткань
Toyota-Corolla	495000	Toyota	Toyota-Corolla	седан	2008	140000	1,6	т.серый	робот	ткань
Toyota-Corolla	505000	Toyota	Toyota-Corolla	седан	2008	127000	1,6	черный	робот	ткань
Toyota-Corolla	505000	Toyota	Toyota-Corolla	седан	2008	130000	1,6	красный	робот	ткань
Toyota-Corolla	465000	Toyota	Toyota-Corolla	седан	2008	85000	1,6	белый	робот	ткань
Toyota-Corolla	515000	Toyota	Toyota-Corolla	седан	2008	95000	1,6	серебро	робот	ткань
Toyota-Corolla	525000	Toyota	Toyota-Corolla	седан	2008	71000	1,6	т.серый	робот	ткань
Toyota-Corolla	535000	Toyota	Toyota-Corolla	седан	2008	40000	1,6	серебро	М	ткань
Toyota-Corolla	480000	Toyota	Toyota-Corolla	седан	2008	64000	1,6	красный	робот	ткань
Toyota-Corolla	540000	Toyota	Toyota-Corolla	седан	2008	8000	1,6	серебристый	М	ткань
Toyota-Corolla	600000	Toyota	Toyota-Corolla	седан	2008	30000	1,6	темно-серый	робот	ткань
Toyota-Corolla	620000	Toyota	Toyota-Corolla	седан	2010	47000	1,6	черный	М	ткань
Toyota-Corolla	620000	Toyota	Toyota-Corolla	седан	2010	67000	1,6	белый	А	ткань
Toyota-Corolla	670000	Toyota	Toyota-Corolla	седан	2010	50000	1,6	серебро	А	ткань
Toyota-Corolla	745000	Toyota	Toyota-Corolla	седан	2010	65000	1,6	серебристый	А	ткань
Toyota-Corolla	670000	Toyota	Toyota-Corolla	седан	2010	50000	1,6	серебристый	А	ткань
Toyota-Corolla	650000	Toyota	Toyota-Corolla	седан	2011	40000	1,6	белый	А	ткань
Toyota-Corolla	670000	Toyota	Toyota-Corolla	седан	2011	36000	1,6	черный	А	ткань
Toyota-Corolla	690000	Toyota	Toyota-Corolla	седан	2011	48000	1,6	серебристый	А	ткань
Toyota-Corolla	680000	Toyota	Toyota-Corolla	седан	2011	24000	1,6	серебро	А	ткань
Toyota-Corolla	755000	Toyota	Toyota-Corolla	седан	2011	20000	1,6	черный	А	ткань
Toyota-Corolla	700000	Toyota	Toyota-Corolla	седан	2012	23000	1,6	серый	А	ткань
Toyota-Corolla Verso	515000	Toyota	Toyota-Corolla Verso	минивен	2006	116000	1,8	т.синий	робот	ткань
Toyota-Corolla Verso	725000	Toyota	Toyota-Corolla Verso	минивен	2008	70500	1,8	серебристый	робот	ткань
Toyota-Highlander	1470000	Toyota	Toyota-Highlander	джип	2011	85000	3,5	черный	А	кожа
Toyota-Highlander	1650000	Toyota	Toyota-Highlander	джип	2011	35000	3,5	черный	А	кожа
Toyota-Highlander	1650000	Toyota	Toyota-Highlander	джип	2011	50000	3,5	белый	А	кожа
Toyota-Highlander	1650000	Toyota	Toyota-Highlander	джип	2011	60000	3,5	черный	А	кожа
Toyota-Hilux	1400000	Toyota	Toyota-Hilux	пикап	2012	20000	3,0	белый	А	велюр
Toyota-LC 80	620000	Toyota	Toyota-LC 80	джип	1997	256000	4,5	т.зеленый	А	кожа
Toyota-LC 100	1050000	Toyota	Toyota-LC 100	джип	2000	360000	4,2	серебро	А	кожа
Toyota-LC 100	1150000	Toyota	Toyota-LC 100	джип	2004	147000	4,7	серебро	А	кожа
Toyota-LC 100	1299000	Toyota	Toyota-LC 100	джип	2006	290000	4,7	черный	А	кожа
Toyota-LC 100	1350000	Toyota	Toyota-LC 100	джип	2006	90000	4,2	черный	М	ткань
Toyota-LC 200	1760000	Toyota	Toyota-LC 200	джип	2007	150000	4,7	серый	А	кожа
Toyota-LC 200	1700000	Toyota	Toyota-LC 200	джип	2007	220000	4,7	черный	А	кожа
Toyota-LC 200	2060000	Toyota	Toyota-LC 200	джип	2008	70000	4,7	темно-серый	А	кожа
Toyota-LC 200	1900000	Toyota	Toyota-LC 200	джип	2008	82000	4,7	черный	А	кожа
Toyota-LC 200	1850000	Toyota	Toyota-LC 200	джип	2008	156000	4,7	серебро	А	кожа
Toyota-LC 200	2060000	Toyota	Toyota-LC 200	джип	2008	150000	4,7	черный	А	кожа
Toyota-LC Prado 120	1050000	Toyota	Toyota-LC Prado 120	джип	2004	170000	4,0	темно-синий	А	кожа
Toyota-LC Prado 120	1130000	Toyota	Toyota-LC Prado 120	джип	2006	130000	4,0	бежевый	А	кожа
Toyota-LC Prado 120	1140000	Toyota	Toyota-LC Prado 120	джип	2006	145000	4,0	черный	А	кожа
Toyota-LC Prado 120	1100000	Toyota	Toyota-LC Prado 120	джип	2006	171000	4,0	бежевый	А	кожа
Toyota-LC Prado 120	1310000	Toyota	Toyota-LC Prado 120	джип	2007	90000	4,0	серебро	А	кожа

Toyota-LC Prado 120	1260000	Toyota	Toyota-LC Prado 120	джип	2007	80000	4,0	серебро	A	ткань
Toyota-LC Prado 120	1340000	Toyota	Toyota-LC Prado 120	джип	2008	190000	4,0	серебро	A	кожа
Toyota-LC Prado 120	1450000	Toyota	Toyota-LC Prado 120	джип	2008	67000	4,0	черный	A	кожа
Toyota-LC Prado 120	1500000	Toyota	Toyota-LC Prado 120	джип	2008	105000	4,0	черный	A	кожа
Toyota-LC Prado 150	2160000	Toyota	Toyota-LC Prado 150	джип	2009	50000	4,0	черный	A	кожа
Toyota-LC Prado 150	1695000	Toyota	Toyota-LC Prado 150	джип	2009	92000	4,0	черный	A	кожа
Toyota-LC Prado 150	2160000	Toyota	Toyota-LC Prado 150	джип	2009	70000	4,0	темно-серый	A	кожа
Toyota-LC Prado 150	2060000	Toyota	Toyota-LC Prado 150	джип	2010	47000	4,0	серебро	A	кожа
Toyota-LC Prado 150	2060000	Toyota	Toyota-LC Prado 150	джип	2010	43000	3,0	черный	A	кожа
Toyota-LC Prado 150	1890000	Toyota	Toyota-LC Prado 150	джип	2010	40000	3,0	серый	A	кожа
Toyota-LC Prado 150	2060000	Toyota	Toyota-LC Prado 150	джип	2010	40000	3,0	графит	A	кожа
Toyota-LC Prado 150	1750000	Toyota	Toyota-LC Prado 150	джип	2011	50000	3,0	черный	A	ткань
Toyota-LC Prado 150	1800000	Toyota	Toyota-LC Prado 150	джип	2011	43000	3,0	белый	A	кожа
Toyota-LC Prado 150	1650000	Toyota	Toyota-LC Prado 150	джип	2012	35000	2,7	серебро	A	ткань
Toyota-LC Prado 150	1950000	Toyota	Toyota-LC Prado 150	джип	2012	30000	3,0	серый	A	ткань
Toyota-Prius	515000	Toyota	Toyota-Prius	лифт	2008	70000	1,5	бежевый	A	кожа
Toyota-Rav 4	425000	Toyota	Toyota-Rav 4	джип	2001	144000	2,0	серебристый	M	кожа
Toyota-Rav 4	450000	Toyota	Toyota-Rav 4	джип	2002	460000	2,0	серебро	A	ткань
Toyota-Rav 4 Long	830000	Toyota	Toyota-Rav 4 Long	джип	2005	20000	2,4	серебристый	A	кожа
Toyota-Rav 4	700000	Toyota	Toyota-Rav 4	джип	2006	95000	2,0	черный	A	кожа
Toyota-Rav 4	620000	Toyota	Toyota-Rav 4	джип	2006	50000	2,0	черный	A	ткань
Toyota-Rav 4	825000	Toyota	Toyota-Rav 4	джип	2007	70000	2,0	красный	A	кожа
Toyota-Rav 4	755000	Toyota	Toyota-Rav 4	джип	2008	70000	2,0	черный	A	кожа
Toyota-Rav 4	775000	Toyota	Toyota-Rav 4	джип	2008	93000	2,0	черный	A	кожа
Toyota-Rav 4	800000	Toyota	Toyota-Rav 4	джип	2008	63000	2,0	черный	A	кожа
Toyota-Rav 4	875000	Toyota	Toyota-Rav 4	джип	2008	100000	2,0	серебро	A	кожа
Toyota-Rav 4	825000	Toyota	Toyota-Rav 4	джип	2008	42000	2,0	черный	A	кожа
Toyota-Rav 4	825000	Toyota	Toyota-Rav 4	джип	2008	81000	2,0	джинс	A	ткань
Toyota-Rav 4	825000	Toyota	Toyota-Rav 4	джип	2008	144000	2,0	черный	A	кожа
Toyota-Rav 4	870000	Toyota	Toyota-Rav 4	джип	2008	64000	2,0	джинс	A	ткань
Toyota-Rav 4	850000	Toyota	Toyota-Rav 4	джип	2010	47000	2,0	серебро	A	ткань
Toyota-Rav 4	980000	Toyota	Toyota-Rav 4	джип	2010	56000	2,0	т.серый(титан)	B	кожа
Toyota-Rav 4	999000	Toyota	Toyota-Rav 4	джип	2010	25000	2,0	красный	B	кожа
Toyota-Rav 4	1100000	Toyota	Toyota-Rav 4	джип	2010	72000	2,0	белый	B	кожа
Toyota-Rav 4	1080000	Toyota	Toyota-Rav 4	джип	2010	69000	2,4	черный	A	кожа
Toyota-Rav 4	940000	Toyota	Toyota-Rav 4	джип	2011	40000	2,0	т.серый	A	ткань
Toyota-Rav 4	1000000	Toyota	Toyota-Rav 4	джип	2011	15000	2,0	черный	B	ткань
Toyota-Rav 4	1030000	Toyota	Toyota-Rav 4	джип	2011	47000	2,0	черный	A	кожа
Toyota-Rav 4	1133000	Toyota	Toyota-Rav 4	джип	2012	10000	2,0	серебро	B	ткань
Toyota-Rav 4	1340000	Toyota	Toyota-Rav 4	джип	2012	6000	2,0	бел.перламутр	A	кожа
Toyota-Rav 4	1180000	Toyota	Toyota-Rav 4	джип	2013	1800	2,0	серебро	M	ткань
Volkswagen-Caddy	600000	Volkswagen	Volkswagen-Caddy	НПО	2010	81000	1,6	черный	M	ткань
Volkswagen-Caddy	700000	Volkswagen	Volkswagen-Caddy	НПО	2011	12000	1,2	красный	M	ткань
Volkswagen-Golf	245000	Volkswagen	Volkswagen-Golf	хэтчбек	1999	200000	1,4	серебристый	M	ткань
Volkswagen-Golf	585000	Volkswagen	Volkswagen-Golf	хэтчбек	2010	84000	1,6	черный	M	ткань
Volkswagen-Jetta	640000	Volkswagen	Volkswagen-Jetta	седан	2012	18000	1,6	белый	M	ткань
Volkswagen-Passat	990000	Volkswagen	Volkswagen-Passat	седан	2010	41000	1,8	белый	A	кожа
Volkswagen-Passat	1080000	Volkswagen	Volkswagen-Passat	седан	2011	53000	1,8	черный	A	комбинированный
Volkswagen-Passat Variant	1100000	Volkswagen	Volkswagen-Passat Variant	универсал	2011	28000	1,8	черный	A	ткань
Volkswagen-Touareg	820000	Volkswagen	Volkswagen-Touareg	джип	2005	206000	3,2	черный	A	кожа
Volkswagen-Touareg	1150000	Volkswagen	Volkswagen-Touareg	джип	2006	65000	3,2	черный	A	ткань
Volkswagen-Touareg	1030000	Volkswagen	Volkswagen-Touareg	джип	2008	96000	3,6	черный	A	кожа
Volkswagen-Touareg	1230000	Volkswagen	Volkswagen-Touareg	джип	2008	120000	3,0	черный	A	кожа
Volkswagen-Touareg	1350000	Volkswagen	Volkswagen-Touareg	джип	2008	85000	3,0	бежевый	A	ткань
Volkswagen-Touareg	1350000	Volkswagen	Volkswagen-Touareg	джип	2008	90000	3,0	черный	A	ткань
Volkswagen-Touareg	1300000	Volkswagen	Volkswagen-Touareg	джип	2008	91000	2,5	черный	A	ткань
Volkswagen-Touareg	2100000	Volkswagen	Volkswagen-Touareg	джип	2011	48000	3,6	бежевый	A	кожа
Volkswagen-Touareg	2300000	Volkswagen	Volkswagen-Touareg	джип	2011	11000	3,6	серебро	A	кожа
Volvo-S80	725000	Volvo	Volvo-S80	седан	2007	60000	2,5	черный	A	кожа
Volvo-XC90	520000	Volvo	Volvo-XC90	джип	2003	88000	2,9	серебро	A	кожа
Volvo-XC90	620000	Volvo	Volvo-XC90	джип	2005	147000	2,9	белый	A	кожа

Примечание: В столбце: «Объем двигателя» были убраны латинские буквы в некоторых строках, обозначающие, «Турбо», «Дизель», «Турбо дизель» и т.п. Это было сделано с той целью, чтобы все значения в этом столбце были числовыми. Также числовой тип присвоен столбцу «Год».

Каждый аналог или объект обучающей выборки описан в таблице 1 как своими признаками, так и ценой. Подобное описание называется *онтологией* или *когнитивной структурой* и, по сути, является *определением* этого конкретного объекта путем подведения его под более общее понятие, в качестве которого в нашей задаче выступает цена, и указания его признаков, среди которых есть и общие с другими объектами, и специфические.

Первой задачей интеллектуальной системы является создание модели, содержащей *обобщение* этих конкретных

определений и формирование обобщенных образов ценовых классов и их определение, в которых для каждого значения показателя будет в количественной форме указано, как это значение влияет на цену.

Второй задачей является использование этой модели для количественного сравнения оцениваемого объекта, описанного определенным набором значений показателей, с обобщенными ценовыми образами аналогов, т.е. с ценовыми классами, т.е. собственно его оценка.

Из таблицы 3.1 видно, что аналоги в ней описаны с помощью номинальных (текстовых) и числовых измерительных шкал, градации которых измеряются в различных единицах измерения. Теоретическое обоснование возможности корректной совместной сопоставимой обработки подобных данных дано в работах автора [7] и других. Основной принцип, на основе которого это становится возможным, состоит в том, что *все показатели описывающие объекты рассматриваются только с точки зрения того, какое количество информации содержится в них о принадлежности объекта к определенным классам, в данном случае к ценовым категориям.*

Этапы системно-когнитивного анализа и преобразование данных в информацию, а ее в знания в системе «Эйдос»

Системно-когнитивный анализ включает следующие этапы [5], которые полностью автоматизированы в системе «Эйдос», за исключением первого (рисунок 3.3).

1. Когнитивная структуризация предметной области.
2. Формализация предметной области:
 - 2.1. Разработка классификационных и описательных шкал и градаций.
 - 2.2. Разработка обучающей выборки, т.е. описание исходных данных с помощью кодов градаций классификационных и описательных шкал.
3. Синтез и верификация моделей.
4. Выбор наиболее достоверной модели.

5. Решение задач идентификации, прогнозирования, принятия решений и исследования моделируемой предметной области с применением наиболее достоверной модели.

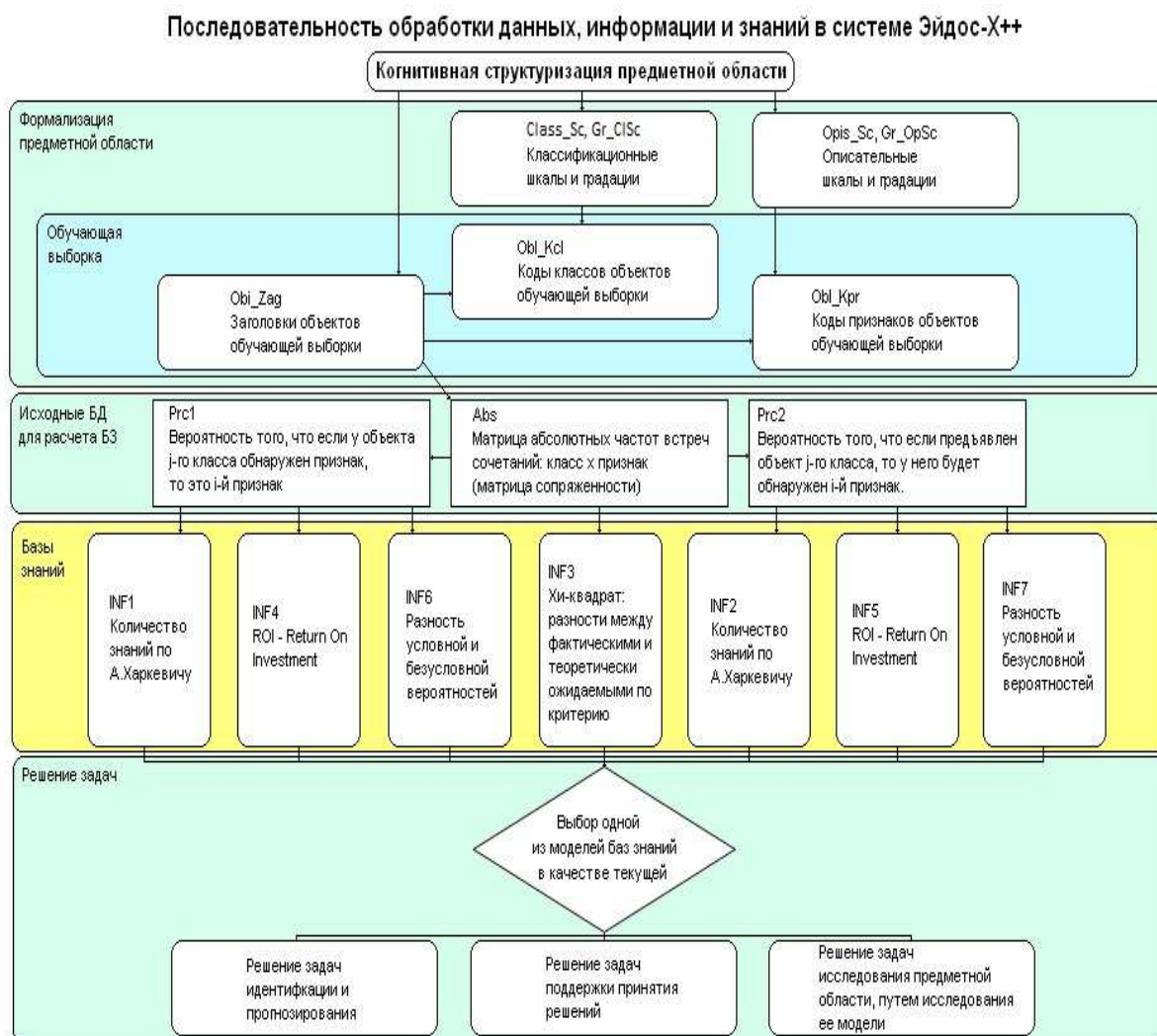


Рисунок 3.3. Последовательность преобразования данных в информацию, а ее в знания в АСК-анализе и системе «Эйдос» [9]

Рассмотрим конкретно, как реализуются этапы СК-анализа в системе «Эйдос» при решении поставленной в работе проблемы.

Когнитивная структуризация предметной области

Это единственный не автоматизированный этап СК-анализа. На этом этапе решается, что мы хотим определить и на основе чего. В данном случае мы на основе показателей автомобиля с пробегом хотим определить его стоимость. Это решение

формализуется в виде справочников классификационных и описательных шкал (см. таблицы 3.4-3.5):

Таблица 3.2 – Справочник квалификационных шкал

Код	Наименование
1	ЦЕНА

Таблица 3.3 – Справочник описательных шкал

Код	Наименование
1	МАРКА
2	МАРКА+МОДЕЛЬ
3	КУЗОВ
4	ГОД ВЫПУСКА
5	ПРОБЕГ
6	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ
7	ЦВЕТ
8	КПП
9	ОТДЕЛКА САЛОНА

Формализация предметной области

Формализация предметной области включает:

– разработку классификационных и описательных шкал и градаций;

– разработку обучающей выборки, т.е. описание исходных данных с помощью кодов градаций классификационных и описательных шкал.

Эти функции могут выполняться в системе «Эйдос»

- вручную или

- автоматически в режиме 2.3.2.2 «*Универсальный программный интерфейс импорта данных в систему Эйдос-Х++*», экранная форма которого приведена на рисунке 3.4.

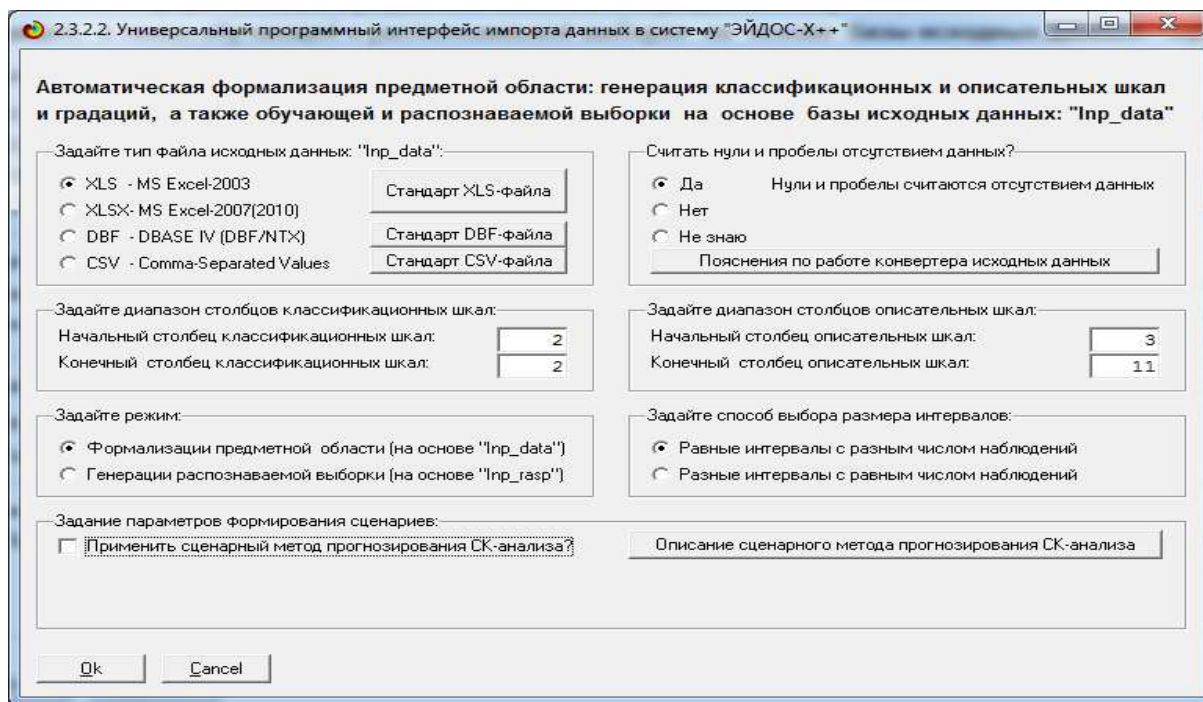


Рисунок 3.4 - Экранная форма режима 2.3.2.2 «Универсальный программный интерфейс импорта данных в систему Эйдос-X++»

Для запуска этого режима необходимо предварительно записать Excel-файл исходных данных, представленный в таблице 3.1, с именем Inp_data.xls в папку:

c:\Aidos-X\AID_DATA\Inp_data\Inp_data.xls

Затем необходимо задать диапазон столбцов с классификационными шкалами и диапазон столбцов с описательными шкалами с остальными параметрами по умолчанию и нажать ОК.

Разработка классификационных и описательных шкал и градаций

Затем система открывает Excel-файл и определяет количество классификационных и описательных шкал и градаций текстового и числового типов при заданных ранее параметрах. Отображается экранная форма встроенного калькулятора, в которой мы видим результаты этого расчета, общую размерность модели, а также можем задать число градаций в числовых классификационных и описательных шкалах, если они есть (рисунок 3.5):

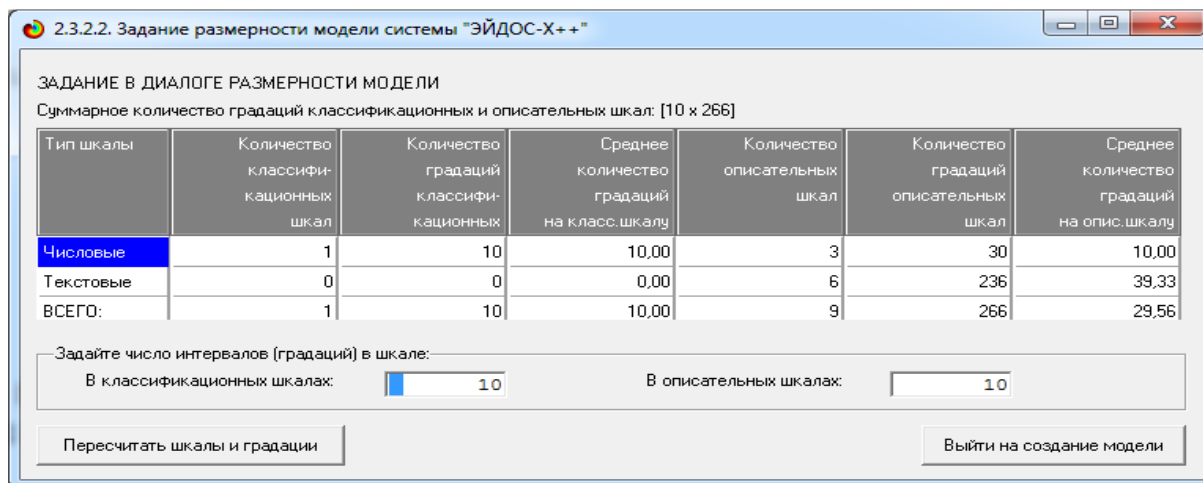


Рисунок 3.5 - Экранная форма встроенного калькулятора режима 2.3.2.2.

После задания числа градаций в числовых классификационных и описательных шкалах необходимо пересчитать характеристики модели, и если все устраивает, выйти на ее создание.

При задании количества градаций числовых шкал необходимо исходить из определенных соображений, связанных с теоремой Котельникова об отсчетах [10]. Чем больше мы зададим количество интервалов, тем меньше они будут и тем точнее модель будет давать оценки. Но лишь при том условии, что все ин

тервальные значения будут представлены в эмпирических данных несколькими примерами. Ясно, что чем больше интервалов, тем больше необходимо данных для их заполнения. Получается, что чем мы точнее хотим получить модель, тем больше нам нужно исходных данных. А если у нас нет возможности увеличить объем исходных данных, то приходится выбирать такое количество интервалов, чтобы они все они были представлены несколькими примерами при таком их объеме. Чем меньше исходных данных, тем большего размера необходимо выбирать интервалы, чтобы они были представлены, тем ниже будет точность модели.

В процессе создания модели режим конвертирует его в dbf-файл, стандартный для баз данных системы «Эйдос». Стадия выполнения этого процесса отображается в форме Progress-bar (рисунок 3.5).

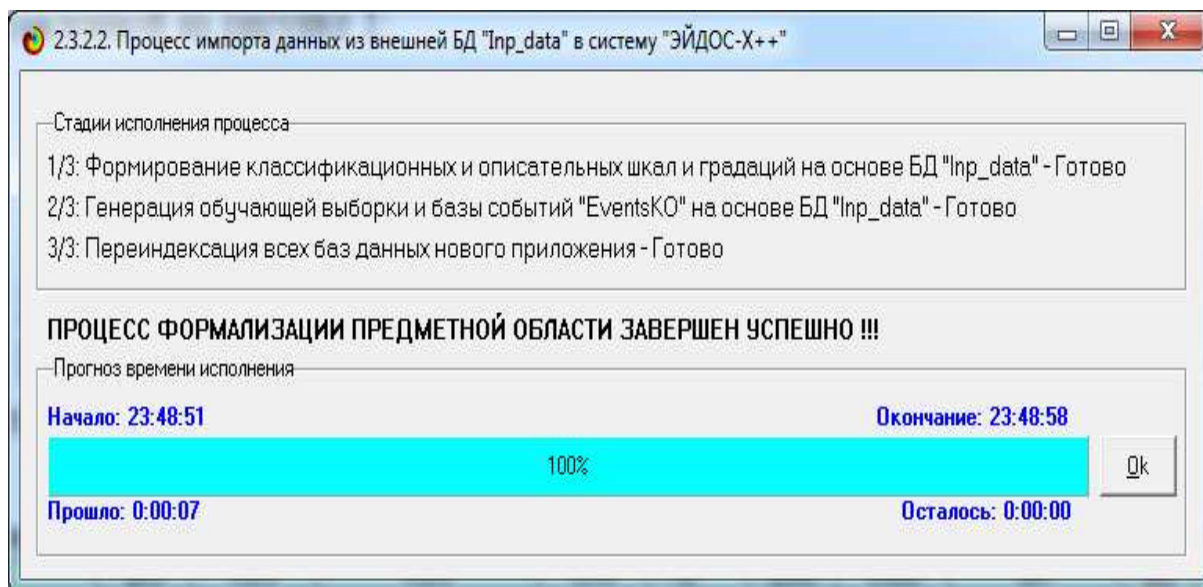


Рисунок 3.6 - Экранная форма, отражающая этапы и стадию исполнения процесса импорта данных в систему «Эйдос-Х++» из внешней базы данных

Этот процесс происходит очень быстро: ввод 880000 записей из Excel-файла занимает около 7.5 минут. В результате автоматически формируются классификационные и описательные шкалы и градации (таблицы 3.4-3.5).

Таблица 3.2 – Градация квалификационных шкал

Код	Наименование
1	ЦЕНА-1/10-{215000.0000000, 653500.0000000}
2	ЦЕНА-2/10-{653500.0000000, 1092000.0000000}
3	ЦЕНА-3/10-{1092000.0000000, 1530500.0000000}
4	ЦЕНА-4/10-{1530500.0000000, 1969000.0000000}
5	ЦЕНА-5/10-{1969000.0000000, 2407500.0000000}
6	ЦЕНА-6/10-{2407500.0000000, 2846000.0000000}
7	ЦЕНА-7/10-{2846000.0000000, 3284500.0000000}
8	ЦЕНА-8/10-{3284500.0000000, 3723000.0000000}
9	ЦЕНА-9/10-{3723000.0000000, 4161500.0000000}
10	ЦЕНА-10/10-{4161500.0000000, 4600000.0000000}

Таблица 3.3 – Градация описательных шкал

Код	Наименование
1	МАРКА-Audi
2	МАРКА-BMW
3	МАРКА-Chevrolet
4	МАРКА-Chrysler
5	МАРКА-Citroën
6	МАРКА-Dodge
7	МАРКА-Ford
8	МАРКА-Honda
9	МАРКА-Hyundai
10	МАРКА-Infiniti
11	МАРКА-Jaguar
12	МАРКА-Kia
13	МАРКА-Land Rover
14	МАРКА-Lexus

15	МАРКА-Lifan
16	МАРКА-Mazda
17	МАРКА-Mercedes
18	МАРКА-Mitsubishi
19	МАРКА-Nissan
20	МАРКА-Opel
21	МАРКА-Peugeot
22	МАРКА-Porshe
23	МАРКА-Range Rover
24	МАРКА-Renault
25	МАРКА-Skoda
26	МАРКА-Ssang Yong
27	МАРКА-Subaru
28	МАРКА-Suzuki
29	МАРКА-Toyota
30	МАРКА-Volkswagen
31	МАРКА-Volvo
32	МАРКА+МОДЕЛЬ-Audi-A4
33	МАРКА+МОДЕЛЬ-Audi-Q7
34	МАРКА+МОДЕЛЬ-Audi-A3
35	МАРКА+МОДЕЛЬ-Audi-A6
36	МАРКА+МОДЕЛЬ-BMW-116
37	МАРКА+МОДЕЛЬ-BMW-118i
38	МАРКА+МОДЕЛЬ-BMW-318
39	МАРКА+МОДЕЛЬ-BMW-X3
40	МАРКА+МОДЕЛЬ-BMW-X5
41	МАРКА+МОДЕЛЬ-BMW-X6
42	МАРКА+МОДЕЛЬ-Chevrolet-Cruze
43	МАРКА+МОДЕЛЬ-Chevrolet-Epica
44	МАРКА+МОДЕЛЬ-Chevrolet-Lacetti
45	МАРКА+МОДЕЛЬ-Chrysler-Sebring
46	МАРКА+МОДЕЛЬ-Citroën-C3 Picasso
47	МАРКА+МОДЕЛЬ-Citroën-C4
48	МАРКА+МОДЕЛЬ-Citroën-C5
49	МАРКА+МОДЕЛЬ-Dodge-Caliber
50	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ford-Escape XTL
51	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ford-Expedition
52	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ford-Focus 2
53	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ford-Fusion
54	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ford-Galaxy
55	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ford-Mondeo
56	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ford-S-Max
57	МАРКА+МОДЕЛЬ-Honda-Accord
58	МАРКА+МОДЕЛЬ-Honda-Civic
59	МАРКА+МОДЕЛЬ-Honda-Civic Hybrid
60	МАРКА+МОДЕЛЬ-Honda-CR-V
61	МАРКА+МОДЕЛЬ-Hyundai-Getz
62	МАРКА+МОДЕЛЬ-Hyundai-IX35
63	МАРКА+МОДЕЛЬ-Hyundai-Santa Fe
64	МАРКА+МОДЕЛЬ-Hyundai-Solaris
65	МАРКА+МОДЕЛЬ-Hyundai-Sonata
66	МАРКА+МОДЕЛЬ-Hyundai-Tucson
67	МАРКА+МОДЕЛЬ-Infiniti-FX35
68	МАРКА+МОДЕЛЬ-Infiniti-FX37s
69	МАРКА+МОДЕЛЬ-Jaguar-XF
70	МАРКА+МОДЕЛЬ-Kia-Carnival
71	МАРКА+МОДЕЛЬ-Kia-Ceed
72	МАРКА+МОДЕЛЬ-Kia-Cerato
73	МАРКА+МОДЕЛЬ-Kia-Rio
74	МАРКА+МОДЕЛЬ-Kia-Sorento
75	МАРКА+МОДЕЛЬ-Kia-Sportage
76	МАРКА+МОДЕЛЬ-Land Rover-Discovery 3
77	МАРКА+МОДЕЛЬ-Land Rover-Range Rover
78	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-GS 300
79	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-GS 350
80	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-GS 450H
81	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-GX460
82	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-IS 250
83	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-LX 570
84	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-RX 350
85	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-RX 400H
86	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-RX 450H

87	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-SC 430
88	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lifan -Smily
89	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mazda-3
90	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mazda-6
91	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mazda-CX5
92	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mazda-CX7
93	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mercedes-E200
94	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mercedes-E320
95	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mercedes-E500
96	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mercedes-GLK220
97	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mercedes-ML350
98	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mercedes-S320
99	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mercedes-C180
100	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mitsubishi-Galant
101	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mitsubishi-Lancer
102	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mitsubishi-Outlander
103	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mitsubishi-Padero Sport
104	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mitsubishi-Pajero
105	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mitsubishi-Pajero IV
106	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-Murano
107	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-Note
108	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-Pathfinder
109	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-Patrol
110	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-Qashqai
111	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-Teana
112	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-Tiida
113	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-X-Trail
114	МАРКА+МОДЕЛЬ-Opel-Antara
115	МАРКА+МОДЕЛЬ-Opel-Astra
116	МАРКА+МОДЕЛЬ-Opel-Corsa
117	МАРКА+МОДЕЛЬ-Opel-Insignia
118	МАРКА+МОДЕЛЬ-Opel-Vektra
119	МАРКА+МОДЕЛЬ-Peugeot-308
120	МАРКА+МОДЕЛЬ-Porsche -Boxter
121	МАРКА+МОДЕЛЬ-Porsche -Cayne GTS
122	МАРКА+МОДЕЛЬ-Porsche -Panamera
123	МАРКА+МОДЕЛЬ-Range Rover-Evoque
124	МАРКА+МОДЕЛЬ-Range Rover-Sport
125	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Clio
126	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Duster
127	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Fluence
128	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Koleos
129	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Logan
130	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Megane 2
131	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Sandero
132	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Scenic
133	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Simbol
134	МАРКА+МОДЕЛЬ-Skoda-Fabia
135	МАРКА+МОДЕЛЬ-Skoda-Oktavia
136	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ssang Yong-Action
137	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ssang Yong-Rexton
138	МАРКА+МОДЕЛЬ-Subaru -Forester
139	МАРКА+МОДЕЛЬ-Subaru -Impreza
140	МАРКА+МОДЕЛЬ-Subaru -Impreza XV
141	МАРКА+МОДЕЛЬ-Subaru -Outback
142	МАРКА+МОДЕЛЬ-Suzuki-Gr. Vitara
143	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Allion
144	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Auris
145	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Avalon
146	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Avensis
147	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Avensis New
148	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Camry
149	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Corolla
150	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Corolla Verso
151	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Highlander
152	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Hilux
153	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-LC 100
154	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-LC 200
155	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-LC 80
156	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-LC Prado 120
157	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-LC Prado 150
158	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Prius

159	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Rav 4
160	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Rav 4 Long
161	МАРКА+МОДЕЛЬ-Volkswagen-Caddy
162	МАРКА+МОДЕЛЬ-Volkswagen-Golf
163	МАРКА+МОДЕЛЬ-Volkswagen-Jetta
164	МАРКА+МОДЕЛЬ-Volkswagen-Passat
165	МАРКА+МОДЕЛЬ-Volkswagen-Passat Variant
166	МАРКА+МОДЕЛЬ-Volkswagen-Touareg
167	МАРКА+МОДЕЛЬ-Volvo-S80
168	МАРКА+МОДЕЛЬ-Volvo-XC90
169	КУЗОВ-джип
170	КУЗОВ-кабриолет
171	КУЗОВ-купе
172	КУЗОВ-лифт
173	КУЗОВ-лифтбек
174	КУЗОВ-минивен
175	КУЗОВ-НЛО
176	КУЗОВ-пикап
177	КУЗОВ-седан
178	КУЗОВ-унив
179	КУЗОВ-универсал
180	КУЗОВ-хэтч
181	КУЗОВ-хэтчб
182	КУЗОВ-хэтчбек
183	ГОД ВЫПУСКА-1/10-{1996.0000000, 1997.7000000}
184	ГОД ВЫПУСКА-2/10-{1997.7000000, 1999.4000000}
185	ГОД ВЫПУСКА-3/10-{1999.4000000, 2001.1000000}
186	ГОД ВЫПУСКА-4/10-{2001.1000000, 2002.8000000}
187	ГОД ВЫПУСКА-5/10-{2002.8000000, 2004.5000000}
188	ГОД ВЫПУСКА-6/10-{2004.5000000, 2006.2000000}
189	ГОД ВЫПУСКА-7/10-{2006.2000000, 2007.9000000}
190	ГОД ВЫПУСКА-8/10-{2007.9000000, 2009.6000000}
191	ГОД ВЫПУСКА-9/10-{2009.6000000, 2011.3000000}
192	ГОД ВЫПУСКА-10/10-{2011.3000000, 2013.0000000}
193	ПРОБЕГ-1/10-{1800.0000000, 47620.0000000}
194	ПРОБЕГ-2/10-{47620.0000000, 93440.0000000}
195	ПРОБЕГ-3/10-{93440.0000000, 139260.0000000}
196	ПРОБЕГ-4/10-{139260.0000000, 185080.0000000}
197	ПРОБЕГ-5/10-{185080.0000000, 230900.0000000}
198	ПРОБЕГ-6/10-{230900.0000000, 276720.0000000}
199	ПРОБЕГ-7/10-{276720.0000000, 322540.0000000}
200	ПРОБЕГ-8/10-{322540.0000000, 368360.0000000}
201	ПРОБЕГ-9/10-{368360.0000000, 414180.0000000}
202	ПРОБЕГ-10/10-{414180.0000000, 460000.0000000}
203	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-1/10-{1.0000000, 1.4700000}
204	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-2/10-{1.4700000, 1.9400000}
205	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-3/10-{1.9400000, 2.4100000}
206	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-4/10-{2.4100000, 2.8800000}
207	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-5/10-{2.8800000, 3.3500000}
208	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-6/10-{3.3500000, 3.8200000}
209	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-7/10-{3.8200000, 4.2900000}
210	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-8/10-{4.2900000, 4.7600000}
211	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-9/10-{4.7600000, 5.2300000}
212	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-10/10-{5.2300000, 5.7000000}
213	ЦВЕТ-серебро
214	ЦВЕТ-бежевый
215	ЦВЕТ-бежевый металлик
216	ЦВЕТ-бел.перламутр
217	ЦВЕТ-белый
218	ЦВЕТ-бирюзовый
219	ЦВЕТ-бордовый
220	ЦВЕТ-вишневый
221	ЦВЕТ-голубой
222	ЦВЕТ-голубой металлик
223	ЦВЕТ-графит
224	ЦВЕТ-джинс
225	ЦВЕТ-зеленый
226	ЦВЕТ-золотистый
227	ЦВЕТ-золото
228	ЦВЕТ-красный
229	ЦВЕТ-оливковый
230	ЦВЕТ-оранжевый

231	ЦВЕТ-св.оливковый
232	ЦВЕТ-св.серый
233	ЦВЕТ-светло-голубой
234	ЦВЕТ-светло-серый
235	ЦВЕТ-светло-синий
236	ЦВЕТ-сереб-голубой
237	ЦВЕТ-серебристый
238	ЦВЕТ-серебро
239	ЦВЕТ-серо-голубой
240	ЦВЕТ-серо-зеленый
241	ЦВЕТ-серо-синий
242	ЦВЕТ-серый
243	ЦВЕТ-синий
244	ЦВЕТ-сиреневый
245	ЦВЕТ-т.зеленый
246	ЦВЕТ-т.красый
247	ЦВЕТ-т.серый
248	ЦВЕТ-т.серый(титан)
249	ЦВЕТ-т.синий
250	ЦВЕТ-темно-вишневый
251	ЦВЕТ-темно-красный
252	ЦВЕТ-темно-себристый
253	ЦВЕТ-темно-серый
254	ЦВЕТ-темно-синий
255	ЦВЕТ-фиолетовый
256	ЦВЕТ-черно-синий
257	ЦВЕТ-черный
258	КПП-А
259	КПП-В
260	КПП-Вар
261	КПП-М
262	КПП-робот
263	ОТДЕЛКА САЛОНА-велюр
264	ОТДЕЛКА САЛОНА-кожа
265	ОТДЕЛКА САЛОНА-комбинированный
266	ОТДЕЛКА САЛОНА-ткань

Разработка обучающей выборки (описание исходных данных с помощью кодов градаций классификационных и описательных шкал)

Затем система кодирует исходные данные, представленные в таблице 3.1, с использованием справочников классификационных и описательных шкал и градаций (таблицы 3.4-3.5), в результате чего формируется обучающая выборка или база событий (таблица 3.6).

Таблица 3.4 – Обучающая выборка (база событий)

Наименование	Коды классов	Коды признаков								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Audi-A3	2	1	34	182	190	194	203	217	258	265
Audi-A3	2	1	34	182	191	194	204	217	258	266
Audi-A4	1	1	32	177	188	196	205	238	258	266
Audi-A6	2	1	35	177	189	195	205	257	258	264
Audi-A6	2	1	35	177	189	195	205	242	258	264
Audi-Q7	3	1	33	169	188	194	209	238	258	264
Audi-Q7	3	1	33	169	189	196	207	257	258	264
BMW-116	2	2	36	171	191	193	204	217	258	266
BMW-118i	2	2	37	182	191	194	204	217	258	266

BMW-318	1	2	38	177	187	196	205	249	258	266
BMW-318	3	2	38	171	191	193	205	217	258	264
BMW-X3	3	2	39	169	191	193	205	242	258	264
BMW-X5	4	2	40	169	190	195	207	257	258	264
BMW-X6	8	2	41	169	191	193	208	217	258	264
Chevrolet-Cruze	1	3	42	177	191	194	204	238	261	266
Chevrolet-Epica	1	3	43	177	192	193	205	257	261	265
Chevrolet-Lacetti	1	3	44	181	188	194	204	243	258	266
Chevrolet-Lacetti	1	3	44	178	189	195	204	228	261	266
Chrysler-Sebring	1	4	45	177	190	194	206	257	258	264
Citroën-C3 Picasso	1	5	46	174	191	193	203	242	261	266
Citroën-C4	1	5	47	171	189	195	204	228	258	266
Citroën-C4	1	5	47	182	190	194	204	217	261	266
Citroën-C4	1	5	47	182	191	193	204	228	258	266
Citroën-C5	1	5	48	173	187	195	205	244	258	266
Citroën-C5	1	5	48	173	188	196	205	257	258	266
Dodge-Caliber	1	6	49	182	190	194	204	254	261	266
Ford-S-Max	1	7	56	174	188	195	205	227	261	264
Ford-S-Max	1	7	56	174	190	195	205	257	258	266
Ford-Focus 2	1	7	52	182	188	196	204	238	261	266
Ford-Focus 2	1	7	52	182	189	194	204	257	261	266
Ford-Focus 2	1	7	52	171	189	195	205	257	258	266
Ford-Focus 2	1	7	52	177	189	195	204	238	258	266
Ford-Focus 2	1	7	52	177	190	194	205	238	258	266
Ford-Focus 2	1	7	52	177	190	194	204	238	261	266
Ford-Focus 2	1	7	52	177	190	194	205	257	261	266
Ford-Focus 2	1	7	52	177	190	194	205	237	258	266
Ford-Focus 2	1	7	52	182	191	193	205	257	261	266
Ford-Focus 2	1	7	52	182	191	194	204	257	261	266
Ford-Focus 2	1	7	52	177	191	193	205	257	258	266
Ford-Focus 2	2	7	52	177	192	193	205	239	258	266
Ford-Fusion	1	7	53	179	190	194	204	237	261	266
Ford-Galaxy	1	7	54	179	188	196	205	236	261	266
Ford-Mondeo	1	7	55	177	190	195	205	257	261	266
Ford-Mondeo	1	7	55	177	191	194	205	257	258	266
Ford-Escape XTL	1	7	50	169	190	194	205	238	258	264
Ford-Expedition	2	7	51	169	187	196	212	257	258	264
Honda-Accord	2	8	57	177	190	193	205	242	258	265
Honda-Civic	1	8	58	182	190	194	204	214	261	266
Honda-Civic Hybrid	1	8	59	177	190	194	203	257	258	266
Honda-CR-V	1	8	60	169	188	195	205	226	261	266
Honda-CR-V	2	8	60	169	190	195	205	243	261	266
Hyundai-Getz	1	9	61	171	189	193	203	257	261	266
Hyundai-Getz	1	9	61	182	189	194	203	253	258	266
Hyundai-IX35	2	9	62	169	191	195	205	257	261	266
Hyundai-Solaris	1	9	64	177	191	193	203	238	261	266
Hyundai-Sonata	2	9	65	177	191	194	205	257	258	266
Hyundai-Santa Fe	1	9	63	169	188	194	206	257	258	266
Hyundai-Santa Fe	3	9	63	169	191	194	205	217	258	266
Hyundai-Tucson	1	9	66	169	188	194	205	242	258	265
Infinity-FX35	3	10	67	169	189	195	208	257	258	264
Infinity-FX35	4	10	67	169	190	194	208	257	258	264
Infinity-FX37s	5	10	68	169	191	193	208	257	258	264
Infinity-FX37s	4	10	68	169	191	193	208	257	258	264
Jaguar-XF	2	11	69	177	190	194	207	257	258	264
Kia-Rio	1	12	73	177	187	194	204	255	261	266
Kia-Rio	1	12	73	177	191	193	204	257	261	266
Kia-Rio	1	12	73	177	192	193	204	217	261	266
Kia-Ceed	1	12	71	179	190	194	204	215	261	266
Kia-Cerato	1	12	72	177	189	194	204	222	261	266
Kia-Carnival	1	12	70	174	189	195	207	238	258	266
Kia-Sorento	1	12	74	169	189	195	207	242	258	264
Kia-Sportage	1	12	75	169	190	195	205	257	261	266
Kia-Sportage	2	12	75	169	190	194	205	217	258	266

Kia-Sportage	2	12	75	169	192	193	205	217	261	266
Range Rover-Sport	5	23	124	169	190	193	208	217	258	264
Range Rover-Sport	4	23	124	169	190	194	208	257	258	264
Range Rover-Evoque	2	23	123	169	189	196	208	257	258	264
Lifan -Smily	1	15	88	180	191	193	203	242	261	266
Lexus-IS 250	2	14	82	177	189	194	206	217	258	264
Lexus-IS 250	1	14	82	177	189	194	206	257	258	266
Lexus-IS 250	2	14	82	177	190	193	206	229	258	266
Lexus-IS 250	2	14	82	177	190	194	206	257	258	266
Lexus-IS 250	2	14	82	177	190	195	206	217	258	263
Lexus-SC 430	4	14	87	170	190	193	210	228	258	264
Lexus-GS 300	2	14	78	177	188	195	207	238	258	264
Lexus-GS 300	2	14	78	177	188	196	207	257	258	264
Lexus-GS 300	2	14	78	177	189	196	207	239	258	264
Lexus-GS 300	3	14	78	177	189	194	207	257	258	264
Lexus-GS 300	3	14	78	177	189	194	207	213	258	264
Lexus-GS 350	5	14	79	177	192	193	208	238	258	264
Lexus-GS 450H	2	14	80	177	189	196	208	238	258	264
Lexus-GS 450H	3	14	80	177	190	194	208	228	258	264
Lexus-GX460	6	14	81	169	191	194	210	257	258	264
Lexus-RX 350	2	14	84	169	188	195	208	214	258	264
Lexus-RX 350	2	14	84	169	189	197	208	238	258	264
Lexus-RX 350	3	14	84	169	189	195	208	214	258	264
Lexus-RX 350	2	14	84	169	189	195	208	238	258	264
Lexus-RX 350	2	14	84	169	189	195	208	257	258	264
Lexus-RX 350	2	14	84	169	189	194	208	257	258	264
Lexus-RX 350	5	14	84	169	191	193	208	226	258	264
Lexus-RX 350	5	14	84	169	191	193	208	257	258	264
Lexus-RX 400H	2	14	85	169	188	195	207	257	258	264
Lexus-RX 400H	3	14	85	169	189	195	207	238	258	264
Lexus-RX 400H	3	14	85	169	190	196	207	238	258	264
Lexus-RX 450H	4	14	86	169	190	195	208	217	258	264
Lexus-LX 570	7	14	83	169	191	194	212	217	258	264
Lexus-LX 570	8	14	83	169	191	193	212	217	258	264
Mazda-3	1	16	89	177	188	194	204	233	261	266
Mazda-3	1	16	89	177	189	195	205	251	261	266
Mazda-3	1	16	89	177	188	195	204	246	261	266
Mazda-3	1	16	89	177	191	193	204	217	261	266
Mazda-3	1	16	89	177	191	193	204	243	258	266
Mazda-6	2	16	90	177	191	193	205	217	258	266
Mazda-6	2	16	90	177	192		205	242	258	266
Mazda-CX5	3	16	91	169	192	193	205	217	258	266
Mazda-CX7	2	16	92	169	190	194	205	250	258	266
Mazda-CX7	2	16	92	169	190	196	205	238	258	264
Mercedes-C180	2	17	99	179	187	198	204	237	261	265
Mercedes-E200	3	17	93	177	191	193	204	257	258	266
Mercedes-E320	2	17	94	177	187	195	211	257	258	264
Mercedes-E500	2	17	95	177	187	196	211	257	258	264
Mercedes-GLK220	3	17	96	179	191	194	205	257	258	264
Mercedes-ML350	3	17	97	175	191	195	208	257	258	264
Mercedes-S320	4	17	98	175	190	194	207	257	258	264
Mitsubishi-Galant	1	18	100	177	189	195	205	242	258	266
Mazda-3	1	16	89	177	188	195	204	242	258	266
Mazda-3	1	16	89	177	190	194	204	228	258	266
Mazda-CX7	1	16	92	169	190	195	205	228	258	264
Mitsubishi-Lancer	1	18	101	177	188	195	204	240	261	266
Mitsubishi-Lancer	1	18	101	177	189	195	204	242	261	266
Mitsubishi-Lancer	1	18	101	177	190	193	205	257	260	266
Mitsubishi-Lancer	2	18	101	177	192	193	204	217	258	266
Mitsubishi-Outlander	2	18	102	169	191	194	205	242	258	266
Mitsubishi-Outlander	3	18	102	169	191	193	205	257	260	264
Mitsubishi-Padero Sport	2	18	103	169	189	196	207	257	258	265
Mitsubishi-Pajero	1	18	104	169	185	196	208	238	258	266
Mitsubishi-Pajero IV	2	18	105	169	190	195	208	238	258	264

Mitsubishi-Pajero IV	3	18	105	169	190	194	207	257	258	264
Mitsubishi-Pajero IV	4	18	105	169	191	193	207	257	258	264
Nissan-Note	1	19	107	179	190	194	204	242	261	266
Nissan-Note	1	19	107	182	190	193	203	238	261	266
Nissan-Tiida	1	19	112	182	189	194	204	225	258	266
Nissan-Tiida	1	19	112	182	190	193	204	242	258	264
Nissan-Tiida	1	19	112	177	191	193	204	238	261	266
Nissan-Teana	2	19	111	177	190	195	206	257	258	264
Nissan-Teana	2	19	111	177	191	193	206	240	258	264
Nissan-Qashqai	1	19	110	169	190	194	204	249	261	266
Nissan-Qashqai	1	19	110	169	190	195	205	242	261	264
Nissan-X-Trail	2	19	113	169	189	194	205	247	261	266
Nissan-X-Trail	2	19	113	169	190	195	205	257	258	266
Nissan-X-Trail	2	19	113	169	190	194	205	217	259	266
Nissan-X-Trail	1	19	113	169	190	196	205	238	259	266
Nissan-X-Trail	2	19	113	169	190	195	205	257	258	264
Nissan-X-Trail	3	19	113	169	191	193	205	238	259	266
Nissan-X-Trail	3	19	113	169	192	193	205	257	259	264
Nissan-Murano	1	19	106	169	187	194	208	257	258	264
Nissan-Murano	2	19	106	169	189	193	208	257	258	264
Nissan-Murano	3	19	106	169	191	193	208	217	258	264
Nissan-Pathfiender	3	19	108	169	190	194	206	257	258	264
Nissan-Patrol	2	19	109	169	188	195	207	242	258	266
Opel-Antara	1	20	114	169	189	193	205	243	261	266
Opel-Astra	1	20	115	182	189	194	204	228	262	266
Opel-Astra	1	20	115	182	190	195	203	257	261	266
Opel-Astra	1	20	115	177	190	194	204	257	262	266
Opel-Vektra	1	20	118	177	187	196	204	237	261	266
Opel-Vektra	1	20	118	177	189	194	204	237	262	266
Opel-Corsa	1	20	116	182	189	194	203	221	262	266
Opel-Corsa	1	20	116	182	190	193	203	221	261	266
Opel-Corsa	1	20	116	182	190	193	203	257	261	266
Opel-Corsa	1	20	116	182	192	193	203	214	261	266
Opel-Insignia	3	20	117	177	190	193	206	242	258	264
Opel-Insignia	2	20	117	179	191	193	204	242	261	264
Opel-Insignia	2	20	117	177	191	194	205	242	258	264
Opel-Insignia	3	20	117	177	192	193	205	256	258	264
Peugeot-308	1	21	119	182	190	195	204	228	261	266
Peugeot-308	1	21	119	182	191	194	204	242	261	266
Peugeot-308	1	21	119	182	191	194	204	217	261	266
Peugeot-308	1	21	119	182	191	193	204	257	258	266
Peugeot-308	1	21	119	182	191	193	204	217	258	266
Porshe -Boxter	2	22	120	170	187	195	206	238	258	264
Porshe -Cayne GTS	4	22	121	169	190	195	211	220	258	264
Porshe -Cayne GTS	5	22	121	169	190	194	211	230	258	264
Porshe -Panamera	10	22	122	177	191	194	211	257	258	264
Renault-Clio	1	24	125	171	190	194	204	214	258	266
Renault-Duster	2	24	126	169	192	193	205	238	261	266
Renault-Duster	2	24	126	169	192	193	205	232	261	266
Renault-Fluence	1	24	127	177	192	193	204	214	261	266
Renault-Sandero	1	24	131	182	191	193	204	257	261	266
Renault-Simbol	1	24	133	177	188	195	203	225	261	266
Renault-Simbol	1	24	133	177	188	194	203	237	261	266
Renault-Simbol	1	24	133	177	188	194	203	242	261	266
Renault-Simbol	1	24	133	177	190	194	203	225	261	266
Renault-Koleos	2	24	128	169	190	194	206	242	258	264
Renault-Logan	1	24	129	177	189	195	203	243	261	266
Renault-Logan	1	24	129	177	190	194	203	247	261	266
Renault-Logan	1	24	129	177	190	194	203	234	261	266
Renault-Logan	1	24	129	177	192	193	203	228	261	266
Renault-Megane 2	1	24	130	177	187	196	204	238	261	266
Renault-Megane 2	1	24	130	177	188	194	205	238	261	265
Renault-Megane 2	1	24	130	177	189	196	204	214	261	266
Renault-Megane 2	1	24	130	177	189	195	204	257	261	266

Renault-Megane 2	1	24	130	177	189	196	204	238	258	266
Renault-Megane 2	1	24	130	177	190	195	204	219	261	266
Renault-Megane 2	1	24	130	177	190	197	204	257	261	266
Renault-Scenic	1	24	132	174	187	195	204	228	261	266
Land Rover-Discovery 3	3	13	76	169	190	194	210	249	258	264
Land Rover-Discovery 3	3	13	76	169	190	195	206	257	258	264
Land Rover-Range Rover	1	13	77	169	183	195	210	237	258	264
Range Rover-Sport	4	23	124	169	190	194	208	217	258	264
Skoda-Fabia	1	25	134	182	189	194	203	239	261	266
Skoda-Oktavia	1	25	135	177	189	194	204	214	261	266
Ssang Yong-Action	1	26	136	169	191	194	205	238	261	266
Ssang Yong-Rexton	1	26	137	169	190	194	205	241	261	265
Subaru -Impreza	1	27	139	177	189	194	204	221	261	266
Subaru -Impreza	1	27	139	182	190	194	204	238	258	266
Subaru -Impreza	1	27	139	182	190	194	204	242	258	266
Subaru -Impreza XV	2	27	140	182	191	194	205	242	258	266
Subaru -Outback	1	27	141	179	188	195	206	237	261	266
Subaru -Forester	1	27	138	179	189	194	205	223	261	266
Subaru -Forester	2	27	138	179	190	195	206	242	258	264
Subaru -Forester	2	27	138	179	190	195	206	253	258	264
Suzuki-Gr.Vitara	1	28	142	169	189	196	204	228	261	266
Suzuki-Gr.Vitara	2	28	142	169	189	195	205	249	261	266
Suzuki-Gr.Vitara	2	28	142	169	191	195	205	242	258	266
Suzuki-Gr.Vitara	2	28	142	169	191	194	205	257	261	266
Toyota-Avalon	2	29	145	177	189	193	208	257	258	264
Toyota-Allion	1	29	143	177	187	194	204	242	258	266
Toyota-Auris	1	29	144	182	189	193	204	233	262	266
Toyota-Auris	1	29	144	182	189	193	204	233	262	266
Toyota-Auris	1	29	144	182	189	194	204	242	262	266
Toyota-Auris	1	29	144	182	190	195	204	238	262	266
Toyota-Auris	1	29	144	182	190	193	204	217	261	266
Toyota-Auris	1	29	144	182	190	194	204	257	261	266
Toyota-Auris	1	29	144	182	190	194	204	228	261	266
Toyota-Auris	1	29	144	182	190	195	204	238	262	266
Toyota-Avensis	1	29	146	177	187	196	204	238	261	266
Toyota-Avensis	1	29	146	177	188	195	205	257	258	264
Toyota-Avensis	1	29	146	177	188	195	205	238	258	266
Toyota-Avensis	1	29	146	177	188	194	204	229	261	266
Toyota-Avensis	1	29	146	177	188	195	204	257	261	266
Toyota-Avensis	1	29	146	177	188	195	205	247	258	264
Toyota-Avensis	1	29	146	177	188	196	204	231	261	266
Toyota-Avensis	1	29	146	177	189	195	204	229	258	266
Toyota-Avensis	1	29	146	177	189	194	204	243	261	266
Toyota-Avensis	1	29	146	177	189	194	204	257	261	266
Toyota-Avensis	1	29	146	177	189	196	204	257	261	266
Toyota-Avensis	1	29	146	177	189	194	205	247	258	266
Toyota-Avensis	1	29	146	177	189	194	205	229	258	264
Toyota-Avensis	1	29	146	177	189	195	205	238	258	266
Toyota-Avensis	1	29	146	177	189	196	204	238	258	266
Toyota-Avensis	1	29	146	177	190	195	204	257	261	266
Toyota-Avensis	1	29	146	177	190	195	204	257	261	266
Toyota-Avensis	1	29	146	177	190	195	204	238	261	266
Toyota-Avensis New	2	29	147	177	190	194	204	237	258	266
Toyota-Avensis New	2	29	147	177	191	193	204	252	258	266
Toyota-Camry	1	29	148	177	188	195	205	242	258	266
Toyota-Camry	2	29	148	177	188	194	205	257	258	264
Toyota-Camry	2	29	148	177	189	195	205	253	258	264
Toyota-Camry	2	29	148	177	189	194	208	257	258	264
Toyota-Camry	2	29	148	177	189	195	205	238	258	264
Toyota-Camry	2	29	148	177	189	194	205	253	258	264
Toyota-Camry	2	29	148	177	189	193	205	218	258	264
Toyota-Camry	1	29	148	177	190	194	205	242	261	266
Toyota-Camry	1	29	148	177	190	196	205	257	258	264

Toyota-Camry	2	29	148	177	190	194	205	218	258	264
Toyota-Camry	2	29	148	177	190	195	205	253	258	266
Toyota-Camry	2	29	148	177	190	195	205	253	258	264
Toyota-Camry	2	29	148	177	190	194	205	238	258	264
Toyota-Camry	2	29	148	177	190	194	205	257	258	264
Toyota-Camry	2	29	148	177	190	194	205	257	258	263
Toyota-Camry	2	29	148	177	191	194	205	217	258	263
Toyota-Camry	3	29	148	177	191	193	208	257	258	264
Toyota-Camry	2	29	148	177	192	193	206	257	258	264
Toyota-Camry	2	29	148	177	192	193	205	247	258	264
Toyota-Corolla	1	29	149	182	188	193	203	228	261	266
Toyota-Corolla	1	29	149	182	188	196	204	238	261	266
Toyota-Corolla	1	29	149	182	188	194	204	228	258	266
Toyota-Corolla	1	29	149	182	188	195	204	247	261	266
Toyota-Corolla	1	29	149	177	189	195	204	238	262	266
Toyota-Corolla	1	29	149	177	189	195	204	238	261	266
Toyota-Corolla	1	29	149	182	188	195	204	235	258	266
Toyota-Corolla	1	29	149	177	189	195	204	238	262	266
Toyota-Corolla	1	29	149	177	189	196	204	257	262	266
Toyota-Corolla	1	29	149	177	189	196	204	238	262	266
Toyota-Corolla	1	29	149	177	189	194	204	238	261	266
Toyota-Corolla	1	29	149	177	189	194	204	247	262	266
Toyota-Corolla	1	29	149	177	189	194	204	233	262	266
Toyota-Corolla	1	29	149	177	189	194	204	238	262	266
Toyota-Corolla	1	29	149	177	189	194	204	238	261	266
Toyota-Corolla	1	29	149	177	190	195	203	233	261	266
Toyota-Corolla	1	29	149	177	190	194	204	238	261	266
Toyota-Corolla	1	29	149	177	190	194	204	228	262	266
Toyota-Corolla	1	29	149	177	190	194	204	238	262	266
Toyota-Corolla	1	29	149	177	190	195	204	238	262	266
Toyota-Corolla	1	29	149	177	190	196	204	247	262	266
Toyota-Corolla	1	29	149	177	190	195	204	257	262	266
Toyota-Corolla	1	29	149	177	190	195	204	228	262	266
Toyota-Corolla	1	29	149	177	190	194	204	217	262	266
Toyota-Corolla	1	29	149	177	190	195	204	238	262	266
Toyota-Corolla	1	29	149	177	190	194	204	247	262	266
Toyota-Corolla	1	29	149	177	190	193	204	238	261	266
Toyota-Corolla	1	29	149	177	190	194	204	228	262	266
Toyota-Corolla	1	29	149	177	190	193	204	237	261	266
Toyota-Corolla	1	29	149	177	190	193	204	253	262	266
Toyota-Corolla	1	29	149	177	191	193	204	257	261	266
Toyota-Corolla	1	29	149	177	191	194	204	217	258	266
Toyota-Corolla	2	29	149	177	191	194	204	238	258	266
Toyota-Corolla	2	29	149	177	191	194	204	237	258	266
Toyota-Corolla	2	29	149	177	191	194	204	237	258	266
Toyota-Corolla	1	29	149	177	191	193	204	217	258	266
Toyota-Corolla	2	29	149	177	191	193	204	257	258	266
Toyota-Corolla	2	29	149	177	191	194	204	237	258	266
Toyota-Corolla	2	29	149	177	191	193	204	238	258	266
Toyota-Corolla	2	29	149	177	191	193	204	257	258	266
Toyota-Corolla	2	29	149	177	192	193	204	242	258	266
Toyota-Corolla Verso	1	29	150	174	188	195	204	249	262	266
Toyota-Corolla Verso	2	29	150	174	190	194	204	237	262	266
Toyota-Highlander	3	29	151	169	191	194	208	257	258	264
Toyota-Highlander	4	29	151	169	191	193	208	257	258	264
Toyota-Highlander	4	29	151	169	191	194	208	217	258	264
Toyota-Highlander	4	29	151	169	191	194	208	257	258	264
Toyota-Hilux	3	29	152	176	192	193	207	217	258	263
Toyota-LC 80	1	29	155	169	183	198	210	245	258	264
Toyota-LC 100	2	29	153	169	185	200	209	238	258	264
Toyota-LC 100	3	29	153	169	187	196	210	238	258	264
Toyota-LC 100	3	29	153	169	188	199	210	257	258	264
Toyota-LC 100	3	29	153	169	188	194	209	257	261	266
Toyota-LC 200	4	29	154	169	189	196	210	242	258	264

Toyota-LC 200	4	29	154	169	189	197	210	257	258	264
Toyota-LC 200	5	29	154	169	190	194	210	253	258	264
Toyota-LC 200	4	29	154	169	190	194	210	257	258	264
Toyota-LC 200	4	29	154	169	190	196	210	238	258	264
Toyota-LC 200	5	29	154	169	190	196	210	257	258	264
Toyota-LC Prado 120	2	29	156	169	187	196	209	254	258	264
Toyota-LC Prado 120	3	29	156	169	188	195	209	214	258	264
Toyota-LC Prado 120	3	29	156	169	188	196	209	257	258	264
Toyota-LC Prado 120	3	29	156	169	188	196	209	214	258	264
Toyota-LC Prado 120	3	29	156	169	189	194	209	238	258	264
Toyota-LC Prado 120	3	29	156	169	189	194	209	238	258	266
Toyota-LC Prado 120	3	29	156	169	190	197	209	238	258	264
Toyota-LC Prado 120	3	29	156	169	190	194	209	257	258	264
Toyota-LC Prado 120	3	29	156	169	190	195	209	257	258	264
Toyota-LC Prado 150	5	29	157	169	190	194	209	257	258	264
Toyota-LC Prado 150	4	29	157	169	190	194	209	257	258	264
Toyota-LC Prado 150	5	29	157	169	190	194	209	253	258	264
Toyota-LC Prado 150	5	29	157	169	191	193	209	238	258	264
Toyota-LC Prado 150	5	29	157	169	191	193	207	257	258	264
Toyota-LC Prado 150	4	29	157	169	191	193	207	242	258	264
Toyota-LC Prado 150	5	29	157	169	191	193	207	223	258	264
Toyota-LC Prado 150	4	29	157	169	191	194	207	257	258	266
Toyota-LC Prado 150	4	29	157	169	191	193	207	217	258	264
Toyota-LC Prado 150	4	29	157	169	192	193	206	238	258	266
Toyota-LC Prado 150	4	29	157	169	192	193	207	242	258	266
Toyota-Prius	1	29	158	172	190	194	204	214	258	264
Toyota-Rav 4	1	29	159	169	185	196	205	237	261	264
Toyota-Rav 4	1	29	159	169	186	202	205	238	258	266
Toyota-Rav 4 Long	2	29	160	169	188	193	205	237	258	264
Toyota-Rav 4	2	29	159	169	188	195	205	257	258	264
Toyota-Rav 4	1	29	159	169	188	194	205	257	258	266
Toyota-Rav 4	2	29	159	169	189	194	205	228	258	264
Toyota-Rav 4	2	29	159	169	190	194	205	257	258	264
Toyota-Rav 4	2	29	159	169	190	194	205	257	258	264
Toyota-Rav 4	2	29	159	169	190	194	205	257	258	264
Toyota-Rav 4	2	29	159	169	190	195	205	238	258	264
Toyota-Rav 4	2	29	159	169	190	193	205	257	258	264
Toyota-Rav 4	2	29	159	169	190	194	205	224	258	266
Toyota-Rav 4	2	29	159	169	190	196	205	257	258	264
Toyota-Rav 4	2	29	159	169	190	194	205	224	258	266
Toyota-Rav 4	2	29	159	169	191	193	205	238	258	266
Toyota-Rav 4	2	29	159	169	191	194	205	248	259	264
Toyota-Rav 4	2	29	159	169	191	193	205	228	259	264
Toyota-Rav 4	3	29	159	169	191	194	205	217	259	264
Toyota-Rav 4	2	29	159	169	191	194	205	257	258	264
Toyota-Rav 4	2	29	159	169	191	193	205	247	258	266
Toyota-Rav 4	2	29	159	169	191	193	205	257	259	266
Toyota-Rav 4	2	29	159	169	191	193	205	257	258	264
Toyota-Rav 4	3	29	159	169	192	193	205	238	259	266
Toyota-Rav 4	3	29	159	169	192	193	205	216	258	264
Toyota-Rav 4	3	29	159	169	192	193	205	238	261	266
Volkswagen-Caddy	1	30	161	175	191	194	204	257	261	266
Volkswagen-Caddy	2	30	161	175	191	193	203	228	261	266
Volkswagen-Golf	1	30	162	182	184	197	203	237	261	266
Volkswagen-Golf	1	30	162	182	191	194	204	257	261	266
Volkswagen-Jetta	1	30	163	177	192	193	204	217	261	266
Volkswagen-Passat	2	30	164	177	191	193	204	217	258	264
Volkswagen-Passat	2	30	164	177	191	194	204	257	258	265
Volkswagen-Passat Variant	3	30	165	179	191	193	204	257	258	266
Volkswagen-Touareg	2	30	166	169	188	197	207	257	258	264
Volkswagen-Touareg	3	30	166	169	188	194	207	257	258	266
Volkswagen-Touareg	2	30	166	169	190	195	208	257	258	264
Volkswagen-Touareg	3	30	166	169	190	195	207	257	258	264
Volkswagen-Touareg	3	30	166	169	190	194	207	214	258	266

Volkswagen-Touareg	3	30	166	169	190	194	207	257	258	266
Volkswagen-Touareg	3	30	166	169	190	194	206	257	258	266
Volkswagen-Touareg	5	30	166	169	191	194	208	214	258	264
Volkswagen-Touareg	5	30	166	169	191	193	208	238	258	264
Volvo-S80	2	31	167	177	189	194	206	257	258	264
Volvo-XC90	1	31	168	169	187	194	207	238	258	264
Volvo-XC90	1	31	168	169	188	196	207	217	258	264
Volvo-XC90	2	31	168	169	189	196	205	257	258	264

Синтез и верификация моделей

После того как исходные данные представлены в форме событий становится возможным выявлять в них ними причинно-следственные связи, т.е. выявлять их смысл, в результате чего исходные данные преобразуются в информацию. Эта операция осуществляется в режиме 3.7 системы «Эйдос».

В этом режиме в соответствии с процедурой преобразования данных в информацию, а ее в знания (рисунок 3.2) сначала рассчитывается матрица абсолютных частот (таблицы 3.7-3.8), затем на основе нее матрицы условных и безусловных процентных распределений (таблицы 3.9-3.10), а потом на основе них, с использованием семи частных критериев знаний (таблица 3.11), матрицы знаний (таблицы 3.12-3.13), а затем все модели проверяются на достоверность (рисунок 3.7):

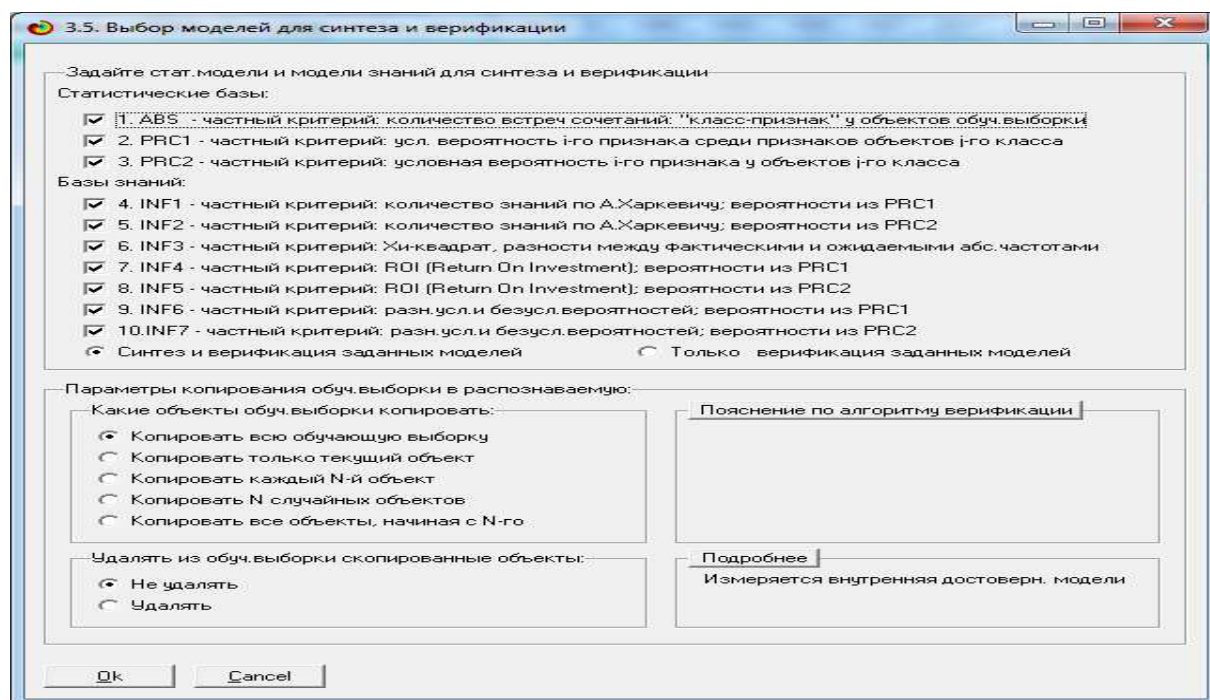


Рисунок 3.7. Экранная форма задания параметров

синтеза и верификации моделей

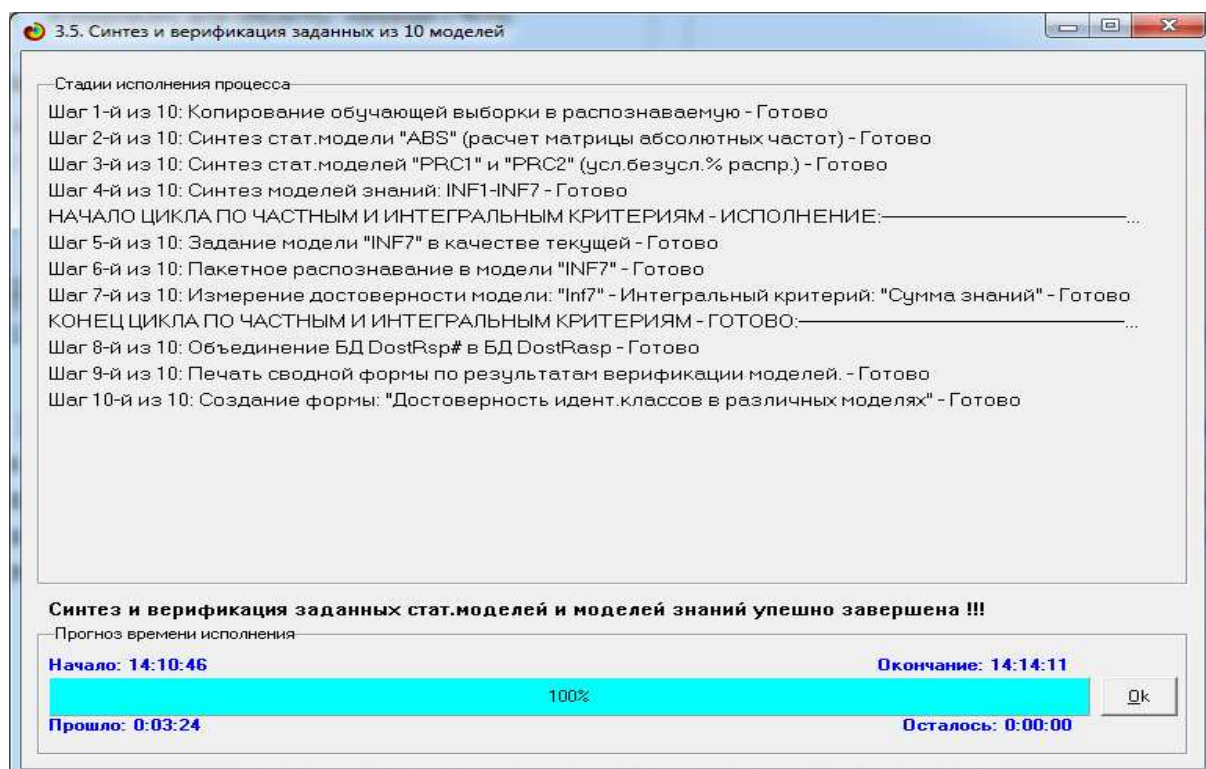


Рисунок 3.1. Экранная форма отображения стадии исполнения режима синтеза и верификации моделей

Таблица 3.5 – Матрица абсолютных частот
(в аналитическом представлении)

		Значения будущих параметров					Сумма
		<i>I</i>	...	<i>j</i>	...	<i>W</i>	
Значения прошлых параметров	<i>I</i>	N_{11}		N_{1j}		N_{1W}	
	...						
	<i>i</i>	N_{i1}		N_{ij}		N_{iW}	$N_i = \sum_{j=1}^W N_{ij}$
	...						
	<i>M</i>	N_{M1}		N_{Mj}		N_{MW}	
Сумма			$N_j = \sum_{i=1}^M N_{ij}$			$N = \sum_{i=1}^W \sum_{j=1}^M N_{ij}$	

Таблица 3.6 – Матрица абсолютных частот
(в числовом представлении)

Код	Наименование	Классы	Сумма
-----	--------------	--------	-------

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	MAPKA-Audi	1	4	2								7
2	MAPKA-BMW	1	2	2	1				1			7
3	MAPKA-Chevrolet	4										4
4	MAPKA-Chrysler	1										1
5	MAPKA-Citroën	6										6
6	MAPKA-Dodge	1										1
7	MAPKA-Ford	18	2									20
8	MAPKA-Honda	3	2									5
9	MAPKA-Hyundai	5	2	1								8
10	MAPKA-Infiniti			1	2	1						4
11	MAPKA-Jaguar		1									1
12	MAPKA-Kia	8	2									10
13	MAPKA-Land Rover	1		2								3
14	MAPKA-Lexus	1	14	6	2	3	1	1	1			29
15	MAPKA-Lifan	1										1
16	MAPKA-Mazda	8	4	1								13
17	MAPKA-Mercedes		3	3	1							7
18	MAPKA-Mitsubishi	5	4	2	1							12
19	MAPKA-Nissan	9	8	4								21
20	MAPKA-Opel	10	2	2								14
21	MAPKA-Peugeot	5										5
22	MAPKA-Porsche		1		1	1					1	4
23	MAPKA-Range Rover		1		2	1						4
24	MAPKA-Renault	19	3									22
25	MAPKA-Skoda	2										2
26	MAPKA-Ssang Yong	2										2
27	MAPKA-Subaru	5	3									8
28	MAPKA-Suzuki	1	3									4
29	MAPKA-Toyota	70	47	18	13	7						155
30	MAPKA-Volkswagen	4	5	6		2						17
31	MAPKA-Volvo	2	2									4
32	MAPKA+МОДЕЛЬ-Audi-A4	1										1
33	MAPKA+МОДЕЛЬ-Audi-Q7			2								2
34	MAPKA+МОДЕЛЬ-Audi-A3		2									2
35	MAPKA+МОДЕЛЬ-Audi-A6		2									2
36	MAPKA+МОДЕЛЬ-BMW-116		1									1
37	MAPKA+МОДЕЛЬ-BMW-118i		1									1
38	MAPKA+МОДЕЛЬ-BMW-318	1		1								2
39	MAPKA+МОДЕЛЬ-BMW-X3			1								1
40	MAPKA+МОДЕЛЬ-BMW-X5				1							1
41	MAPKA+МОДЕЛЬ-BMW-X6								1			1
42	MAPKA+МОДЕЛЬ-Chevrolet-Cruze	1										1
43	MAPKA+МОДЕЛЬ-Chevrolet-Epica	1										1
44	MAPKA+МОДЕЛЬ-Chevrolet-Lacetti	2										2
45	MAPKA+МОДЕЛЬ-Chrysler-Sebring	1										1
46	MAPKA+МОДЕЛЬ-Citroën-C3 Picasso	1										1
47	MAPKA+МОДЕЛЬ-Citroën-C4	3										3
48	MAPKA+МОДЕЛЬ-Citroën-C5	2										2
49	MAPKA+МОДЕЛЬ-Dodge-Caliber	1										1
50	MAPKA+МОДЕЛЬ-Ford-Escape XTL	1										1
51	MAPKA+МОДЕЛЬ-Ford-Expedition		1									1
52	MAPKA+МОДЕЛЬ-Ford-Focus 2	11	1									12
53	MAPKA+МОДЕЛЬ-Ford-Fusion	1										1
54	MAPKA+МОДЕЛЬ-Ford-Galaxy	1										1
55	MAPKA+МОДЕЛЬ-Ford-Mondeo	2										2
56	MAPKA+МОДЕЛЬ-Ford-S-Max	2										2
57	MAPKA+МОДЕЛЬ-Honda-Accord		1									1
58	MAPKA+МОДЕЛЬ-Honda-Civic	1										1
59	MAPKA+МОДЕЛЬ-Honda-Civic Hybrid	1										1
60	MAPKA+МОДЕЛЬ-Honda-CR-V	1	1									2
61	MAPKA+МОДЕЛЬ-Hyundai-Getz	2										2
62	MAPKA+МОДЕЛЬ-Hyundai-IX35		1									1
63	MAPKA+МОДЕЛЬ-Hyundai-Santa Fe	1		1								2
64	MAPKA+МОДЕЛЬ-Hyundai-Solaris	1										1
65	MAPKA+МОДЕЛЬ-Hyundai-Sonata		1									1
66	MAPKA+МОДЕЛЬ-Hyundai-Tucson	1										1
67	MAPKA+МОДЕЛЬ-Infiniti-FX35			1	1							2
68	MAPKA+МОДЕЛЬ-Infiniti-FX37s				1	1						2
69	MAPKA+МОДЕЛЬ-Jaguar-XF		1									1
70	MAPKA+МОДЕЛЬ-Kia-Carnival	1										1
71	MAPKA+МОДЕЛЬ-Kia-Ceed	1										1

72	МАРКА+МОДЕЛЬ-Kia-Cerato	1																	1
73	МАРКА+МОДЕЛЬ-Kia-Rio	3																	3
74	МАРКА+МОДЕЛЬ-Kia-Sorento	1																	1
75	МАРКА+МОДЕЛЬ-Kia-Sportage	1	2																3
76	МАРКА+МОДЕЛЬ-Land Rover-Discovery 3				2														2
77	МАРКА+МОДЕЛЬ-Land Rover-Range Rover	1																	1
78	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-GS 300			3	2														5
79	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-GS 350								1										1
80	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-GS 450H			1	1														2
81	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-GX460									1									1
82	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-IS 250	1	4																5
83	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-LX 570										1	1							2
84	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-RX 350		5	1				2											8
85	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-RX 400H		1	2															3
86	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-RX 450H							1											1
87	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-SC 430							1											1
88	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lifan -Smily	1																	1
89	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mazda-3	7																	7
90	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mazda-6			2															2
91	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mazda-CX5				1														1
92	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mazda-CX7	1	2																3
93	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mercedes-E200				1														1
94	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mercedes-E320			1															1
95	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mercedes-E500			1															1
96	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mercedes-GLK220				1														1
97	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mercedes-ML350				1														1
98	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mercedes-S320							1											1
99	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mercedes-C180			1															1
100	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mitsubishi-Galant	1																	1
101	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mitsubishi-Lancer	3	1																4
102	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mitsubishi-Outlander			1	1														2
103	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mitsubishi-Padero Sport			1															1
104	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mitsubishi-Pajero	1																	1
105	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mitsubishi-Pajero IV			1	1	1	1												3
106	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-Murano	1	1	1	1														3
107	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-Note	2																	2
108	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-Pathfinder				1														1
109	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-Patrol			1															1
110	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-Qashqai	2																	2
111	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-Teana			2															2
112	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-Tiida	3																	3
113	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-X-Trail	1	4	2															7
114	МАРКА+МОДЕЛЬ-Opel-Antara	1																	1
115	МАРКА+МОДЕЛЬ-Opel-Astra	3																	3
116	МАРКА+МОДЕЛЬ-Opel-Corsa	4																	4
117	МАРКА+МОДЕЛЬ-Opel-Insignia			2	2														4
118	МАРКА+МОДЕЛЬ-Opel-Vektra	2																	2
119	МАРКА+МОДЕЛЬ-Peugeot-308	5																	5
120	МАРКА+МОДЕЛЬ-Porsche -Boxter			1															1
121	МАРКА+МОДЕЛЬ-Porsche -Cayne GTS							1	1										2
122	МАРКА+МОДЕЛЬ-Porsche -Panamera																1		1
123	МАРКА+МОДЕЛЬ-Range Rover-Evoque			1															1
124	МАРКА+МОДЕЛЬ-Range Rover-Sport							2	1										3
125	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Clio	1																	1
126	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Duster			2															2
127	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Fluence	1																	1
128	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Koleos			1															1
129	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Logan	4																	4
130	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Megane 2	7																	7
131	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Sandero	1																	1
132	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Scenic	1																	1
133	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Symbol	4																	4
134	МАРКА+МОДЕЛЬ-Skoda-Fabia	1																	1
135	МАРКА+МОДЕЛЬ-Skoda-Oktavia	1																	1
136	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ssang Yong-Action	1																	1
137	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ssang Yong-Rexton	1																	1
138	МАРКА+МОДЕЛЬ-Subaru -Forester	1	2																3
139	МАРКА+МОДЕЛЬ-Subaru -Impreza	3																	3
140	МАРКА+МОДЕЛЬ-Subaru -Impreza XV			1															1
141	МАРКА+МОДЕЛЬ-Subaru -Outback	1																	1
142	МАРКА+МОДЕЛЬ-Suzuki-Gr.Vitara	1	3																4
143	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Allion	1																	1

144	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Auris	9															9
145	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Avalon		1														1
146	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Avensis	18															18
147	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Avensis New		2														2
148	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Camry	3	15	1													19
149	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Corolla	33	8														41
150	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Corolla Verso	1	1														2
151	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Highlander			1	3												4
152	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Hilux		1														1
153	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-LC 100		1	3													4
154	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-LC 200				4	2											6
155	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-LC 80	1															1
156	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-LC Prado 120		1	8													9
157	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-LC Prado 150				6	5											11
158	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Prius	1															1
159	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Rav 4	3	17	4													24
160	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Rav 4 Long		1														1
161	МАРКА+МОДЕЛЬ-Volkswagen-Caddy	1	1														2
162	МАРКА+МОДЕЛЬ-Volkswagen-Golf	2															2
163	МАРКА+МОДЕЛЬ-Volkswagen-Jetta	1															1
164	МАРКА+МОДЕЛЬ-Volkswagen-Passat		2														2
165	МАРКА+МОДЕЛЬ-Volkswagen-Passat Variant			1													1
166	МАРКА+МОДЕЛЬ-Volkswagen-Touareg		2	5		2											9
167	МАРКА+МОДЕЛЬ-Volvo-S80		1														1
168	МАРКА+МОДЕЛЬ-Volvo-XC90	2	1														3
169	КУЗОВ-джип	23	52	38	21	14	1	1	2								152
170	КУЗОВ-кабриолет		1		1												2
171	КУЗОВ-купе	4	1	1													6
172	КУЗОВ-лифт	1															1
173	КУЗОВ-лифтбек	2															2
174	КУЗОВ-минивен	6	1														7
175	КУЗОВ-НЛЮ	1	1	1	1												4
176	КУЗОВ-пикап			1													1
177	КУЗОВ-седан	104	51	7		1								1			164
178	КУЗОВ-унив	1															1
179	КУЗОВ-универсал	6	4	2													12
180	КУЗОВ-хэтч	1															1
181	КУЗОВ-хэтчб	1															1
182	КУЗОВ-хэтчбек	43	4														47
183	ГОД ВЫПУСКА-1/10-{1996.0000000, 1997.7000000}	2															2
184	ГОД ВЫПУСКА-2/10-{1997.7000000, 1999.4000000}	1															1
185	ГОД ВЫПУСКА-3/10-{1999.4000000, 2001.1000000}	2	1														3
186	ГОД ВЫПУСКА-4/10-{2001.1000000, 2002.8000000}	1															1
187	ГОД ВЫПУСКА-5/10-{2002.8000000, 2004.5000000}	10	6	1													17
188	ГОД ВЫПУСКА-6/10-{2004.5000000, 2006.2000000}	33	9	7													49
189	ГОД ВЫПУСКА-7/10-{2006.2000000, 2007.9000000}	49	23	8	2												82
190	ГОД ВЫПУСКА-8/10-{2007.9000000, 2009.6000000}	65	35	14	11	6											131
191	ГОД ВЫПУСКА-9/10-{2009.6000000, 2011.3000000}	24	32	13	8	8	1	1	2					1			90
192	ГОД ВЫПУСКА-10/10-{2011.3000000, 2013.0000000}	6	9	7	2	1											25
193	ПРОБЕГ-1/10-{1800.0000000, 47620.0000000}	35	30	16	8	9			2								100
194	ПРОБЕГ-2/10-{47620.0000000, 93440.0000000}	79	41	19	9	5	1	1						1			156
195	ПРОБЕГ-3/10-{93440.0000000, 139260.0000000}	52	28	8	3												91
196	ПРОБЕГ-4/10-{139260.0000000, 185080.0000000}	23	11	5	2	1											42
197	ПРОБЕГ-5/10-{185080.0000000, 230900.0000000}	2	2	1	1												6
198	ПРОБЕГ-6/10-{230900.0000000, 276720.0000000}	1	1														2
199	ПРОБЕГ-7/10-{276720.0000000, 322540.0000000}			1													1
200	ПРОБЕГ-8/10-{322540.0000000, 368360.0000000}		1														1
201	ПРОБЕГ-9/10-{368360.0000000, 414180.0000000}																
202	ПРОБЕГ-10/10-{414180.0000000, 460000.0000000}	1															1
203	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-1/10-{1.0000000, 1.4700000}	24	2														26
204	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-2/10-{1.4700000, 1.9400000}	114	19	2													135
205	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-3/10-{1.9400000, 2.4100000}	43	57	13													113
206	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-4/10-{2.4100000, 2.8800000}	4	12	4	1												21
207	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-5/10-{2.8800000, 3.3500000}	4	8	11	7	2											32
208	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-6/10-{3.3500000, 3.8200000}	2	12	7	8	7			1								37
209	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-7/10-{3.8200000, 4.2900000}		2	10	1	3											16
210	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-8/10-{4.2900000, 4.7600000}	2		3	5	2	1										13
211	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-9/10-{4.7600000, 5.2300000}		2		1	1									1		5
212	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-10/10-{5.2300000, 5.7000000}		1					1	1								3
213	ЦВЕТ-серебро			1													1
214	ЦВЕТ-бежевый	7	1	4		1											13
215	ЦВЕТ-бежевый металлик	1															1

216	ЦВЕТ-бел.перламутр			1							1
217	ЦВЕТ-белый	11	13	6	4	1		1	2		38
218	ЦВЕТ-бирюзовый		2								2
219	ЦВЕТ-бордовый	1									1
220	ЦВЕТ-вишневый				1						1
221	ЦВЕТ-голубой	3									3
222	ЦВЕТ-голубой металлик	1									1
223	ЦВЕТ-графит	1				1					2
224	ЦВЕТ-джинс		2								2
225	ЦВЕТ-зеленый	3									3
226	ЦВЕТ-золотистый	1				1					2
227	ЦВЕТ-золото	1									1
228	ЦВЕТ-красный	16	3	1	1						21
229	ЦВЕТ-оливковый	3	1								4
230	ЦВЕТ-оранжевый					1					1
231	ЦВЕТ-св.оливковый	1									1
232	ЦВЕТ-св.серый		1								1
233	ЦВЕТ-светло-голубой	5									5
234	ЦВЕТ-светло-серый	1									1
235	ЦВЕТ-светло-синий	1									1
236	ЦВЕТ-сереб-голубой	1									1
237	ЦВЕТ-серебристый	10	7								17
238	ЦВЕТ-серебро	40	15	10	2	3					70
239	ЦВЕТ-серо-голубой	1	2								3
240	ЦВЕТ-серо-зеленый	1	1								2
241	ЦВЕТ-серо-синий	1									1
242	ЦВЕТ-серый	17	12	2	3						34
243	ЦВЕТ-синий	5	1								6
244	ЦВЕТ-сиреневый	1									1
245	ЦВЕТ-т.зеленый	1									1
246	ЦВЕТ-т.красый	1									1
247	ЦВЕТ-т.серый	7	3								10
248	ЦВЕТ-т.серый(титан)		1								1
249	ЦВЕТ-т.синий	3	1	1							5
250	ЦВЕТ-темно-вишневый		1								1
251	ЦВЕТ-темно-красный	1									1
252	ЦВЕТ-темно-себристый		1								1
253	ЦВЕТ-темно-серый	2	5			2					9
254	ЦВЕТ-темно-синий	1	1								2
255	ЦВЕТ-фиолетовый	1									1
256	ЦВЕТ-черно-синий			1							1
257	ЦВЕТ-черный	42	41	23	12	5	1			1	125
258	КПП-А	60	99	43	23	15	1	1	2	1	245
259	КПП-В	1	4	4							9
260	КПП-Вар	1		1							2
261	КПП-М	103	11	2							116
262	КПП-робот	28	1								29
263	ОТДЕЛКА САЛОНА-велюр		3	1							4
264	ОТДЕЛКА САЛОНА-кожа	18	63	36	20	15	1	1	2	1	157
265	ОТДЕЛКА САЛОНА-комбинированный	4	5								9
266	ОТДЕЛКА САЛОНА-ткань	171	44	13	3						231
0	Сумма числа признаков	1737	1034	450	207	135	9	9	18	9	3608
0	Сумма числа объектов обуч.выборки	193	115	50	23	15	1	1	2	1	401

Матрица условных и безусловных процентов распределений (таблицы 3.9-3.10) рассчитывается непосредственно на основе матрицы абсолютных частот (таблица 3.7-3.8) по формулам [5]:

$$P_{ij} = \frac{N_{ij}}{N_i}; P_i = \frac{N_i}{N}; P_j = \frac{N_j}{N};$$

$$где: N_i = \sum_{j=1}^W N_{ij}; N_j = \sum_{i=1}^M N_{ij}; N = \sum_{i=1}^W \sum_{j=1}^M N_{ij}$$

Причем N_j может быть либо суммарное количество признаков по j -му классу (PRC1), либо число объектов обучающей выборки, относящихся к j -му классу (PRC2).

Таблица 3.7 – Матрица условных и безусловных процентных rareделений (в аналитическом представлении)

		Значения будущих параметров					Безусловная вероятность признака
		1	...	j	...	W	
Значения прошлых параметров	1	P_{11}		P_{1j}		P_{1W}	
	...						
	i	P_{i1}		P_{ij}		P_{iW}	P_i
	...						
	M	P_{M1}		P_{Mj}		P_{MW}	
Безусловная вероятность класса				P_j			

Таблица 3.8 – Матрица условных и безусловных процентных rareделений PRC1 (в числовом представлении)

Код	Наименование	Классы										Безусловная частота
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	МАРКА-Audi	0,1	0,4	0,4								0,2
2	МАРКА-BMW	0,1	0,2	0,4	0,5				5,6			0,2
3	МАРКА-Chevrolet	0,2										0,1
4	МАРКА-Chrysler	0,1										0,0
5	МАРКА-Citroën	0,3										0,2
6	МАРКА-Dodge	0,1										0,0
7	МАРКА-Ford	1,0	0,2									0,6
8	МАРКА-Honda	0,2	0,2									0,1
9	МАРКА-Hyundai	0,3	0,2	0,2								0,2
10	МАРКА-Infiniti			0,2	1,0	0,7						0,1
11	МАРКА-Jaguar		0,1									0,0
12	МАРКА-Kia	0,5	0,2									0,3
13	МАРКА-Land Rover	0,1		0,4								0,1
14	МАРКА-Lexus	0,1	1,4	1,3	1,0	2,2	11,1	11,1	5,6			0,8
15	МАРКА-Lifan	0,1										0,0
16	МАРКА-Mazda	0,5	0,4	0,2								0,4
17	МАРКА-Mercedes		0,3	0,7	0,5							0,2
18	МАРКА-Mitsubishi	0,3	0,4	0,4	0,5							0,3
19	МАРКА-Nissan	0,5	0,8	0,9								0,6
20	МАРКА-Opel	0,6	0,2	0,4								0,4
21	МАРКА-Peugeot	0,3										0,1
22	МАРКА-Porsche		0,1		0,5	0,7				11,1		0,1
23	МАРКА-Range Rover		0,1		1,0	0,7						0,1
24	МАРКА-Renault	1,1	0,3									0,6
25	МАРКА-Skoda	0,1										0,1
26	МАРКА-Ssang Yong	0,1										0,1

27	МАРКА-Subaru	0,3	0,3								0,2
28	МАРКА-Suzuki	0,1	0,3								0,1
29	МАРКА-Toyota	4,0	4,5	4,0	6,3	5,2					4,3
30	МАРКА-Volkswagen	0,2	0,5	1,3		1,5					0,5
31	МАРКА-Volvo	0,1	0,2								0,1
32	МАРКА+МОДЕЛЬ-Audi-A4	0,1									0,0
33	МАРКА+МОДЕЛЬ-Audi-Q7			0,4							0,1
34	МАРКА+МОДЕЛЬ-Audi-A3		0,2								0,1
35	МАРКА+МОДЕЛЬ-Audi-A6		0,2								0,1
36	МАРКА+МОДЕЛЬ-BMW-116		0,1								0,0
37	МАРКА+МОДЕЛЬ-BMW-118i		0,1								0,0
38	МАРКА+МОДЕЛЬ-BMW-318	0,1		0,2							0,1
39	МАРКА+МОДЕЛЬ-BMW-X3			0,2							0,0
40	МАРКА+МОДЕЛЬ-BMW-X5				0,5						0,0
41	МАРКА+МОДЕЛЬ-BMW-X6							5,6			0,0
42	МАРКА+МОДЕЛЬ-Chevrolet-Cruze	0,1									0,0
43	МАРКА+МОДЕЛЬ-Chevrolet-Epica	0,1									0,0
44	МАРКА+МОДЕЛЬ-Chevrolet-Lacetti	0,1									0,1
45	МАРКА+МОДЕЛЬ-Chrysler-Sebring	0,1									0,0
46	МАРКА+МОДЕЛЬ-Citroën-C3 Picasso	0,1									0,0
47	МАРКА+МОДЕЛЬ-Citroën-C4	0,2									0,1
48	МАРКА+МОДЕЛЬ-Citroën-C5	0,1									0,1
49	МАРКА+МОДЕЛЬ-Dodge-Caliber	0,1									0,0
50	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ford-Escape XTL	0,1									0,0
51	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ford-Expedition		0,1								0,0
52	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ford-Focus 2	0,6	0,1								0,3
53	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ford-Fusion	0,1									0,0
54	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ford-Galaxy	0,1									0,0
55	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ford-Mondeo	0,1									0,1
56	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ford-S-Max	0,1									0,1
57	МАРКА+МОДЕЛЬ-Honda-Accord		0,1								0,0
58	МАРКА+МОДЕЛЬ-Honda-Civic	0,1									0,0
59	МАРКА+МОДЕЛЬ-Honda-Civic Hybrid	0,1									0,0
60	МАРКА+МОДЕЛЬ-Honda-CR-V	0,1	0,1								0,1
61	МАРКА+МОДЕЛЬ-Hyundai-Getz	0,1									0,1
62	МАРКА+МОДЕЛЬ-Hyundai-IX35		0,1								0,0
63	МАРКА+МОДЕЛЬ-Hyundai-Santa Fe	0,1		0,2							0,1
64	МАРКА+МОДЕЛЬ-Hyundai-Solaris	0,1									0,0
65	МАРКА+МОДЕЛЬ-Hyundai-Sonata		0,1								0,0
66	МАРКА+МОДЕЛЬ-Hyundai-Tucson	0,1									0,0
67	МАРКА+МОДЕЛЬ-Infiniti-FX35			0,2	0,5						0,1
68	МАРКА+МОДЕЛЬ-Infiniti-FX37s				0,5	0,7					0,1
69	МАРКА+МОДЕЛЬ-Jaguar-XF		0,1								0,0
70	МАРКА+МОДЕЛЬ-Kia-Carnival	0,1									0,0
71	МАРКА+МОДЕЛЬ-Kia-Ceed	0,1									0,0
72	МАРКА+МОДЕЛЬ-Kia-Cerato	0,1									0,0
73	МАРКА+МОДЕЛЬ-Kia-Rio	0,2									0,1
74	МАРКА+МОДЕЛЬ-Kia-Sorento	0,1									0,0
75	МАРКА+МОДЕЛЬ-Kia-Sportage	0,1	0,2								0,1
76	МАРКА+МОДЕЛЬ-Land Rover-Discovery 3			0,4							0,1
77	МАРКА+МОДЕЛЬ-Land Rover-Range Rover	0,1									0,0
78	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-GS 300		0,3	0,4							0,1
79	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-GS 350					0,7					0,0
80	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-GS 450H		0,1	0,2							0,1
81	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-GX460						11,1				0,0
82	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-IS 250	0,1	0,4								0,1
83	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-LX 570							11,1	5,6		0,1
84	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-RX 350		0,5	0,2		1,5					0,2
85	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-RX 400H		0,1	0,4							0,1
86	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-RX 450H				0,5						0,0
87	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-SC 430				0,5						0,0
88	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lifan -Smily	0,1									0,0
89	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mazda-3	0,4									0,2
90	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mazda-6		0,2								0,1
91	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mazda-CX5			0,2							0,0
92	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mazda-CX7	0,1	0,2								0,1
93	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mercedes-E200			0,2							0,0
94	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mercedes-E320		0,1								0,0
95	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mercedes-E500		0,1								0,0
96	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mercedes-GLK220			0,2							0,0
97	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mercedes-ML350			0,2							0,0
98	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mercedes-S320				0,5						0,0

99	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mercedes-C180		0,1									0,0
100	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mitsubishi-Galant	0,1										0,0
101	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mitsubishi-Lancer	0,2	0,1									0,1
102	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mitsubishi-Outlander		0,1	0,2								0,1
103	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mitsubishi-Padero Sport		0,1									0,0
104	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mitsubishi-Pajero	0,1										0,0
105	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mitsubishi-Pajero IV		0,1	0,2	0,5							0,1
106	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-Murano	0,1	0,1	0,2								0,1
107	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-Note	0,1										0,1
108	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-Pathfinder			0,2								0,0
109	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-Patrol		0,1									0,0
110	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-Qashqai	0,1										0,1
111	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-Teana		0,2									0,1
112	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-Tiida	0,2										0,1
113	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-X-Trail	0,1	0,4	0,4								0,2
114	МАРКА+МОДЕЛЬ-Opel-Antara	0,1										0,0
115	МАРКА+МОДЕЛЬ-Opel-Astra	0,2										0,1
116	МАРКА+МОДЕЛЬ-Opel-Corsa	0,2										0,1
117	МАРКА+МОДЕЛЬ-Opel-Insignia		0,2	0,4								0,1
118	МАРКА+МОДЕЛЬ-Opel-Vektra	0,1										0,1
119	МАРКА+МОДЕЛЬ-Peugeot-308	0,3										0,1
120	МАРКА+МОДЕЛЬ-Porsche -Boxter		0,1									0,0
121	МАРКА+МОДЕЛЬ-Porsche -Cayne GTS				0,5	0,7						0,1
122	МАРКА+МОДЕЛЬ-Porsche -Panamera									11,1		0,0
123	МАРКА+МОДЕЛЬ-Range Rover-Evoque		0,1									0,0
124	МАРКА+МОДЕЛЬ-Range Rover-Sport				1,0	0,7						0,1
125	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Clio	0,1										0,0
126	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Duster		0,2									0,1
127	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Fluence	0,1										0,0
128	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Koleos		0,1									0,0
129	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Logan	0,2										0,1
130	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Megane 2	0,4										0,2
131	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Sandero	0,1										0,0
132	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Scenic	0,1										0,0
133	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Symbol	0,2										0,1
134	МАРКА+МОДЕЛЬ-Skoda-Fabia	0,1										0,0
135	МАРКА+МОДЕЛЬ-Skoda-Oktavia	0,1										0,0
136	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ssang Yong-Action	0,1										0,0
137	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ssang Yong-Rexton	0,1										0,0
138	МАРКА+МОДЕЛЬ-Subaru -Forester	0,1	0,2									0,1
139	МАРКА+МОДЕЛЬ-Subaru -Impreza	0,2										0,1
140	МАРКА+МОДЕЛЬ-Subaru -Impreza XV		0,1									0,0
141	МАРКА+МОДЕЛЬ-Subaru -Outback	0,1										0,0
142	МАРКА+МОДЕЛЬ-Suzuki-Gr.Vitara	0,1	0,3									0,1
143	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Allion	0,1										0,0
144	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Auris	0,5										0,2
145	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Avalon		0,1									0,0
146	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Avensis	1,0										0,5
147	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Avensis New		0,2									0,1
148	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Camry	0,2	1,5	0,2								0,5
149	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Corolla	1,9	0,8									1,1
150	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Corolla Verso	0,1	0,1									0,1
151	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Highlander			0,2	1,4							0,1
152	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Hilux			0,2								0,0
153	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-LC 100		0,1	0,7								0,1
154	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-LC 200				1,9	1,5						0,2
155	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-LC 80	0,1										0,0
156	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-LC Prado 120		0,1	1,8								0,2
157	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-LC Prado 150				2,9	3,7						0,3
158	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Prius	0,1										0,0
159	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Rav 4	0,2	1,6	0,9								0,7
160	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Rav 4 Long		0,1									0,0
161	МАРКА+МОДЕЛЬ-Volkswagen-Caddy	0,1	0,1									0,1
162	МАРКА+МОДЕЛЬ-Volkswagen-Golf	0,1										0,1
163	МАРКА+МОДЕЛЬ-Volkswagen-Jetta	0,1										0,0
164	МАРКА+МОДЕЛЬ-Volkswagen-Passat		0,2									0,1
165	МАРКА+МОДЕЛЬ-Volkswagen-Passat Variant			0,2								0,0
166	МАРКА+МОДЕЛЬ-Volkswagen-Touareg		0,2	1,1		1,5						0,2
167	МАРКА+МОДЕЛЬ-Volvo-S80		0,1									0,0
168	МАРКА+МОДЕЛЬ-Volvo-XC90	0,1	0,1									0,1
169	КУЗОВ-джип	1,3	5,0	8,4	10,1	10,4	11,1	11,1	11,1			4,2
170	КУЗОВ-кабриолет		0,1		0,5							0,1

171	КУЗОВ-купе	0,2	0,1	0,2										0,2
172	КУЗОВ-лифт	0,1												0,0
173	КУЗОВ-лифтбек	0,1												0,1
174	КУЗОВ-минивен	0,3	0,1											0,2
175	КУЗОВ-НЛО	0,1	0,1	0,2	0,5									0,1
176	КУЗОВ-пикап			0,2										0,0
177	КУЗОВ-седан	6,0	4,9	1,6		0,7						11,1		4,5
178	КУЗОВ-унив	0,1												0,0
179	КУЗОВ-универсал	0,3	0,4	0,4										0,3
180	КУЗОВ-хэтч	0,1												0,0
181	КУЗОВ-хэтчб	0,1												0,0
182	КУЗОВ-хэтчбек	2,5	0,4											1,3
183	ГОД ВЫПУСКА-1/10-{1996.0000000, 1997.7000000}	0,1												0,1
184	ГОД ВЫПУСКА-2/10-{1997.7000000, 1999.4000000}	0,1												0,0
185	ГОД ВЫПУСКА-3/10-{1999.4000000, 2001.1000000}	0,1	0,1											0,1
186	ГОД ВЫПУСКА-4/10-{2001.1000000, 2002.8000000}	0,1												0,0
187	ГОД ВЫПУСКА-5/10-{2002.8000000, 2004.5000000}	0,6	0,6	0,2										0,5
188	ГОД ВЫПУСКА-6/10-{2004.5000000, 2006.2000000}	1,9	0,9	1,6										1,4
189	ГОД ВЫПУСКА-7/10-{2006.2000000, 2007.9000000}	2,8	2,2	1,8	1,0									2,3
190	ГОД ВЫПУСКА-8/10-{2007.9000000, 2009.6000000}	3,7	3,4	3,1	5,3	4,4								3,6
191	ГОД ВЫПУСКА-9/10-{2009.6000000, 2011.3000000}	1,4	3,1	2,9	3,9	5,9	11,1	11,1	11,1			11,1		2,5
192	ГОД ВЫП.-10/10-{2011.3000000, 2013.0000000}	0,3	0,9	1,6	1,0	0,7								0,7
193	ПРОБЕГ-1/10-{1800.0000000, 47620.0000000}	2,0	2,9	3,6	3,9	6,7					11,1			2,8
194	ПРОБЕГ-2/10-{47620.0000000, 93440.0000000}	4,5	4,0	4,2	4,3	3,7	11,1	11,1				11,1		4,3
195	ПРОБЕГ-3/10-{93440.0000000, 139260.0000000}	3,0	2,7	1,8	1,4									2,5
196	ПРОБЕГ-4/10-{139260.0000000, 185080.0000000}	1,3	1,1	1,1	1,0	0,7								1,2
197	ПРОБЕГ-5/10-{185080.0000000, 230900.0000000}	0,1	0,2	0,2	0,5									0,2
198	ПРОБЕГ-6/10-{230900.0000000, 276720.0000000}	0,1	0,1											0,1
199	ПРОБЕГ-7/10-{276720.0000000, 322540.0000000}			0,2										0,0
200	ПРОБЕГ-8/10-{322540.0000000, 368360.0000000}		0,1											0,0
201	ПРОБЕГ-9/10-{368360.0000000, 414180.0000000}													
202	ПРОБЕГ-10/10-{414180.0000000, 460000.0000000}	0,1												0,0
203	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-1/10-{1.0000000, 1.4700000}	1,4	0,2											0,7
204	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-2/10-{1.4700000, 1.9400000}	6,6	1,8	0,4										3,7
205	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-3/10-{1.9400000, 2.4100000}	2,5	5,5	2,9										3,1
206	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-4/10-{2.4100000, 2.8800000}	0,2	1,2	0,9	0,5									0,6
207	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-5/10-{2.8800000, 3.3500000}	0,2	0,8	2,4	3,4	1,5								0,9
208	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-6/10-{3.3500000, 3.8200000}	0,1	1,2	1,6	3,9	5,2				5,6				1,0
209	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-7/10-{3.8200000, 4.2900000}		0,2	2,2	0,5	2,2								0,4
210	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-8/10-{4.2900000, 4.7600000}	0,1		0,7	2,4	1,5	11,1							0,4
211	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-9/10-{4.7600000, 5.2300000}		0,2		0,5	0,7						11,1		0,1
212	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-10/10-{5.2300000, 5.7000000}		0,1					11,1	5,6					0,1
213	ЦВЕТ-серебро			0,2										0,0
214	ЦВЕТ-бежевый	0,4	0,1	0,9		0,7								0,4
215	ЦВЕТ-бежевый металлик	0,1												0,0
216	ЦВЕТ-бел.перламутр			0,2										0,0
217	ЦВЕТ-белый	0,6	1,3	1,3	1,9	0,7		11,1	11,1					1,1
218	ЦВЕТ-бирюзовый		0,2											0,1
219	ЦВЕТ-бордовый	0,1												0,0
220	ЦВЕТ-вишневый				0,5									0,0
221	ЦВЕТ-голубой	0,2												0,1
222	ЦВЕТ-голубой металлик	0,1												0,0
223	ЦВЕТ-графит	0,1				0,7								0,1
224	ЦВЕТ-джинс		0,2											0,1
225	ЦВЕТ-зеленый	0,2												0,1
226	ЦВЕТ-золотистый	0,1				0,7								0,1
227	ЦВЕТ-золото	0,1												0,0
228	ЦВЕТ-красный	0,9	0,3	0,2	0,5									0,6
229	ЦВЕТ-оливковый	0,2	0,1											0,1
230	ЦВЕТ-оранжевый					0,7								0,0
231	ЦВЕТ-св.оливковый	0,1												0,0
232	ЦВЕТ-св.серый		0,1											0,0
233	ЦВЕТ-светло-голубой	0,3												0,1
234	ЦВЕТ-светло-серый	0,1												0,0
235	ЦВЕТ-светло-синий	0,1												0,0
236	ЦВЕТ-сереб-голубой	0,1												0,0
237	ЦВЕТ-серебристый	0,6	0,7											0,5
238	ЦВЕТ-серебро	2,3	1,5	2,2	1,0	2,2								1,9
239	ЦВЕТ-серо-голубой	0,1	0,2											0,1
240	ЦВЕТ-серо-зеленый	0,1	0,1											0,1
241	ЦВЕТ-серо-синий	0,1												0,0
242	ЦВЕТ-серый	1,0	1,2	0,4	1,4									0,9

243	ЦВЕТ-синий	0,3	0,1								0,2
244	ЦВЕТ-сиреневый	0,1									0,0
245	ЦВЕТ-т.зеленый	0,1									0,0
246	ЦВЕТ-т.красный	0,1									0,0
247	ЦВЕТ-т.серый	0,4	0,3								0,3
248	ЦВЕТ-т.серый(титан)		0,1								0,0
249	ЦВЕТ-т.синий	0,2	0,1	0,2							0,1
250	ЦВЕТ-темно-вишневый		0,1								0,0
251	ЦВЕТ-темно-красный	0,1									0,0
252	ЦВЕТ-темно-себрый		0,1								0,0
253	ЦВЕТ-темно-серый	0,1	0,5			1,5					0,2
254	ЦВЕТ-темно-синий	0,1	0,1								0,1
255	ЦВЕТ-фиолетовый	0,1									0,0
256	ЦВЕТ-черно-синий			0,2							0,0
257	ЦВЕТ-черный	2,4	4,0	5,1	5,8	3,7	11,1			11,1	3,5
258	КПП-А	3,5	9,6	9,6	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	6,8
259	КПП-В	0,1	0,4	0,9							0,2
260	КПП-Вар	0,1		0,2							0,1
261	КПП-М	5,9	1,1	0,4							3,2
262	КПП-робот	1,6	0,1								0,8
263	ОТДЕЛКА САЛОНА-велюр		0,3	0,2							0,1
264	ОТДЕЛКА САЛОНА-кожа	1,0	6,1	8,0	9,7	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	4,4
265	ОТДЕЛКА САЛОНА-комбинированный	0,2	0,5								0,2
266	ОТДЕЛКА САЛОНА-ткань	9,8	4,3	2,9	1,4						6,4
	Сумма	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	900,0

Затем с использованием выражений из таблицы 3.11 матрицы условных и безусловных процентных распределений (таблицы 3.9-3.10) преобразуются в матрицы знаний (таблица 3.12).

Таблица 3.9 – Частные критерии знаний, используемые в настоящее время в АСК-анализе и системе «Эйдос-Х++»

Наименование модели знаний и частный критерий	Выражение для частного критерия	
	через относительные частоты	через абсолютные частоты
INF1 , частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу, 1-й вариант расчета относительных частот: N_j – суммарное количество признаков по j -му классу. Относительная частота того, что если у объекта j -го класса обнаружен признак, то это i -й признак	$I_{ij} = \Psi \times \log_2 \frac{P_{ij}}{P_i}$	$I_{ij} = \Psi \times \log_2 \frac{N_{ij}N}{N_iN_j}$
INF2 , частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу, 2-й вариант расчета относительных частот: N_j – суммарное количество объектов по j -му классу. Относительная частота того, что если предъявлен объект j -го класса, то у него будет обнаружен i -й признак.	$I_{ij} = \Psi \times \log_2 \frac{P_{ij}}{P_i}$	$I_{ij} = \Psi \times \log_2 \frac{N_{ij}N}{N_iN_j}$
INF3 , частный критерий: Хи-квадрат: разности между фактическими и теоретически ожидаемыми абсолютными частотами	---	$I_{ij} = N_{ij} - \frac{N_iN_j}{N}$
INF4 , частный критерий: ROI - Return On Investment, 1-й вариант расчета относительных частот: N_j – суммарное количество признаков по j -му классу ³	$I_{ij} = \frac{P_{ij}}{P_i} - 1 = \frac{P_{ij} - P_i}{P_i}$	$I_{ij} = \frac{N_{ij}N}{N_iN_j} - 1$

³ Применение предложено Л.О. Макаревич

INF5 , частный критерий: ROI - Return On Investment, 2-й вариант расчета относительных частот: N_j – суммарное количество объектов по j -му классу	$I_{ij} = \frac{P_{ij}}{P_i} - 1 = \frac{P_{ij} - P_i}{P_i}$	$I_{ij} = \frac{N_{ij}N}{N_iN_j} - 1$
INF6 , частный критерий: разность условной и безусловной относительных частот, 1-й вариант расчета относительных частот: N_j – суммарное количество признаков по j -му классу	$I_{ij} = P_{ij} - P_i$	$I_{ij} = \frac{N_{ij}}{N_j} - \frac{N_i}{N}$
INF7 , частный критерий: разность условной и безусловной относительных частот, 2-й вариант расчета относительных частот: 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:

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;

Ψ – нормировочный коэффициент (Е.В.Луценко, 1981), 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 3.10 – Матрица знаний INF1 на основе меры А.Харкевича (в аналитическом представлении)

		Значения будущих параметров					Ценность значения прошлого параметра для прогнозирования
		1	...	j	...	W	
Значения прошлых параметров	1	I_{11}		I_{1j}		I_{1W}	$\sigma_1 = \sqrt{\frac{1}{W-1} \sum_{j=1}^W (I_{1j} - \bar{I}_1)^2}$
	...						
	i	I_{i1}		I_{ij}		I_{iW}	$\sigma_i = \sqrt{\frac{1}{W-1} \sum_{j=1}^W (I_{ij} - \bar{I}_i)^2}$
	...						
	M	I_{M1}		I_{Mj}		I_{MW}	$\sigma_M = \sqrt{\frac{1}{W-1} \sum_{j=1}^W (I_{Mj} - \bar{I}_M)^2}$
Степень сформированности значения будущего параметра		σ_i		σ_j		σ_W	$H = \sqrt{\frac{1}{(W \cdot M - 1)} \sum_{j=1}^W \sum_{i=1}^M (I_{ij} - \bar{I})^2}$

\bar{I}_i – среднее количество знаний в i -м значении прошлого параметра:

$$\bar{I}_i = \frac{1}{W} \sum_{j=1}^W I_{ij}$$

Таблица 3.11 – Матрица знаний INF1 на основе меры А.Харкевича
(в числовом представлении в миллибитах)

Код	Наименование	Классы										Ценность
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	МАРКА-Audi	-493	280	336								219
2	МАРКА-BMW	-493	-1	336	370				1361			483
3	МАРКА-Chevrolet	296										94
4	МАРКА-Chrysler	296										94
5	МАРКА-Citroën	296										94
6	МАРКА-Dodge	296										94
7	МАРКА-Ford	254	-427									165
8	МАРКА-Honda	89	135									49
9	МАРКА-Hyundai	106	-55	1								39
10	МАРКА-Infiniti			282	878	770						345
11	МАРКА-Jaguar		507									160
12	МАРКА-Kia	206	-146									84
13	МАРКА-Land Rover	-149		680								225
14	МАРКА-Lexus	-1069	211	205	75	412	1065	1065	784			627
15	МАРКА-Lifan	296										94
16	МАРКА-Mazda	100	29	-196								74
17	МАРКА-Mercedes		163	501	370							185
18	МАРКА-Mitsubishi	-59	61	118	151							64
19	МАРКА-Nissan	-47	115	172								66
20	МАРКА-Opel	160	-282	55								109
21	МАРКА-Peugeot	296										94
22	МАРКА-Porsche		-55		597	770				1869		618
23	МАРКА-Range Rover		-55		878	770						352
24	МАРКА-Renault	237	-301									128
25	МАРКА-Skoda	296										94
26	МАРКА-Ssang Yong	296										94
27	МАРКА-Subaru	106	109									45
28	МАРКА-Suzuki	-266	390									157
29	МАРКА-Toyota	-26	23	-29	154	76						55
30	МАРКА-Volkswagen	-290	11	422		465						221
31	МАРКА-Volvo	15	226									71
32	МАРКА+МОДЕЛЬ-Audi-A4	296										94
33	МАРКА+МОДЕЛЬ-Audi-Q7			844								267
34	МАРКА+МОДЕЛЬ-Audi-A3		507									160
35	МАРКА+МОДЕЛЬ-Audi-A6		507									160
36	МАРКА+МОДЕЛЬ-BMW-116		507									160
37	МАРКА+МОДЕЛЬ-BMW-118i		507									160
38	МАРКА+МОДЕЛЬ-BMW-318	15		563								178
39	МАРКА+МОДЕЛЬ-BMW-X3			844								267
40	МАРКА+МОДЕЛЬ-BMW-X5				1159							367
41	МАРКА+МОДЕЛЬ-BMW-X6							2150				680
42	МАРКА+МОДЕЛЬ-Chevrolet-Cruze	296										94
43	МАРКА+МОДЕЛЬ-Chevrolet-Epica	296										94
44	МАРКА+МОДЕЛЬ-Chevrolet-Lacetti	296										94
45	МАРКА+МОДЕЛЬ-Chrysler-Sebring	296										94
46	МАРКА+МОДЕЛЬ-Citroën-C3 Picasso	296										94
47	МАРКА+МОДЕЛЬ-Citroën-C4	296										94
48	МАРКА+МОДЕЛЬ-Citroën-C5	296										94
49	МАРКА+МОДЕЛЬ-Dodge-Caliber	296										94
50	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ford-Escape XTL	296										94
51	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ford-Expedition		507									160
52	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ford-Focus 2	261	-501									187
53	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ford-Fusion	296										94
54	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ford-Galaxy	296										94
55	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ford-Mondeo	296										94
56	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ford-S-Max	296										94

57	МАРКА+МОДЕЛЬ-Honda-Accord		507																		160
58	МАРКА+МОДЕЛЬ-Honda-Civic	296																			94
59	МАРКА+МОДЕЛЬ-Honda-Civic Hybrid	296																			94
60	МАРКА+МОДЕЛЬ-Honda-CR-V	15	226																		71
61	МАРКА+МОДЕЛЬ-Hyundai-Getz	296																			94
62	МАРКА+МОДЕЛЬ-Hyundai-IX35		507																		160
63	МАРКА+МОДЕЛЬ-Hyundai-Santa Fe	15		563																	178
64	МАРКА+МОДЕЛЬ-Hyundai-Solaris	296																			94
65	МАРКА+МОДЕЛЬ-Hyundai-Sonata		507																		160
66	МАРКА+МОДЕЛЬ-Hyundai-Tucson	296																			94
67	МАРКА+МОДЕЛЬ-Infiniti-FX35			563	878																313
68	МАРКА+МОДЕЛЬ-Infiniti-FX37s				878	1051															409
69	МАРКА+МОДЕЛЬ-Jaguar-XF		507																		160
70	МАРКА+МОДЕЛЬ-Kia-Carnival	296																			94
71	МАРКА+МОДЕЛЬ-Kia-Ceed	296																			94
72	МАРКА+МОДЕЛЬ-Kia-Cerato	296																			94
73	МАРКА+МОДЕЛЬ-Kia-Rio	296																			94
74	МАРКА+МОДЕЛЬ-Kia-Sorento	296																			94
75	МАРКА+МОДЕЛЬ-Kia-Sportage	-149	342																		123
76	МАРКА+МОДЕЛЬ-Land Rover-Discovery 3			844																	267
77	МАРКА+МОДЕЛЬ-Land Rover-Range Rover	296																			94
78	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-GS 300		300	473																	168
79	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-GS 350							1333													421
80	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-GS 450H		226	563																	184
81	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-GX460								2431												769
82	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-IS 250	-356	416																		183
83	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-LX 570									2150	1869										850
84	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-RX 350		316	1		770															253
85	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-RX 400H		61	680																	214
86	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-RX 450H					1159															367
87	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-SC 430					1159															367
88	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lifan -Smily	296																			94
89	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mazda-3	296																			94
90	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mazda-6		507																		160
91	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mazda-CX5			844																	267
92	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mazda-CX7	-149	342																		123
93	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mercedes-E200			844																	267
94	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mercedes-E320		507																		160
95	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mercedes-E500		507																		160
96	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mercedes-GLK220			844																	267
97	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mercedes-ML350			844																	267
98	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mercedes-S320				1159																367
99	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mercedes-C180		507																		160
100	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mitsubishi-Galant	296																			94
101	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mitsubishi-Lancer	180	-55																		61
102	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mitsubishi-Outlander		226	563																	184
103	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mitsubishi-Padero Sport		507																		160
104	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mitsubishi-Pajero	296																			94
105	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mitsubishi-Pajero IV		61	399	714																244
106	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-Murano	-149	61	399																	140
107	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-Note	296																			94
108	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-Pathfinder			844																	267
109	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-Patrol		507																		160
110	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-Qashqai	296																			94
111	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-Teana		507																		160
112	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-Tiida	296																			94
113	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-X-Trail	-493	280	336																	219
114	МАРКА+МОДЕЛЬ-Opel-Antara	296																			94
115	МАРКА+МОДЕЛЬ-Opel-Astra	296																			94
116	МАРКА+МОДЕЛЬ-Opel-Corsa	296																			94
117	МАРКА+МОДЕЛЬ-Opel-Insignia		226	563																	184
118	МАРКА+МОДЕЛЬ-Opel-Vektra	296																			94
119	МАРКА+МОДЕЛЬ-Peugeot-308	296																			94
120	МАРКА+МОДЕЛЬ-Porsche -Boxter		507																		160
121	МАРКА+МОДЕЛЬ-Porsche -Cayne GTS				878	1051															409
122	МАРКА+МОДЕЛЬ-Porsche -Panamera																2431				769
123	МАРКА+МОДЕЛЬ-Range Rover-Evoque		507																		160
124	МАРКА+МОДЕЛЬ-Range Rover-Sport				995	887															398
125	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Clio	296																			94
126	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Duster		507																		160
127	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Fluence	296																			94
128	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Koleos		507																		160

129	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Logan	296											94
130	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Megane 2	296											94
131	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Sandero	296											94
132	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Scenic	296											94
133	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Simbol	296											94
134	МАРКА+МОДЕЛЬ-Skoda-Fabia	296											94
135	МАРКА+МОДЕЛЬ-Skoda-Oktavia	296											94
136	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ssang Yong-Action	296											94
137	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ssang Yong-Rexton	296											94
138	МАРКА+МОДЕЛЬ-Subaru -Forester	-149	342										123
139	МАРКА+МОДЕЛЬ-Subaru -Impreza	296											94
140	МАРКА+МОДЕЛЬ-Subaru -Impreza XV		507										160
141	МАРКА+МОДЕЛЬ-Subaru -Outback	296											94
142	МАРКА+МОДЕЛЬ-Suzuki-Gr.Vitara	-266	390										157
143	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Allion	296											94
144	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Auris	296											94
145	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Avalon		507										160
146	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Avensis	296											94
147	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Avensis New		507										160
148	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Camry	-452	411	-350									231
149	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Corolla	208	-156										87
150	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Corolla Verso	15	226										71
151	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Highlander				282	1043							332
152	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Hilux				844								267
153	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-LC 100		-55	728									233
154	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-LC 200					995	887						398
155	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-LC 80	296											94
156	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-LC Prado 120		-384	796									292
157	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-LC Prado 150					913	1013						407
158	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Prius	296											94
159	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Rav 4	-547	367	118									223
160	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Rav 4 Long		507										160
161	МАРКА+МОДЕЛЬ-Volkswagen-Caddy	15	226										71
162	МАРКА+МОДЕЛЬ-Volkswagen-Golf	296											94
163	МАРКА+МОДЕЛЬ-Volkswagen-Jetta	296											94
164	МАРКА+МОДЕЛЬ-Volkswagen-Passat		507										160
165	МАРКА+МОДЕЛЬ-Volkswagen-Passat Variant				844								267
166	МАРКА+МОДЕЛЬ-Volkswagen-Touareg		-103	606		723							289
167	МАРКА+МОДЕЛЬ-Volvo-S80		507										160
168	МАРКА+МОДЕЛЬ-Volvo-XC90	132	61										44
169	КУЗОВ-джип	-469	72	282	356	365	393	393	393				281
170	КУЗОВ-кабриолет		226		878								279
171	КУЗОВ-купе	132	-220	118									94
172	КУЗОВ-лифт	296											94
173	КУЗОВ-лифтбек	296											94
174	КУЗОВ-минивен	234	-282										122
175	КУЗОВ-НЛО	-266	-55	282	597								231
176	КУЗОВ-пикап			844									267
177	КУЗОВ-седан	112	33	-435		-736						362	304
178	КУЗОВ-унив	296											94
179	КУЗОВ-универсал	15	61	118									40
180	КУЗОВ-хэтч	296											94
181	КУЗОВ-хэтчб	296											94
182	КУЗОВ-хэтчбек	260	-492										184
183	ГОД ВЫПУСКА-1/10-{1996.0000000, 1997.7000000}	296											94
184	ГОД ВЫПУСКА-2/10-{1997.7000000, 1999.4000000}	296											94
185	ГОД ВЫПУСКА-3/10-{1999.4000000, 2001.1000000}	132	61										44
186	ГОД ВЫПУСКА-4/10-{2001.1000000, 2002.8000000}	296											94
187	ГОД ВЫПУСКА-5/10-{2002.8000000, 2004.5000000}	81	84	-305									108
188	ГОД ВЫПУСКА-6/10-{2004.5000000, 2006.2000000}	136	-180	55									78
189	ГОД ВЫПУСКА-7/10-{2006.2000000, 2007.9000000}	88	-9	-100	-347								118
190	ГОД ВЫПУСКА-8/10-{2007.9000000, 2009.6000000}	12	-28	-63	154	82							61
191	ГОД ВЫПУСКА-9/10-{2009.6000000, 2011.3000000}	-240	87	60	178	351	606	606	606	606			312
192	ГОД ВЫПУСКА-10/10-{2011.3000000, 2013.0000000}	-282	92	328	135	27							151
193	ПРОБЕГ-1/10-{1800.0000000, 47620.0000000}	-129	19	101	135	356			563				206
194	ПРОБЕГ-2/10-{47620.0000000, 93440.0000000}	21	-35	-10	2	-63	383	383			383		192
195	ПРОБЕГ-3/10-{93440.0000000, 139260.0000000}	70	29	-142	-225								88
196	ПРОБЕГ-4/10-{139260.0000000, 185080.0000000}	52	-37	-19	-76	-183							64
197	ПРОБЕГ-5/10-{185080.0000000, 230900.0000000}	-149	61	118	433								151
198	ПРОБЕГ-6/10-{230900.0000000, 276720.0000000}	15	226										71
199	ПРОБЕГ-7/10-{276720.0000000, 322540.0000000}				844								267
200	ПРОБЕГ-8/10-{322540.0000000, 368360.0000000}		507										160

201	ПРОБЕГ-9/10-{368360.000000, 414180.000000}																					
202	ПРОБЕГ-10/10-{414180.000000, 460000.000000}	296																				94
203	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-1/10-{1.000000, 1.470000}	264	-533																			196
204	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-2/10-{1.470000, 1.940000}	228	-288	-864																		297
205	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-3/10-{1.940000, 2.410000}	-95	229	-33																		83
206	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-4/10-{2.410000, 2.880000}	-376	280	172	-76																	168
207	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-5/10-{2.880000, 3.350000}	-547	-55	411	543	208																294
208	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-6/10-{3.350000, 3.820000}	-887	50	169	538	657					685											455
209	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-7/10-{3.820000, 4.290000}		-337	654	35	654																311
210	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-8/10-{4.290000, 4.760000}	-463		250	772	573	1391															527
211	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-9/10-{4.760000, 5.230000}		135		506	680															1778	571
212	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-10/10-{5.230000, 5.700000}		61					1985	1704													778
213	ЦВЕТ-серебро			844																		267
214	ЦВЕТ-бежевый	45	-533	366		292																236
215	ЦВЕТ-бежевый металлик	296																				94
216	ЦВЕТ-бел.перламутр			844																		267
217	ЦВЕТ-белый	-206	72	96	246	-143		956	956													418
218	ЦВЕТ-бирюзовый		507																			160
219	ЦВЕТ-бордовый	296																				94
220	ЦВЕТ-вишневый				1159																	367
221	ЦВЕТ-голубой	296																				94
222	ЦВЕТ-голубой металлик	296																				94
223	ЦВЕТ-графит	15				1051																332
224	ЦВЕТ-джинс		507																			160
225	ЦВЕТ-зеленый	296																				94
226	ЦВЕТ-золотистый	15				1051																332
227	ЦВЕТ-золото	296																				94
228	ЦВЕТ-красный	186	-282	-391	-76																	164
229	ЦВЕТ-оливковый	180	-55																			61
230	ЦВЕТ-оранжевый					1333																421
231	ЦВЕТ-св.оливковый	296																				94
232	ЦВЕТ-св.серый		507																			160
233	ЦВЕТ-светло-голубой	296																				94
234	ЦВЕТ-светло-серый	296																				94
235	ЦВЕТ-светло-синий	296																				94
236	ЦВЕТ-сереб-голубой	296																				94
237	ЦВЕТ-серебристый	81	147																			51
238	ЦВЕТ-серебро	70	-118	55	-283	55																105
239	ЦВЕТ-серо-голубой	-149	342																			123
240	ЦВЕТ-серо-зеленый	15	226																			71
241	ЦВЕТ-серо-синий	296																				94
242	ЦВЕТ-серый	15	84	-305	175																	120
243	ЦВЕТ-синий	223	-220																			104
244	ЦВЕТ-сиреневый	296																				94
245	ЦВЕТ-т.зеленый	296																				94
246	ЦВЕТ-т.красый	296																				94
247	ЦВЕТ-т.серый	152	19																			48
248	ЦВЕТ-т.серый(титан)		507																			160
249	ЦВЕТ-т.синий	89	-146	192																		84
250	ЦВЕТ-темно-вишневый		507																			160
251	ЦВЕТ-темно-красный	296																				94
252	ЦВЕТ-темно-себристый		507																			160
253	ЦВЕТ-темно-серый	-314	268			723																268
254	ЦВЕТ-темно-синий	15	226																			71
255	ЦВЕТ-фиолетовый	296																				94
256	ЦВЕТ-черно-синий			844																		267
257	ЦВЕТ-черный	-146	55	158	209	27	473														473	207
258	КПП-А	-274	139	139	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	152
259	КПП-В	-595	178	515																		269
260	КПП-Вар	15		563																		178
261	КПП-М	248	-449	-803																		299
262	КПП-робот	282	-859																			295
263	ОТДЕЛКА САЛОНА-велюр		390	282																		144
264	ОТДЕЛКА САЛОНА-кожа	-582	137	247	324	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	305
265	ОТДЕЛКА САЛОНА-комбинированный	-32	268																			87
266	ОТДЕЛКА САЛОНА-ткань	174	-166	-323	-603																	221

Созданы аналогичные модели с применением других частных критериев (таблица 3.9) преобразования матрицы

абсолютных частот и матриц условных и безусловных процентных распределений в матрицы знаний, которые здесь не приводятся из-за ограниченного объема статьи.

При появлении новых данных и старении ранее использованных осуществляется *пересинтез* моделей на новых актуальных данных, что занимает несколько минут. Это обеспечивает эксплуатацию методики в *адаптивном* режиме. При необходимости она без труда может быть *локализована* для других фирм на их данных.

Выбор наиболее достоверной модели

В простейшем случае измерение достоверности моделей осуществляется путем решения задачи идентификации объектов обучающей выборки с использованием этих моделей. При этом объект считается относящимся к тому классу, о принадлежности к которому в его системе признаков содержится наиболее суммарное количество информации (это соответствует лемме Неймана-Пирсона). Количественно в СК-анализе и системе «Эйдос» эта степень сходства конкретного объекта с обобщенным образом класса рассчитывается с использованием двух интегральных критериев:

Интегральный критерий «Семантический резонанс знаний» представляет собой 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, представленных в help режима 3.3:

$$I_j = (I_{ij}, L_i).$$

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);

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

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

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

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).

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, представленных в help режима 3.3 и имеет вид:

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

где:

M – количество градаций описательных шкал (признаков);

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

\bar{L} – среднее по вектору объекта;

σ_j – среднеквадратичное отклонение частных критериев знаний вектора класса;

σ_l – среднеквадратичное отклонение по вектору распознаваемого объекта.

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

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

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

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).

Приведенное выражение для интегрального критерия «Семантический резонанс знаний» получается непосредственно из выражения для критерия «Сумма знаний» после замены координат перемножаемых векторов их стандартизированными значениями:

$$I_{ij} \rightarrow \frac{I_{ij} - \bar{I}_j}{\sigma_j}, \quad L_i \rightarrow \frac{L_i - \bar{L}}{\sigma_l}.$$

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.

Результаты измерения достоверности всех созданных моделей, и статистических, и когнитивных, представляются в соответствующей экранной форме (рисунок 3.8):

4.1.3.6. Обобщ.форма по достов.моделей при разн.инт.крит.. Текущая модель: "INF1"

Наименование модели и частного критерия	Интегральный критерий	Вероятность правильной идентифика...	Вероятность правильной не идентиф...	Средняя вероятно... правильн... результата	Дата получения результата	Время получения результ...
ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "клас...	Корреляция абс. частот с обр...	100.000	0.562	50.281	13.12.2013	20:47:45
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "клас...	Сумма абс. частот по признак...	100.000	0.237	50.119	13.12.2013	20:47:45
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Корреляция усл.отн. частот с о...	100.000	0.562	50.281	13.12.2013	20:48:00
3. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Сумма усл.отн. частот по приз...	100.000	0.237	50.119	13.12.2013	20:48:00
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Корреляция усл.отн. частот с о...	100.000	0.562	50.281	13.12.2013	20:48:17
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Сумма усл.отн. частот по приз...	100.000	0.237	50.119	13.12.2013	20:48:17
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Семантический резонанс зна...	70.823	91.462	81.143	13.12.2013	20:48:33
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Сумма знаний	87.531	75.663	81.597	13.12.2013	20:48:33
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Семантический резонанс зна...	70.823	91.462	81.143	13.12.2013	20:48:49
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Сумма знаний	87.531	75.663	81.597	13.12.2013	20:48:49
6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактич...	Семантический резонанс зна...	87.032	69.168	78.100	13.12.2013	20:49:04
6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактич...	Сумма знаний	87.032	69.168	78.100	13.12.2013	20:49:04
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Семантический резонанс зна...	57.107	97.894	77.501	13.12.2013	20:49:19
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Сумма знаний	94.514	66.855	80.684	13.12.2013	20:49:19
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Семантический резонанс зна...	57.107	97.894	77.501	13.12.2013	20:49:35
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Сумма знаний	94.514	66.840	80.677	13.12.2013	20:49:35
9. INF6 - частный критерий: разн. усл. и безуслов. вероятностей; вер...	Семантический резонанс зна...	85.786	67.021	76.403	13.12.2013	20:49:50
9. INF6 - частный критерий: разн. усл. и безуслов. вероятностей; вер...	Сумма знаний	87.032	66.158	76.595	13.12.2013	20:49:51
10. INF7 - частный критерий: разн. усл. и безуслов. вероятностей; ве...	Семантический резонанс зна...	85.786	67.021	76.403	13.12.2013	20:50:07
10. INF7 - частный критерий: разн. усл. и безуслов. вероятностей; ве...	Сумма знаний	87.032	66.158	76.595	13.12.2013	20:50:07

Помощь

Рисунок 3.8 - Экранная форма с результатами измерения достоверности моделей путем распознавания обучающей выборки

Как в СК-анализе и системе «Эйдос» измеряется достоверность модели? Чтобы ответить на этот вопрос необходимо рассмотреть различные виды верных и неверных прогнозов того, что осуществится и того, что не осуществится.

Рассмотрим, на примере с шестигранным игральным кубиком, различные виды прогнозов: положительный и отрицательный псевдопрогнозы, идеальный и реальный прогнозы.

Положительный псевдопрогноз.

Предположим, модель дает такой прогноз: выпадет 1, 2, 3, 4, 5 или 6. В этом случае у нее будет 100% достоверность идентификации, т.е. не будет ни одного объекта, не отнесенного к тому классу, к которому он действительно относится, но при этом будет очень большая ошибка ложной идентификации, т.к. огромное количество объектов будет отнесено к классам, к которым они не относятся (и именно за счет этого у модели и будет очень высокая достоверность идентификации). Ясно, что

такой прогноз бесполезен, поэтому он и назван мной псевдопрогнозом.

Отрицательный псевдопрогноз.

Представим себе, что мы выбрасываем кубик с 6 гранями, и модель предсказывает, что не выпадет: 1, 2, 3, 4, 5 и 6, а что-то из этого естественно выпало. Конечно, модель дает ошибку в прогнозе в том плане, что не предсказала, что выпадет, зато она очень хорошо угадала, что не выпадет. Но ясно, что выпадет что-то одно, а не все, что предсказано, поэтому такого рода предсказания хорошо оправдываются в том, что не произошло и плохо в том, что произошло, т.е. в этом случае у модели будет 100% достоверность не идентификации, но очень низкая достоверность идентификации.

Идеальный прогноз.

Если в случае с кубиком мы прогнозируем, что выпадет, например 1, и соответственно прогнозируем, что не выпадет 2, 3, 4, 5, и 6, то это идеальный прогноз, имеющий, если он осуществляется, 100% достоверность идентификации и не идентификации. Идеальный прогноз, который полностью снимает неопределенность о будущем состоянии объекта прогнозирования, на практике удается получить крайне редко и обычно мы имеем дело с реальным прогнозом.

Реальный прогноз.

На практике мы чаще всего сталкиваемся именно с этим видом прогноза. Реальный прогноз в уменьшает неопределенность о будущем состоянии объекта прогнозирования, но не полностью, как идеальный прогноз, а оставляет некоторую неопределенность не снятой. Например, для игрального кубика делается такой прогноз: выпадет 1 или 2, и, соответственно, не выпадет 3, 4, 5 или 6.

Понятно, что полностью на практике такой прогноз не может осуществиться, т.к. варианты выпадения кубика альтернативны, т.е. не может выпасть одновременно и 1, и 2. Поэтому у реального прогноза всегда будет определенная ошибка идентификации.

Соответственно, если не осуществится один или несколько из прогнозируемых вариантов, то возникнет и ошибка не идентификации, т.к. это не прогнозировалось моделью.

Теперь представьте себе, что у Вас не 1 кубик и прогноз его поведения, а тысячи. Тогда можно посчитать средневзвешенные характеристики всех этих видов прогнозов.

Таким образом, если просуммировать проценты верной идентификации и не идентификации и вычесть проценты ложной идентификации и ложной не идентификации, то это и будет критерий качества модели, учитывающий как ее способность верно относить объекты к классам, которым они относятся, так и ее способность верно не относить объекты к тем классам, к которым они не относятся.

В системе «Эйдос» достоверность идентификации «к-й» категории (класса) S_k равна [12]:

$$S_k = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (BT_{ik} + T_{ik} - BF_{ik} - F_{ik}) \cdot 100\%$$

N – количество объектов в распознаваемой выборке;

BT_{ik} – уровень сходства «i-го» объекта с «к-й» категорией, к которой он был правильно отнесен системой;

T_{ik} – уровень сходства «i-го» объекта с «к-й» категорией, к которой он был правильно не отнесен системой;

BF_{ik} – уровень сходства «i-го» объекта с «к-й» категорией, к которой он был ошибочно отнесен системой;

F_{ik} – уровень сходства «i-го» объекта с «к-й» категорией, к которой он был ошибочно не отнесен системой.

В системе есть выходные формы, в которых для расчета достоверности применяется данное выражение, но здесь мы их не приводим, т.к. это не входит в задачи данной статьи. Это и есть «золотая середина». Надо искать модель, наилучшую по этому критерию, а не такую, которая дает наивысшую достоверность идентификации саму по себе, т.к. в этом случае мы от модели отрицательного псевдопрогноза кинемся в другую крайность и придем к модели положительного псевдопрогноза. Этот критерий просчитывается в системе Эйдос в ряде выходных форм анализа результатов верификации модели (4.1.3.6 и т.д.). Затем в соответствии с порядком преобразования данных в информацию, а ее в знания в СК-анализе и системе «Эйдос», представленным на рисунке 3.2, необходимо выбрать текущей моделью наиболее достоверную из них, с тем, чтобы затем решать в ней задачи

идентификации, прогнозирования, принятия решений и исследования моделируемой предметной области.

В нашем случае наиболее достоверной оказалась модель INF1, основанная на семантической мере информации А. Харкевича⁴. Экранные формы режима присвоения наиболее достоверной или иной модели статуса текущей представлены на рисунке 3.9.

Решение задач идентификации, прогнозирования, принятия решений и исследования моделируемой предметной области с применением наиболее достоверной модели

Задача идентификации и прогнозирования

После того, как наиболее достоверной модели присвоен статус текущей, необходимо выполнить в ней распознавание обучающей выборки, чтобы увидеть формы результатов идентификации в наиболее достоверной модели.

Экранная форма отображения процесса исполнения режима пакетного распознавания приведена на рисунке 3.10а.

В данной статье мы не будем приводить все выходные формы, перечисленные в экранной форме на рисунке 3.10а, а приведем пример лишь одной из них (рисунок 3.10б).

⁴ Необходимо отметить, что в других случаях, т.е. при моделировании различных объектов, наиболее достоверными могут оказаться модели, основанные на других частных критериях знаний, приведенных в таблице 9.

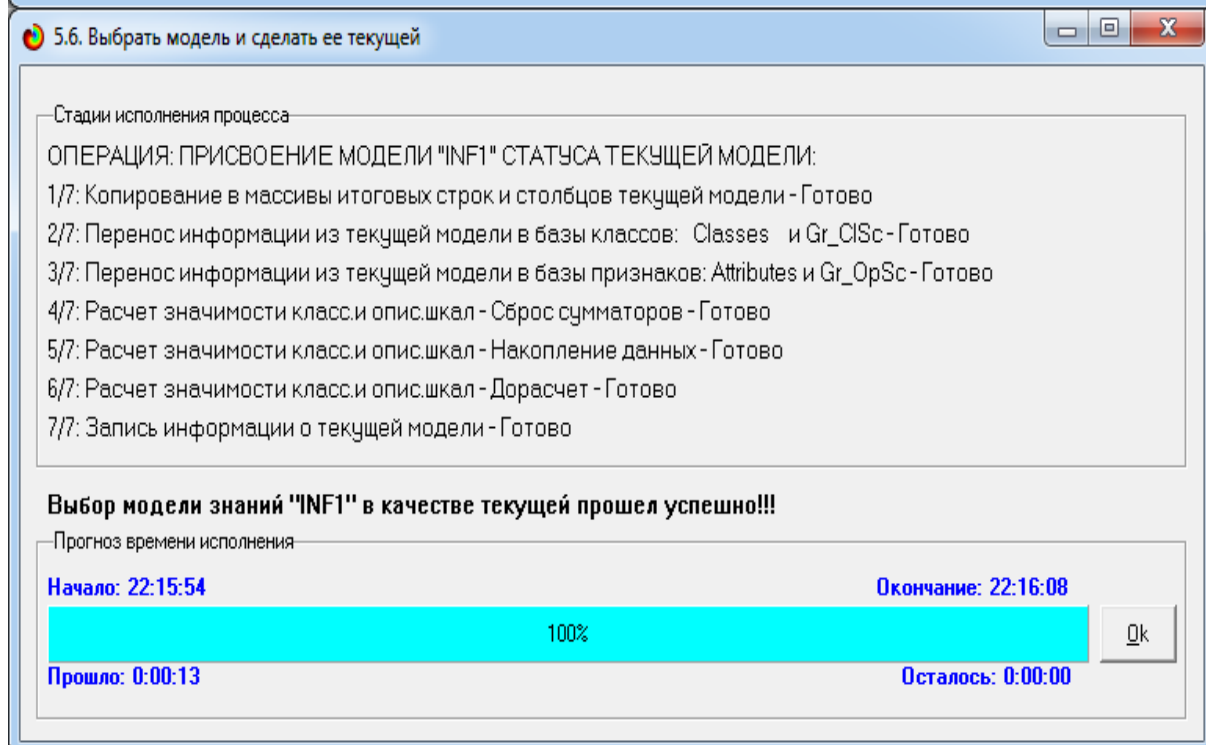
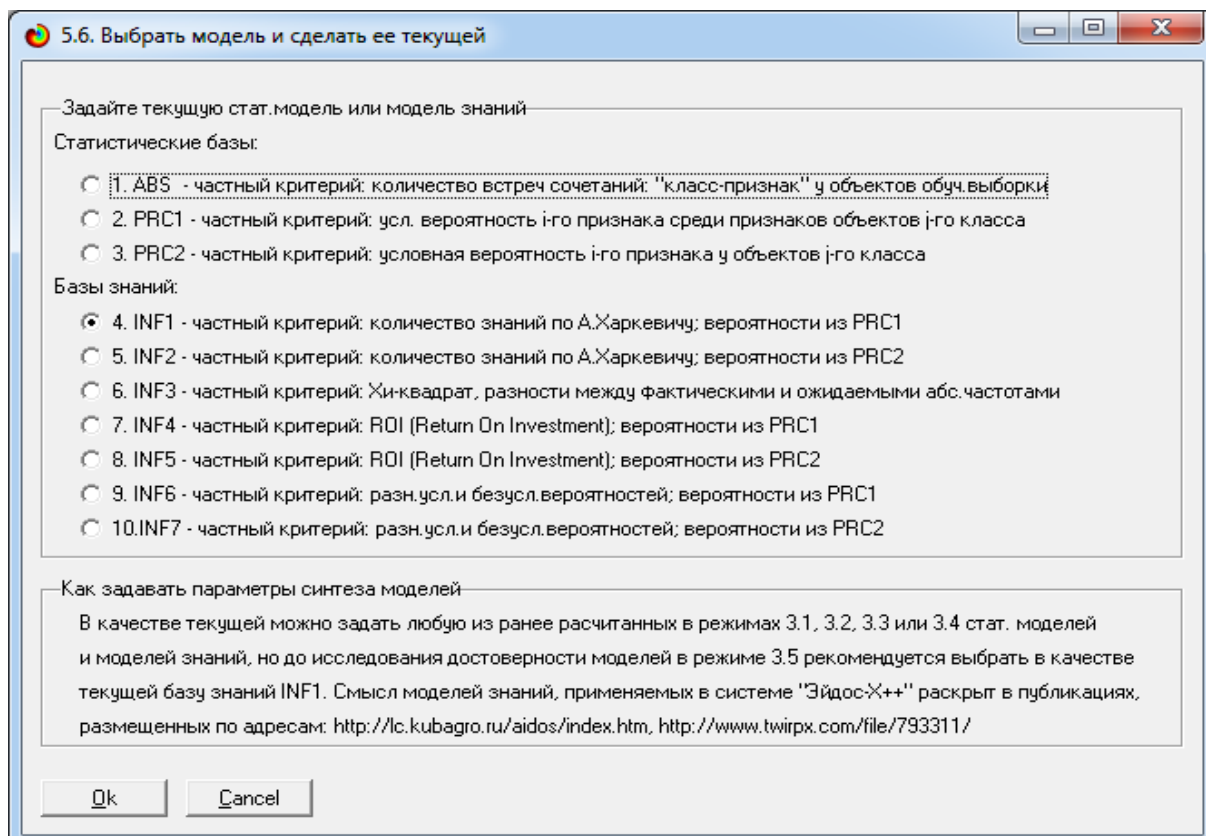
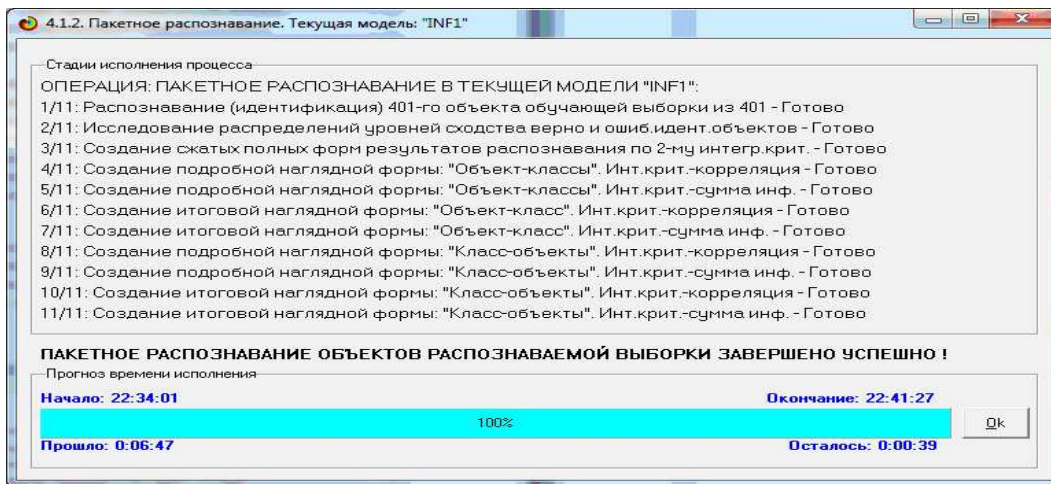
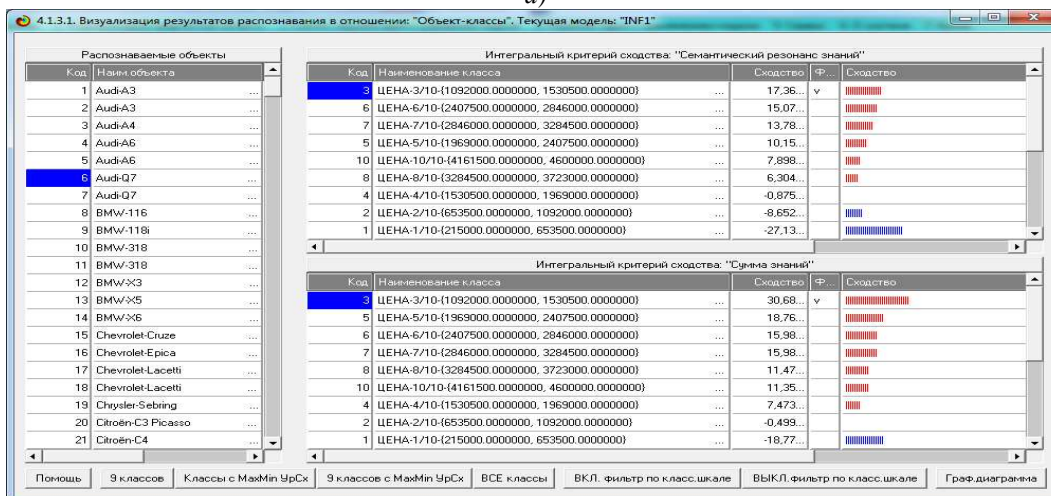


Рисунок 3.9. Экранные формы режима присвоения наиболее достоверной (или иной) модели статуса текущей



a)



b)

Рисунок 3.10 - Экранные формы отображения процесса исполнения режима пакетного распознавания и отображения результатов идентификации

Птичкой: √ отмечены результаты идентификации, соответствующие факту.

Задача принятия решений

Задача принятия решений является обратной по отношению к задаче идентификации: при идентификации по признакам конкретного объекта устанавливается его принадлежность к определенному обобщенному классу, а при принятии решений наоборот, по заданному классу выводится информация о наиболее характерных для него признаках.

По сути это *информационный портрет класса*, содержащий информацию о том, какие признаки наиболее характерны и какие наиболее нехарактерны для данного класса (таблица 3.14, рисунок 3.11):

Таблица 3.12 – Информационный портрет минимальной

ценовой категории

№	Код	Наименование	Количество информации в битах
1	3	МАРКА-Chevrolet	0,2964642
2	116	МАРКА+МОДЕЛЬ-Opel-Corsa	0,2964642
3	129	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Logan	0,2964642
4	133	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Simbol	0,2964642
5	21	МАРКА-Peugeot	0,2964641
6	89	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mazda-3	0,2964641
7	119	МАРКА+МОДЕЛЬ-Peugeot-308	0,2964641
8	130	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Megane 2	0,2964641
9	233	ЦВЕТ-светло-голубой	0,2964641
10	5	МАРКА-Citroën	0,2964640
11	144	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Auris	0,2964640
12	146	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Avensis	0,2964640
13	47	МАРКА+МОДЕЛЬ-Citroën-C4	0,2964639
14	73	МАРКА+МОДЕЛЬ-Kia-Rio	0,2964639
15	112	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-Tiida	0,2964639
16	115	МАРКА+МОДЕЛЬ-Opel-Astra	0,2964639
17	139	МАРКА+МОДЕЛЬ-Subaru -Impreza	0,2964639
18	221	ЦВЕТ-голубой	0,2964639
19	225	ЦВЕТ-зеленый	0,2964639
20	4	МАРКА-Chrysler	0,2964637
21	6	МАРКА-Dodge	0,2964637
22	15	МАРКА-Lifan	0,2964637
23	25	МАРКА-Skoda	0,2964637
24	26	МАРКА-Ssang Yong	0,2964637
25	32	МАРКА+МОДЕЛЬ-Audi-A4	0,2964637
26	42	МАРКА+МОДЕЛЬ-Chevrolet-Cruze	0,2964637
27	43	МАРКА+МОДЕЛЬ-Chevrolet-Epica	0,2964637
28	44	МАРКА+МОДЕЛЬ-Chevrolet-Lacetti	0,2964637
29	45	МАРКА+МОДЕЛЬ-Chrysler-Sebring	0,2964637
30	46	МАРКА+МОДЕЛЬ-Citroën-C3 Picasso	0,2964637
31	48	МАРКА+МОДЕЛЬ-Citroën-C5	0,2964637
32	49	МАРКА+МОДЕЛЬ-Dodge-Caliber	0,2964637
33	50	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ford-Escape XTL	0,2964637
34	53	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ford-Fusion	0,2964637
35	54	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ford-Galaxy	0,2964637
36	55	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ford-Mondeo	0,2964637
37	56	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ford-S-Max	0,2964637
38	58	МАРКА+МОДЕЛЬ-Honda-Civic	0,2964637
39	59	МАРКА+МОДЕЛЬ-Honda-Civic Hybrid	0,2964637
40	61	МАРКА+МОДЕЛЬ-Hyundai-Getz	0,2964637
41	64	МАРКА+МОДЕЛЬ-Hyundai-Solaris	0,2964637
42	66	МАРКА+МОДЕЛЬ-Hyundai-Tucson	0,2964637
43	70	МАРКА+МОДЕЛЬ-Kia-Carnival	0,2964637
44	71	МАРКА+МОДЕЛЬ-Kia-Ceed	0,2964637
45	72	МАРКА+МОДЕЛЬ-Kia-Cerato	0,2964637
46	74	МАРКА+МОДЕЛЬ-Kia-Sorento	0,2964637
47	77	МАРКА+МОДЕЛЬ-Land Rover-Range Rover	0,2964637
48	88	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lifan -Smily	0,2964637
49	100	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mitsubishi-Galant	0,2964637
50	104	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mitsubishi-Pajero	0,2964637
51	107	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-Note	0,2964637
52	110	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-Qashqai	0,2964637
53	114	МАРКА+МОДЕЛЬ-Opel-Antara	0,2964637
54	118	МАРКА+МОДЕЛЬ-Opel-Vektra	0,2964637

55	125	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Clio	0,2964637
56	127	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Fluence	0,2964637
57	131	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Sandero	0,2964637
58	132	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Scenic	0,2964637
59	134	МАРКА+МОДЕЛЬ-Skoda-Fabia	0,2964637
60	135	МАРКА+МОДЕЛЬ-Skoda-Oktavia	0,2964637
61	136	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ssang Yong-Action	0,2964637
62	137	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ssang Yong-Rexton	0,2964637
63	141	МАРКА+МОДЕЛЬ-Subaru -Outback	0,2964637
64	143	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Allion	0,2964637
65	155	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-LC 80	0,2964637
66	158	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Prius	0,2964637
67	162	МАРКА+МОДЕЛЬ-Volkswagen-Golf	0,2964637
68	163	МАРКА+МОДЕЛЬ-Volkswagen-Jetta	0,2964637
69	172	КУЗОВ-лифт	0,2964637
70	173	КУЗОВ-лифтбек	0,2964637
71	178	КУЗОВ-унив	0,2964637
72	180	КУЗОВ-хэтч	0,2964637
73	181	КУЗОВ-хэтчб	0,2964637
74	183	ГОД ВЫПУСКА-1/10- {1996.0000000, 1997.7000000}	0,2964637
75	184	ГОД ВЫПУСКА-2/10- {1997.7000000, 1999.4000000}	0,2964637
76	186	ГОД ВЫПУСКА-4/10- {2001.1000000, 2002.8000000}	0,2964637
77	202	ПРОБЕГ-10/10- {414180.0000000, 460000.0000000}	0,2964637
78	215	ЦВЕТ-бежевый металлик	0,2964637
79	219	ЦВЕТ-бордовый	0,2964637
80	222	ЦВЕТ-голубой металлик	0,2964637
81	227	ЦВЕТ-золото	0,2964637
82	231	ЦВЕТ-св.оливковый	0,2964637
83	234	ЦВЕТ-светло-серый	0,2964637
84	235	ЦВЕТ-светло-синий	0,2964637
85	236	ЦВЕТ-сереб-голубой	0,2964637
86	241	ЦВЕТ-серо-синий	0,2964637
87	244	ЦВЕТ-сиреневый	0,2964637
88	245	ЦВЕТ-т.зеленый	0,2964637
89	246	ЦВЕТ-т.красый	0,2964637
90	251	ЦВЕТ-темно-красный	0,2964637
91	255	ЦВЕТ-фиолетовый	0,2964637
92	262	КПП-робот	0,2822323
93	203	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-1/10- {1.0000000, 1.4700000}	0,2640017
94	52	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ford-Focus 2	0,2611755
95	182	КУЗОВ-хэтчбек	0,2603902
96	7	МАРКА-Ford	0,2537337
97	261	КПП-М	0,2482584
98	24	МАРКА-Renault	0,2370071
99	174	КУЗОВ-минивен	0,2339462
100	204	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-2/10- {1.4700000, 1.9400000}	0,2278930
101	243	ЦВЕТ-синий	0,2225212
102	149	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Corolla	0,2084308
103	12	МАРКА-Kia	0,2059653
104	228	ЦВЕТ-красный	0,1861778
105	101	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mitsubishi-Lancer	0,1797911
106	229	ЦВЕТ-оливковый	0,1797911
107	266	ОТДЕЛКА САЛОНА-ткань	0,1744893
108	20	МАРКА-Opel	0,1600034
109	247	ЦВЕТ-т.серый	0,1518099
110	188	ГОД ВЫПУСКА-6/10- {2004.5000000, 2006.2000000}	0,1361399
111	171	КУЗОВ-купе	0,1320225
112	168	МАРКА+МОДЕЛЬ-Volvo-XC90	0,1320221

113	185	ГОД ВЫПУСКА-3/10-{1999.4000000, 2001.1000000}	0,1320221
114	177	КУЗОВ-седан	0,1117401
115	9	МАРКА-Hyundai	0,1058480
116	27	МАРКА-Subaru	0,1058480
117	16	МАРКА-Mazda	0,0995601
118	8	МАРКА-Honda	0,0892923
119	249	ЦВЕТ-т.синий	0,0892923
120	189	ГОД ВЫПУСКА-7/10-{2006.2000000, 2007.9000000}	0,0876402
121	187	ГОД ВЫПУСКА-5/10-{2002.8000000, 2004.5000000}	0,0812609
122	237	ЦВЕТ-серебристый	0,0812609
123	195	ПРОБЕГ-3/10-{93440.0000000, 139260.0000000}	0,0695047
124	238	ЦВЕТ-серебро	0,0695047
125	196	ПРОБЕГ-4/10-{139260.0000000, 185080.0000000}	0,0522441
126	214	ЦВЕТ-бежевый	0,0454048
127	194	ПРОБЕГ-2/10-{47620.0000000, 93440.0000000}	0,0205158
128	31	МАРКА-Volvo	0,0153493
129	179	КУЗОВ-универсал	0,0153493
130	242	ЦВЕТ-серый	0,0153493
131	38	МАРКА+МОДЕЛЬ-BMW-318	0,0153489
132	60	МАРКА+МОДЕЛЬ-Honda-CR-V	0,0153489
133	63	МАРКА+МОДЕЛЬ-Hyundai-Santa Fe	0,0153489
134	150	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Corolla Verso	0,0153489
135	161	МАРКА+МОДЕЛЬ-Volkswagen-Caddy	0,0153489
136	198	ПРОБЕГ-6/10-{230900.0000000, 276720.0000000}	0,0153489
137	223	ЦВЕТ-графит	0,0153489
138	226	ЦВЕТ-золотистый	0,0153489
139	240	ЦВЕТ-серо-зеленый	0,0153489
140	254	ЦВЕТ-темно-синий	0,0153489
141	260	КПП-Вар	0,0153489
142	190	ГОД ВЫПУСКА-8/10-{2007.9000000, 2009.6000000}	0,0122415
143	29	МАРКА-Toyota	-0,0259300
144	265	ОТДЕЛКА САЛОНА-комбинированный	-0,0324191
145	19	МАРКА-Nissan	-0,0471685
146	18	МАРКА-Mitsubishi	-0,0585935
147	205	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-3/10-{1.9400000, 2.4100000}	-0,0953858
148	193	ПРОБЕГ-1/10-{1800.0000000, 47620.0000000}	-0,1293048
149	257	ЦВЕТ-черный	-0,1458607
150	197	ПРОБЕГ-5/10-{185080.0000000, 230900.0000000}	-0,1490924
151	13	МАРКА-Land Rover	-0,1490926
152	75	МАРКА+МОДЕЛЬ-Kia-Sportage	-0,1490926
153	92	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mazda-CX7	-0,1490926
154	106	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-Murano	-0,1490926
155	138	МАРКА+МОДЕЛЬ-Subaru -Forester	-0,1490926
156	239	ЦВЕТ-серо-голубой	-0,1490926
157	217	ЦВЕТ-белый	-0,2063085
158	191	ГОД ВЫПУСКА-9/10-{2009.6000000, 2011.3000000}	-0,2395910
159	28	МАРКА-Suzuki	-0,2657654
160	142	МАРКА+МОДЕЛЬ-Suzuki-Gr. Vitara	-0,2657654
161	175	КУЗОВ-НЛО	-0,2657654
162	258	КПП-А	-0,2741278
163	192	ГОД ВЫПУСКА-10/10-{2011.3000000, 2013.0000000}	-0,2823214
164	30	МАРКА-Volkswagen	-0,2903525
165	253	ЦВЕТ-темно-серый	-0,3135340
166	82	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-IS 250	-0,3562642
167	206	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-4/10-{2.4100000, 2.8800000}	-0,3760516
168	148	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Camry	-0,4521345
169	210	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-8/10-{4.2900000, 4.7600000}	-0,4626695
170	169	КУЗОВ-джип	-0,4693953

171	1	МАРКА-Audi	-0,4927249
172	2	МАРКА-BMW	-0,4927249
173	113	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-X-Trail	-0,4927249
174	159	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Rav 4	-0,5468801
175	207	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-5/10-{2.8800000, 3.3500000}	-0,5468801
176	264	ОТДЕЛКА САЛОНА-кожа	-0,5819340
177	259	КПП-В	-0,5946488
178	208	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-6/10-{3.3500000, 3.8200000}	-0,8868755
179	14	МАРКА-Lexus	-1,0691861

Из таблицы 3.14 и рисунка 3.11 мы видим, что наиболее сильное влияние на принадлежность и непринадлежность к выбранной ценовой категории оказывает марка и модель автомобиля, а также год выпуска, а пробег и другие характеристики оказывают значительно меньшее влияние.

Код	Наименование признака	Значимость
3	МАРКА-Chevrolet	0.296
21	МАРКА-Peugeot	0.296
5	МАРКА-Citroen	0.296
4	МАРКА-Chrysler	0.296
6	МАРКА-Dodge	0.296
15	МАРКА-Lifan	0.296
25	МАРКА-Skoda	0.296
26	МАРКА-Ssang Yong	0.296
7	МАРКА-Ford	0.254
24	МАРКА-Renault	0.237
12	МАРКА-Kia	0.206
20	МАРКА-Opel	0.160
9	МАРКА-Hyundai	0.106
27	МАРКА-Subaru	0.106
16	МАРКА-Mazda	0.100
8	МАРКА-Honda	0.089
19	МАРКА-Nissan	-0.047
18	МАРКА-Mitsubishi	-0.059
13	МАРКА-Land Rover	-0.149
28	МАРКА-Suzuki	-0.266
1	МАРКА-Audi	-0.493
2	МАРКА-BMW	-0.493
14	МАРКА-Lexus	-1.069

Рисунок 3.11 - Экранная форма информационного портрета наиболее низкой ценовой категории, показывающая признаки, наиболее характерные и наиболее нехарактерные для данного класса (выбрана опция «Вписать в окно»)

Но в форме, представленной на рисунке 11, можно сделать фильтр по любой описательной шкале и получить результат ее метризации [7]. На рисунке 3.12 представлен результат метризации номинальной описательной шкалы: «Марка+модель» для данной ценовой категории, а на рисунке 3.12 показан результат метризации описательной шкалы: «КПП» (коробка передач) для данной ценовой категории:

Информационный портрет класса: 1 "ЦЕНА-1/10-{215000.0000000, 653500.0000000}" в модели: 4 "INF1"

Код	Наименование признака	Значимость
1	ЦЕНА-1/10-{215000.0000000, 653500.0000000} ...	0.252
2	ЦЕНА-2/10-{653500.0000000, 1092000.0000000} ...	0.248
3	ЦЕНА-3/10-{1092000.0000000, 1530500.0000000} ...	0.015
4	ЦЕНА-4/10-{1530500.0000000, 1969000.0000000} ...	-0.274
5	ЦЕНА-5/10-{1969000.0000000, 2407500.0000000} ...	-0.595
6	ЦЕНА-6/10-{2407500.0000000, 2846000.0000000} ...	
7	ЦЕНА-7/10-{2846000.0000000, 3284500.0000000} ...	
8	ЦЕНА-8/10-{3284500.0000000, 3723000.0000000} ...	
9	ЦЕНА-9/10-{3723000.0000000, 4161500.0000000} ...	
10	ЦЕНА-10/10-{4161500.0000000, 4600000.0000000} ...	

Код	Наименование признака	Значимость
262	КПП-робот	0.252
261	КПП-М	0.248
260	КПП-Вар	0.015
258	КПП-А	-0.274
259	КПП-В	-0.595

Рисунок 3.12 - Результат метризации описательной шкалы «КПП» (коробка передач) для минимальной ценовой категории

Аналогично можно увидеть, как влияют любые описательные шкалы на принадлежность автомобиля к любой ценовой категории.

Информационные портреты признаков отражают, какое количество информации содержится в признаке (градации описательной шкалы) о принадлежности автомобиля с этим признаком к различным классам (рисунок 3.13):

Информационный портрет признака: 266 "ОТДЕЛКА САЛОНА-ткань" в модели: 4 "INF1"

Код	Наименование признака	Значимость
257	ЦВЕТ-черный	
258	КПП-А	
259	КПП-В	
260	КПП-Вар	
261	КПП-М	
262	КПП-робот	
263	ОТДЕЛКА САЛОНА-велюр	
264	ОТДЕЛКА САЛОНА-кожа	
265	ОТДЕЛКА САЛОНА-комбинированный	
266	ОТДЕЛКА САЛОНА-ткань	0.174

Код	Наименование признака	Значимость
1	ЦЕНА-1/10-{215000.0000000, 653500.0000000}	0.174
2	ЦЕНА-2/10-{653500.0000000, 1092000.0000000}	-0.166
3	ЦЕНА-3/10-{1092000.0000000, 1530500.0000000}	-0.323
4	ЦЕНА-4/10-{1530500.0000000, 1969000.0000000}	-0.603

Рисунок 3.13 - Информационный портрет признака «Отделка салона-ткань»

Из рисунка 3.13 мы видим, что этот признак говорит о принадлежности автомобиля к минимальной ценовой категории, и хотя и встречается в средней, но не характерен для нее, а высокой ценовой категории он вообще не встречается.

Задача исследования предметной области

Исследование модели корректно считать исследованием самого моделируемого объекта только в том случае, если модель достоверно отражает те его основные стороны, которые являются предметом исследования. В нашем случае достоверность модели составляет 82% и достаточна для этого (рисунок 8). Возможности исследования модели в системе «Эйдос» весьма многочисленны и разнообразны. Достаточно сказать, что в ней около 70 графических выходных форм и примерно столько же текстовых. Но здесь мы рассмотрим лишь некоторые возможности.

Рассмотрим, какую **ценность** имеют различные признаки (градации описательных шкал) и сами описательные шкалы для решения задач идентификации, прогнозирования и принятия решений.

Прежде всего, о том, что в СК-анализе и системе «Эйдос» понимается под ценностью признака и шкалы. Обратимся к таблице 13, в которой представлена в численной форме матрица информативности. Обратим внимание на количество информации, которое содержится в различных признаках о принадлежности и непринадлежности обладающих этими признаками объектов к различным классам. Мы видим, что это количество информации отличается по знаку и модулю. Положительное количество информации говорит о принадлежности объекта с признаком к классу, а отрицательное – о не принадлежности. Величина модуля отражает количество этой информации. С этой точки зрения все признаки можно условно разделить на три большие группы по их ценности:

- которые несут очень много информации о принадлежности и непринадлежности к классам;
- которые несут среднее количество информации о принадлежности и непринадлежности к классам;
- которые практически не содержат информации о принадлежности и непринадлежности к классам.

Как же отразить эту ценность количественно? По мнению авторов для этого достаточно использовать любую меру вариабельности информативности, например средний модель отклонения от среднего или среднеквадратичное отклонение от среднего. В СК-анализе и системе «Эйдос» принят второй вариант, т.е. для количественного измерения ценности признаков используется формула:

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{1}{W-1} \sum_{j=1}^W (I_{ij} - \bar{I}_i)^2}$$

Таким образом, **ценность признака** – это вариабельность его информативности. Вместо термина «ценность» могут быть использованы его синонимы: «дифференцирующая способность», «значимость», «интегральная оценка информативности» или просто «интегральная информативность». Все эти термины применялись и применяются в СК-анализе.

В матрице информативности для каждого признака содержится его ценность. Все признаки могут быть ранжированы в порядке убывания их ценности. Если просуммировать нарастающим итогом ценность признаков, то получим логистическую кривую, отражающую выполнение закона Парето для ценности признаков (рисунок 3.14):

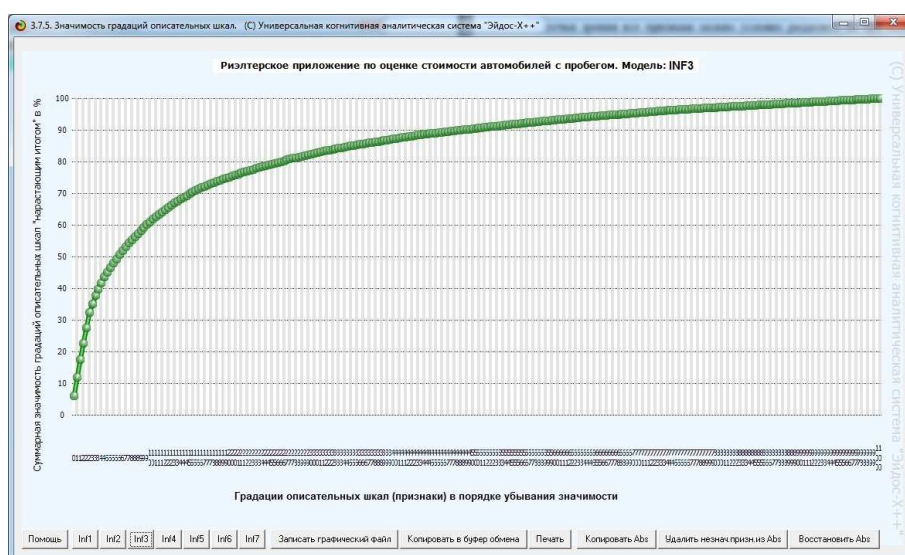


Рисунок 3.14 - Ценность признаков нарастающим итогом (кривая Парето) в модели INF3 (хи-квадрат)

В данном случае закон Парето может быть сформулирован следующим образом: небольшая доля признаков содержит основной объем информации о предметной области, которая есть в ее модели, а большинство признаков суммарно содержат небольшую долю этой информации.

Эти малоценные признаки без ущерба для достоверности модели могут быть удалены из нее. Это операция в СК-анализе и системе «Эйдос» называется «Ортонормирование семантического пространства», т.к. в результате ее выполнения удаляются коррелирующие признаки и остаются практически независимые друг от друга, т.е. ортонормированные.

В таблице 3.15 все признаки приведены в порядке убывания их ценности в модели INF1:

Таблица 3.13 – Признаки в порядке убывания их ценности в модели INF1

№	Код	Наименование	Ценность (Бит)	Ценность нарастающим итогом	
				Бит	%
1	83	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-LX 570	0,8497165	0,8497165	1,7962333
2	212	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-10/10-{5.2300000, 5.7000000}	0,7776283	1,6273448	3,4400779
3	81	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-GX460	0,7686913	2,3960361	5,0650303
4	122	МАРКА+МОДЕЛЬ-Porsche -Panamera	0,7686913	3,1647274	6,6899828
5	41	МАРКА+МОДЕЛЬ-BMW-X6	0,6797950	3,8445224	8,1270155
6	14	МАРКА-Lexus	0,6266198	4,4711422	9,4516401
7	22	МАРКА-Porsche	0,6176001	5,0887423	10,7571977
8	211	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-9/10-{4.7600000, 5.2300000}	0,5713310	5,6600733	11,9649462
9	210	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-8/10-{4.2900000, 4.7600000}	0,5268304	6,1869037	13,0786239
10	2	МАРКА-BMW	0,4826238	6,6695275	14,0988523
11	208	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-6/10-{3.3500000, 3.8200000}	0,4548008	7,1243283	15,0602651
12	79	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-GS 350	0,4213832	7,5457115	15,9510358
13	230	ЦВЕТ-оранжевый	0,4213832	7,9670947	16,8418065
14	217	ЦВЕТ-белый	0,4181500	8,3852447	17,7257424
15	68	МАРКА+МОДЕЛЬ-Infiniti-FX37s	0,4088165	8,7940612	18,5899481
16	121	МАРКА+МОДЕЛЬ-Porsche -Cayne GTS	0,4088165	9,2028777	19,4541538
17	157	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-LC Prado 150	0,4067355	9,6096132	20,3139603
18	154	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-LC 200	0,3975113	10,0071245	21,1542677
19	124	МАРКА+МОДЕЛЬ-Range Rover-Sport	0,3975112	10,4046357	21,9945749
20	40	МАРКА+МОДЕЛЬ-BMW-X5	0,3665634	10,7711991	22,7694608
21	86	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-RX 450H	0,3665634	11,1377625	23,5443468
22	87	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-SC 430	0,3665634	11,5043259	24,3192328
23	98	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mercedes-S320	0,3665634	11,8708893	25,0941187
24	220	ЦВЕТ-вишневый	0,3665634	12,2374527	25,8690047
25	23	МАРКА-Range Rover	0,3517682	12,5892209	26,6126148
26	10	МАРКА-Infiniti	0,3450045	12,9342254	27,3419269
27	223	ЦВЕТ-графит	0,3319827	13,2662081	28,0437120
28	226	ЦВЕТ-золотистый	0,3319827	13,5981908	28,7454971
29	151	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Highlander	0,3318148	13,9300056	29,4469273
30	67	МАРКА+МОДЕЛЬ-Infiniti-FX35	0,3127659	14,2427715	30,1080896
31	191	ГОД ВЫПУСКА-9/10-{2009.6000000, 2011.3000000}	0,3116196	14,5543911	30,7668288
32	209	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-7/10-{3.8200000, 4.2900000}	0,3105200	14,8649111	31,4232434
33	264	ОТДЕЛКА САЛОНА-кожа	0,3046283	15,1695394	32,0672035
34	177	КУЗОВ-седан	0,3039545	15,4734939	32,7097392
35	261	КПП-М	0,2993140	15,7728079	33,3424653
36	204	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-2/10-{1.4700000, 1.9400000}	0,2974324	16,0702403	33,9712138
37	262	КПП-робот	0,2951396	16,3653799	34,5951155
38	207	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-5/10-{2.8800000, 3.3500000}	0,2939742	16,6593541	35,2165536
39	156	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-LC Prado 120	0,2915569	16,9509110	35,8328818
40	166	МАРКА+МОДЕЛЬ-Volkswagen-Touareg	0,2886062	17,2395172	36,4429724
41	169	КУЗОВ-джип	0,2809885	17,5205057	37,0369598

42	170	КУЗОВ-кабриолет	0,2789082	17,7994139	37,6265497
43	259	КПП-В	0,2687211	18,0681350	38,1946048
44	253	ЦВЕТ-темно-серый	0,2680239	18,3361589	38,7611860
45	33	МАРКА+МОДЕЛЬ-Audi-Q7	0,2669735	18,6031324	39,3255468
46	39	МАРКА+МОДЕЛЬ-BMW-X3	0,2669735	18,8701059	39,8899076
47	76	МАРКА+МОДЕЛЬ-Land Rover-Discovery 3	0,2669735	19,1370794	40,4542685
48	91	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mazda-CX5	0,2669735	19,4040529	41,0186293
49	93	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mercedes-E200	0,2669735	19,6710264	41,5829901
50	96	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mercedes-GLK220	0,2669735	19,9379999	42,1473509
51	97	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mercedes-ML350	0,2669735	20,2049734	42,7117117
52	108	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-Pathfinder	0,2669735	20,4719469	43,2760725
53	152	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Hilux	0,2669735	20,7389204	43,8404333
54	165	МАРКА+МОДЕЛЬ-Volkswagen-Passat Variant	0,2669735	21,0058939	44,4047941
55	176	КУЗОВ-пикап	0,2669735	21,2728674	44,9691549
56	199	ПРОБЕГ-7/10-{276720.0000000, 322540.0000000}	0,2669735	21,5398409	45,5335157
57	213	ЦВЕТ-серебро	0,2669735	21,8068144	46,0978766
58	216	ЦВЕТ-бел.перламутр	0,2669735	22,0737879	46,6622374
59	256	ЦВЕТ-черно-синий	0,2669735	22,3407614	47,2265982
60	84	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-RX 350	0,2527874	22,5935488	47,7609707
61	105	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mitsubishi-Pajero IV	0,2436365	22,8371853	48,2759989
62	214	ЦВЕТ-бежевый	0,2364623	23,0736476	48,7758615
63	153	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-LC 100	0,2326766	23,3063242	49,2677214
64	148	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Camry	0,2310518	23,5373760	49,7561466
65	175	КУЗОВ-НЛО	0,2305698	23,7679458	50,2435528
66	13	МАРКА-Land Rover	0,2251407	23,9930865	50,7194824
67	159	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Rav 4	0,2229078	24,2159943	51,1906918
68	0	Среднеквадратичное отклонение	0,2216421	24,4376364	51,6592257
69	30	МАРКА-Volkswagen	0,2214701	24,6591065	52,1273959
70	266	ОТДЕЛКА САЛОНА-ткань	0,2213829	24,8804894	52,5953818
71	1	МАРКА-Audi	0,2192412	25,0997306	53,0588403
72	113	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-X-Trail	0,2192412	25,3189718	53,5222988
73	85	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-RX 400H	0,2136889	25,5326607	53,9740202
74	257	ЦВЕТ-черный	0,2067065	25,7393672	54,4109814
75	193	ПРОБЕГ-1/10-{1800.0000000, 47620.0000000}	0,2055445	25,9449117	54,8454861
76	203	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-1/10-{1.0000000, 1.4700000}	0,1963454	26,1412571	55,2605447
77	194	ПРОБЕГ-2/10-{47620.0000000, 93440.0000000}	0,1921033	26,3333604	55,6666359
78	52	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ford-Focus 2	0,1866103	26,5199707	56,0611153
79	17	МАРКА-Mercedes	0,1847712	26,7047419	56,4517069
80	117	МАРКА+МОДЕЛЬ-Opel-Insignia	0,1843420	26,8890839	56,8413913
81	80	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-GS 450H	0,1843419	27,0734258	57,2310755
82	102	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mitsubishi-Outlander	0,1843419	27,2577677	57,6207596
83	182	КУЗОВ-хэтчбек	0,1840547	27,4418224	58,0098367
84	82	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-IS 250	0,1825447	27,6243671	58,3957217
85	38	МАРКА+МОДЕЛЬ-BMW-318	0,1776034	27,8019705	58,7711612
86	63	МАРКА+МОДЕЛЬ-Hyundai-Santa Fe	0,1776034	27,9795739	59,1466007
87	260	КПП-Вар	0,1776034	28,1571773	59,5220402
88	206	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-4/10-{2.4100000, 2.8800000}	0,1683083	28,3254856	59,8778306
89	78	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lexus-GS 300	0,1678413	28,4933269	60,2326338
90	7	МАРКА-Ford	0,1645568	28,6578837	60,5804938
91	228	ЦВЕТ-красный	0,1636301	28,8215138	60,9263949
92	11	МАРКА-Jaguar	0,1602767	28,9817905	61,2652071
93	34	МАРКА+МОДЕЛЬ-Audi-A3	0,1602767	29,1420672	61,6040194
94	35	МАРКА+МОДЕЛЬ-Audi-A6	0,1602767	29,3023439	61,9428316
95	36	МАРКА+МОДЕЛЬ-BMW-116	0,1602767	29,4626206	62,2816438
96	37	МАРКА+МОДЕЛЬ-BMW-118i	0,1602767	29,6228973	62,6204561
97	51	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ford-Expedition	0,1602767	29,7831740	62,9592683
98	57	МАРКА+МОДЕЛЬ-Honda-Accord	0,1602767	29,9434507	63,2980805
99	62	МАРКА+МОДЕЛЬ-Hyundai-IX35	0,1602767	30,1037274	63,6368928
100	65	МАРКА+МОДЕЛЬ-Hyundai-Sonata	0,1602767	30,2640041	63,9757050
101	69	МАРКА+МОДЕЛЬ-Jaguar-XF	0,1602767	30,4242808	64,3145172
102	90	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mazda-6	0,1602767	30,5845575	64,6533295
103	94	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mercedes-E320	0,1602767	30,7448342	64,9921417
104	95	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mercedes-E500	0,1602767	30,9051109	65,3309539
105	99	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mercedes-C180	0,1602767	31,0653876	65,6697662
106	103	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mitsubishi-Pajero Sport	0,1602767	31,2256643	66,0085784
107	109	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-Patrol	0,1602767	31,3859410	66,3473907
108	111	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-Teana	0,1602767	31,5462177	66,6862029
109	120	МАРКА+МОДЕЛЬ-Porsche-Boxter	0,1602767	31,7064944	67,0250151
110	123	МАРКА+МОДЕЛЬ-Range Rover-Evoque	0,1602767	31,8667711	67,3638274
111	126	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Duster	0,1602767	32,0270478	67,7026396
112	128	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Koleos	0,1602767	32,1873245	68,0414518
113	140	МАРКА+МОДЕЛЬ-Subaru-Impreza XV	0,1602767	32,3476012	68,3802641

114	145	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Avalon	0,1602767	32,5078779	68,7190763
115	147	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Avensis New	0,1602767	32,6681546	69,0578885
116	160	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Rav 4 Long	0,1602767	32,8284313	69,3967008
117	164	МАРКА+МОДЕЛЬ-Volkswagen-Passat	0,1602767	32,9887080	69,7355130
118	167	МАРКА+МОДЕЛЬ-Volvo-S80	0,1602767	33,1489847	70,0743252
119	200	ПРОБЕГ-8/10-{322540.0000000, 368360.0000000}	0,1602767	33,3092614	70,4131375
120	218	ЦВЕТ-бирюзовый	0,1602767	33,4695381	70,7519497
121	224	ЦВЕТ-джинс	0,1602767	33,6298148	71,0907619
122	232	ЦВЕТ-св.серый	0,1602767	33,7900915	71,4295742
123	248	ЦВЕТ-г.серый(титан)	0,1602767	33,9503682	71,7683864
124	250	ЦВЕТ-темно-вишневый	0,1602767	34,1106449	72,1071987
125	252	ЦВЕТ-темно-себрисый	0,1602767	34,2709216	72,4460109
126	28	МАРКА-Suzuki	0,1568133	34,4277349	72,7775018
127	142	МАРКА+МОДЕЛЬ-Suzuki-Gr. Vitara	0,1568133	34,5845482	73,1089927
128	258	КПП-А	0,1522338	34,7367820	73,4308028
129	192	ГОД ВЫПУСКА-10/10-{2011.3000000, 2013.0000000}	0,1511950	34,8879770	73,7504171
130	197	ПРОБЕГ-5/10-{185080.0000000, 230900.0000000}	0,1511066	35,0390836	74,0698444
131	263	ОТДЕЛКА САЛОНА-велюр	0,1439829	35,1830665	74,3742129
132	106	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-Murano	0,1395516	35,3226181	74,6692139
133	24	МАРКА-Renault	0,1275806	35,4501987	74,9389092
134	75	МАРКА+МОДЕЛЬ-Kia-Sportage	0,1228043	35,5730030	75,1985077
135	92	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mazda-CX7	0,1228043	35,6958073	75,4581063
136	138	МАРКА+МОДЕЛЬ-Subaru -Forester	0,1228043	35,8186116	75,7177048
137	239	ЦВЕТ-серо-голубой	0,1228043	35,9414159	75,9773034
138	174	КУЗОВ-минивен	0,1221191	36,0635350	76,2354535
139	242	ЦВЕТ-серый	0,1204881	36,1840231	76,4901558
140	189	ГОД ВЫПУСКА-7/10-{2006.2000000, 2007.9000000}	0,1176216	36,3016447	76,7387985
141	20	МАРКА-Opel	0,1094941	36,4111388	76,9702603
142	187	ГОД ВЫПУСКА-5/10-{2002.8000000, 2004.5000000}	0,1078617	36,5190005	77,1982714
143	238	ЦВЕТ-серебро	0,1053315	36,6243320	77,4209339
144	243	ЦВЕТ-синий	0,1042651	36,7285971	77,6413420
145	171	КУЗОВ-купе	0,0939803	36,8225774	77,8400089
146	3	МАРКА-Chevrolet	0,0937502	36,9163276	78,0381894
147	21	МАРКА-Peugeot	0,0937502	37,0100778	78,2363699
148	89	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mazda-3	0,0937502	37,1038280	78,4345504
149	116	МАРКА+МОДЕЛЬ-Opel-Corsa	0,0937502	37,1975782	78,6327309
150	119	МАРКА+МОДЕЛЬ-Peugeot-308	0,0937502	37,2913284	78,8309114
151	129	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Logan	0,0937502	37,3850786	79,0290919
152	130	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Megane 2	0,0937502	37,4788288	79,2272724
153	133	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Symbol	0,0937502	37,5725790	79,4254528
154	233	ЦВЕТ-светло-голубой	0,0937502	37,6663292	79,6236333
155	4	МАРКА-Chrysler	0,0937501	37,7600793	79,8218136
156	5	МАРКА-Citroën	0,0937501	37,8538294	80,0199939
157	6	МАРКА-Dodge	0,0937501	37,9475795	80,2181742
158	15	МАРКА-Lifan	0,0937501	38,0413296	80,4163544
159	25	МАРКА-Skoda	0,0937501	38,1350797	80,6145347
160	26	МАРКА-Ssang Yong	0,0937501	38,2288298	80,8127150
161	32	МАРКА+МОДЕЛЬ-Audi-A4	0,0937501	38,3225799	81,0108953
162	42	МАРКА+МОДЕЛЬ-Chevrolet-Cruze	0,0937501	38,4163300	81,2090756
163	43	МАРКА+МОДЕЛЬ-Chevrolet-Epica	0,0937501	38,5100801	81,4072558
164	44	МАРКА+МОДЕЛЬ-Chevrolet-Lacetti	0,0937501	38,6038302	81,6054361
165	45	МАРКА+МОДЕЛЬ-Chrysler-Sebring	0,0937501	38,6975803	81,8036164
166	46	МАРКА+МОДЕЛЬ-Citroën-C3 Picasso	0,0937501	38,7913304	82,0017967
167	47	МАРКА+МОДЕЛЬ-Citroën-C4	0,0937501	38,8850805	82,1999769
168	48	МАРКА+МОДЕЛЬ-Citroën-C5	0,0937501	38,9788306	82,3981572
169	49	МАРКА+МОДЕЛЬ-Dodge-Caliber	0,0937501	39,0725807	82,5963375
170	50	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ford-Escape XTL	0,0937501	39,1663308	82,7945178
171	53	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ford-Fusion	0,0937501	39,2600809	82,9926981
172	54	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ford-Galaxy	0,0937501	39,3538310	83,1908783
173	55	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ford-Mondeo	0,0937501	39,4475811	83,3890586
174	56	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ford-S-Max	0,0937501	39,5413312	83,5872389
175	58	МАРКА+МОДЕЛЬ-Honda-Civic	0,0937501	39,6350813	83,7854192
176	59	МАРКА+МОДЕЛЬ-Honda-Civic Hybrid	0,0937501	39,7288314	83,9835994
177	61	МАРКА+МОДЕЛЬ-Hyundai-Getz	0,0937501	39,8225815	84,1817797
178	64	МАРКА+МОДЕЛЬ-Hyundai-Solaris	0,0937501	39,9163316	84,3799600
179	66	МАРКА+МОДЕЛЬ-Hyundai-Tucson	0,0937501	40,0100817	84,5781403
180	70	МАРКА+МОДЕЛЬ-Kia-Carnival	0,0937501	40,1038318	84,7763206
181	71	МАРКА+МОДЕЛЬ-Kia-Ceed	0,0937501	40,1975819	84,9745008
182	72	МАРКА+МОДЕЛЬ-Kia-Cerato	0,0937501	40,2913320	85,1726811
183	73	МАРКА+МОДЕЛЬ-Kia-Rio	0,0937501	40,3850821	85,3708614
184	74	МАРКА+МОДЕЛЬ-Kia-Sorento	0,0937501	40,4788322	85,5690417
185	77	МАРКА+МОДЕЛЬ-Land Rover-Range Rover	0,0937501	40,5725823	85,7672219

186	88	МАРКА+МОДЕЛЬ-Lifan -Smily	0,0937501	40,6663324	85,9654022
187	100	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mitsubishi-Galant	0,0937501	40,7600825	86,1635825
188	104	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mitsubishi-Pajero	0,0937501	40,8538326	86,3617628
189	107	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-Note	0,0937501	40,9475827	86,5599431
190	110	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-Qashqai	0,0937501	41,0413328	86,7581233
191	112	МАРКА+МОДЕЛЬ-Nissan-Tiida	0,0937501	41,1350829	86,9563036
192	114	МАРКА+МОДЕЛЬ-Opel-Antara	0,0937501	41,2288330	87,1544839
193	115	МАРКА+МОДЕЛЬ-Opel-Astra	0,0937501	41,3225831	87,3526642
194	118	МАРКА+МОДЕЛЬ-Opel-Vektra	0,0937501	41,4163332	87,5508444
195	125	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Clio	0,0937501	41,5100833	87,7490247
196	127	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Fluence	0,0937501	41,6038334	87,9472050
197	131	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Sandero	0,0937501	41,6975835	88,1453853
198	132	МАРКА+МОДЕЛЬ-Renault-Scenic	0,0937501	41,7913336	88,3435656
199	134	МАРКА+МОДЕЛЬ-Skoda-Fabia	0,0937501	41,8850837	88,5417458
200	135	МАРКА+МОДЕЛЬ-Skoda-Oktavia	0,0937501	41,9788338	88,7399261
201	136	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ssang Yong-Action	0,0937501	42,0725839	88,9381064
202	137	МАРКА+МОДЕЛЬ-Ssang Yong-Rexton	0,0937501	42,1663340	89,1362867
203	139	МАРКА+МОДЕЛЬ-Subaru -Impreza	0,0937501	42,2600841	89,3344669
204	141	МАРКА+МОДЕЛЬ-Subaru -Outback	0,0937501	42,3538342	89,5326472
205	143	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Allion	0,0937501	42,4475843	89,7308275
206	144	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Auris	0,0937501	42,5413344	89,9290078
207	146	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Avensis	0,0937501	42,6350845	90,1271881
208	155	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-LC 80	0,0937501	42,7288346	90,3253683
209	158	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Prius	0,0937501	42,8225847	90,5235486
210	162	МАРКА+МОДЕЛЬ-Volkswagen-Golf	0,0937501	42,9163348	90,7217289
211	163	МАРКА+МОДЕЛЬ-Volkswagen-Jetta	0,0937501	43,0100849	90,9199092
212	172	КУЗОВ-лифт	0,0937501	43,1038350	91,1180894
213	173	КУЗОВ-лифтбек	0,0937501	43,1975851	91,3162697
214	178	КУЗОВ-унив	0,0937501	43,2913352	91,5144500
215	180	КУЗОВ-хэтч	0,0937501	43,3850853	91,7126303
216	181	КУЗОВ-хэтчб	0,0937501	43,4788354	91,9108106
217	183	ГОД ВЫПУСКА-1/10-{1996.0000000, 1997.7000000}	0,0937501	43,5725855	92,1089908
218	184	ГОД ВЫПУСКА-2/10-{1997.7000000, 1999.4000000}	0,0937501	43,6663356	92,3071711
219	186	ГОД ВЫПУСКА-4/10-{2001.1000000, 2002.8000000}	0,0937501	43,7600857	92,5053514
220	202	ПРОБЕГ-10/10-{414180.0000000, 460000.0000000}	0,0937501	43,8538358	92,7035317
221	215	ЦВЕТ-бежевый металлик	0,0937501	43,9475859	92,9017119
222	219	ЦВЕТ-бордовый	0,0937501	44,0413360	93,0998922
223	221	ЦВЕТ-голубой	0,0937501	44,1350861	93,2980725
224	222	ЦВЕТ-голубой металлик	0,0937501	44,2288362	93,4962528
225	225	ЦВЕТ-зеленый	0,0937501	44,3225863	93,6944331
226	227	ЦВЕТ-золото	0,0937501	44,4163364	93,8926133
227	231	ЦВЕТ-св.оливковый	0,0937501	44,5100865	94,0907936
228	234	ЦВЕТ-светло-серый	0,0937501	44,6038366	94,2889739
229	235	ЦВЕТ-светло-синий	0,0937501	44,6975867	94,4871542
230	236	ЦВЕТ-сереб-голубой	0,0937501	44,7913368	94,6853344
231	241	ЦВЕТ-серо-синий	0,0937501	44,8850869	94,8835147
232	244	ЦВЕТ-сиреневый	0,0937501	44,9788370	95,0816950
233	245	ЦВЕТ-т.зеленый	0,0937501	45,0725871	95,2798753
234	246	ЦВЕТ-т.красный	0,0937501	45,1663372	95,4780556
235	251	ЦВЕТ-темно-красный	0,0937501	45,2600873	95,6762358
236	255	ЦВЕТ-фиолетовый	0,0937501	45,3538374	95,8744161
237	195	ПРОБЕГ-3/10-{93440.0000000, 139260.0000000}	0,0876104	45,4414478	96,0596176
238	265	ОТДЕЛКА САЛОНА-комбинированный	0,0866332	45,5280810	96,2427533
239	149	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Corolla	0,0865854	45,6146664	96,4257879
240	249	ЦВЕТ-т.синий	0,0844030	45,6990694	96,6042092
241	12	МАРКА-Kia	0,0838943	45,7829637	96,7815551
242	205	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ-3/10-{1.9400000, 2.4100000}	0,0828158	45,8657795	96,9566211
243	188	ГОД ВЫПУСКА-6/10-{2004.5000000, 2006.2000000}	0,0775363	45,9433158	97,1205267
244	16	МАРКА-Mazda	0,0735625	46,0168783	97,2760320
245	31	МАРКА-Volvo	0,0710052	46,0878835	97,4261314
246	60	МАРКА+МОДЕЛЬ-Honda-CR-V	0,0710051	46,1588886	97,5762305
247	150	МАРКА+МОДЕЛЬ-Toyota-Corolla Verso	0,0710051	46,2298937	97,7263297
248	161	МАРКА+МОДЕЛЬ-Volkswagen-Caddy	0,0710051	46,3008988	97,8764288
249	198	ПРОБЕГ-6/10-{230900.0000000, 276720.0000000}	0,0710051	46,3719039	98,0265280
250	240	ЦВЕТ-серо-зеленый	0,0710051	46,4429090	98,1766271
251	254	ЦВЕТ-темно-синий	0,0710051	46,5139141	98,3267263
252	19	МАРКА-Nissan	0,0660654	46,5799795	98,4663833
253	196	ПРОБЕГ-4/10-{139260.0000000, 185080.0000000}	0,0640074	46,6439869	98,6016899
254	18	МАРКА-Mitsubishi	0,0637283	46,7077152	98,7364064
255	101	МАРКА+МОДЕЛЬ-Mitsubishi-Lancer	0,0613236	46,7690388	98,8660397
256	229	ЦВЕТ-оливковый	0,0613236	46,8303624	98,9956729
257	190	ГОД ВЫПУСКА-8/10-{2007.9000000, 2009.6000000}	0,0605403	46,8909027	99,1236503

258	29	МАРКА-Toyota	0,0554162	46,9463189	99,2407957
259	237	ЦВЕТ-серебристый	0,0505499	46,9968688	99,3476542
260	8	МАРКА-Honda	0,0485551	47,0454239	99,4502958
261	247	ЦВЕТ-г.серый	0,0477122	47,0931361	99,5511557
262	27	МАРКА-Subaru	0,0453111	47,1384472	99,6469397
263	168	МАРКА+МОДЕЛЬ-Volvo-XC90	0,0440312	47,1824784	99,7400182
264	185	ГОД ВЫПУСКА-3/10-{1999.4000000, 2001.1000000}	0,0440312	47,2265096	99,8330967
265	179	КУЗОВ-универсал	0,0395013	47,2660109	99,9165993
266	9	МАРКА-Hyundai	0,0394531	47,3054640	100,0000000
267	0	Сумма	0,0000000	47,3054640	100,0000000
268	0	Среднее	0,0000000	47,3054640	100,0000000
269	201	ПРОБЕГ-9/10-{368360.0000000, 414180.0000000}	0,0000000	47,3054640	100,0000000

Из таблицы 3.13 видно, что в модели INF1 65 признаков из 269 содержат 50% суммарной ценности модели, т.е. этой модели примерно четверть признаков содержит 50% значимости. В модели INF3 (хи-квадрат) разница в ценности признаков еще более выраженная (рисунок 3.15).

Ценность шкалы в системе «Эйдос» определяется как средняя ценности ее градаций. На рисунке 3.15 приведена ценность шкал модели INF3 нарастающим итогом:

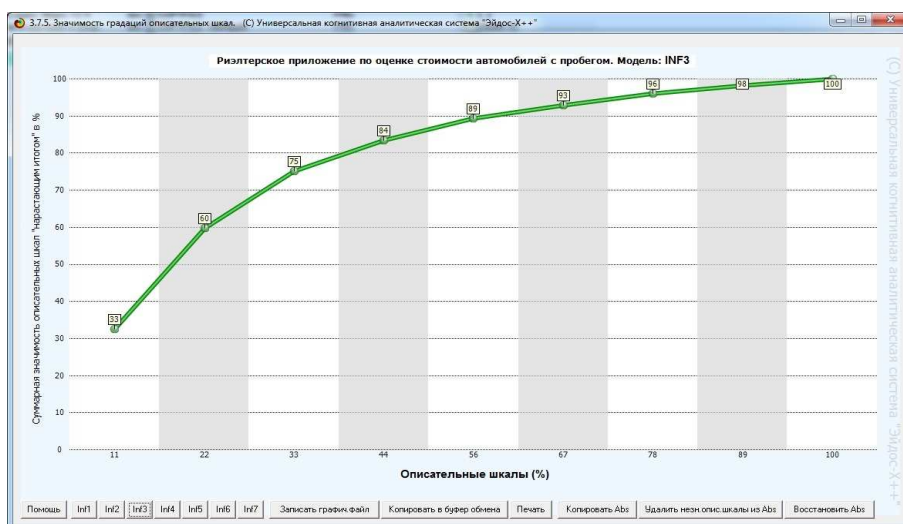


Рисунок 3.2 - Ценность шкал нарастающим итогом в модели INF3

В таблице 3.16 приведена значимость описательных шкал в модели INF1

Таблица 3.14 – Значимость описательных шкал модели INF1

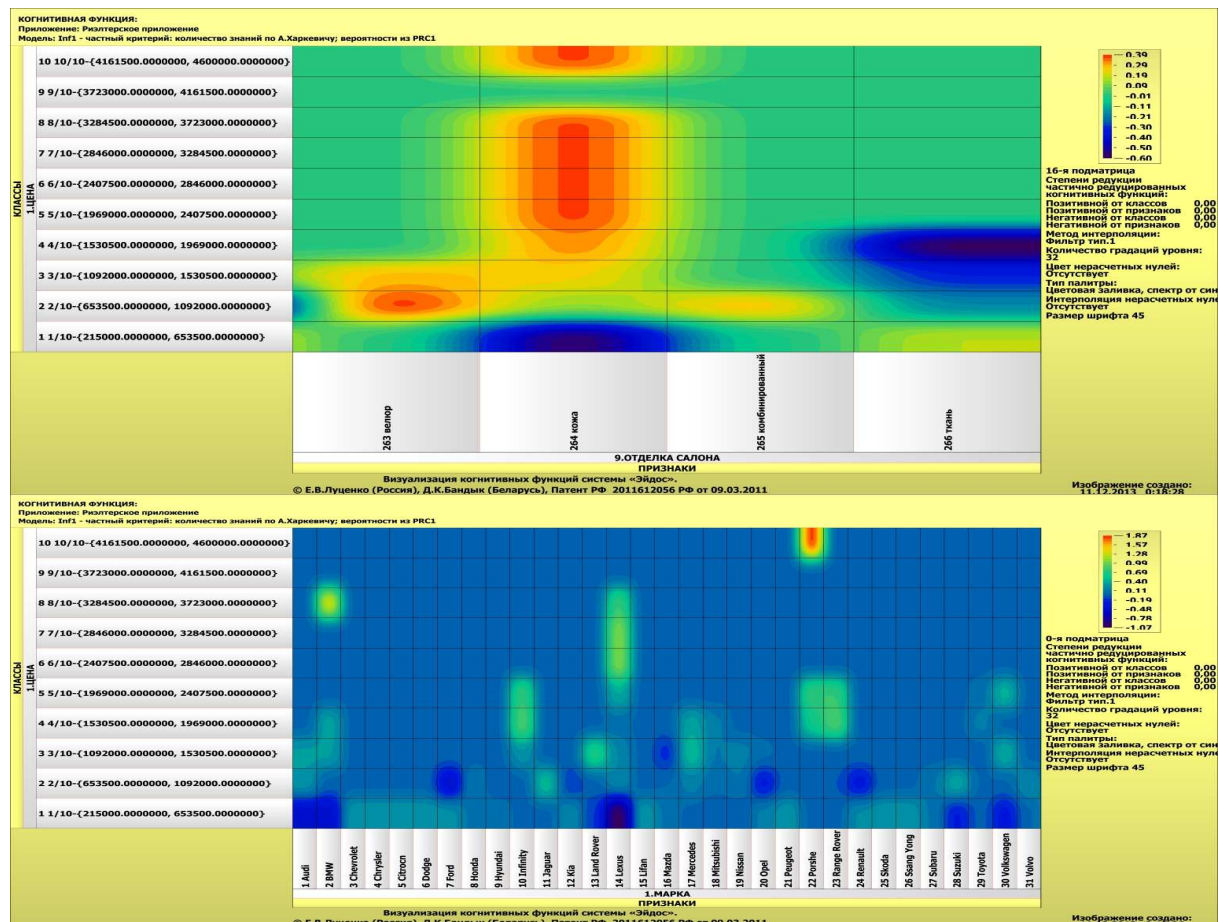
№	Код шкалы	Наименование шкалы	Значимость шкалы	
			Бит	%
1	6	ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ	0,3679987	21,5700218
2	8	КПП	0,2386024	13,9855357
3	9	ОТДЕЛКА САЛОНА	0,1891568	11,0873117
4	2	МАРКА+МОДЕЛЬ	0,1789073	10,4865435
5	1	МАРКА	0,1706437	10,0021775
6	3	КУЗОВ	0,1621286	9,5030701
7	7	ЦВЕТ	0,1542246	9,0397819
8	5	ПРОБЕГ	0,1292378	7,5751957
9	4	ГОД ВЫПУСКА	0,1151656	6,7503622

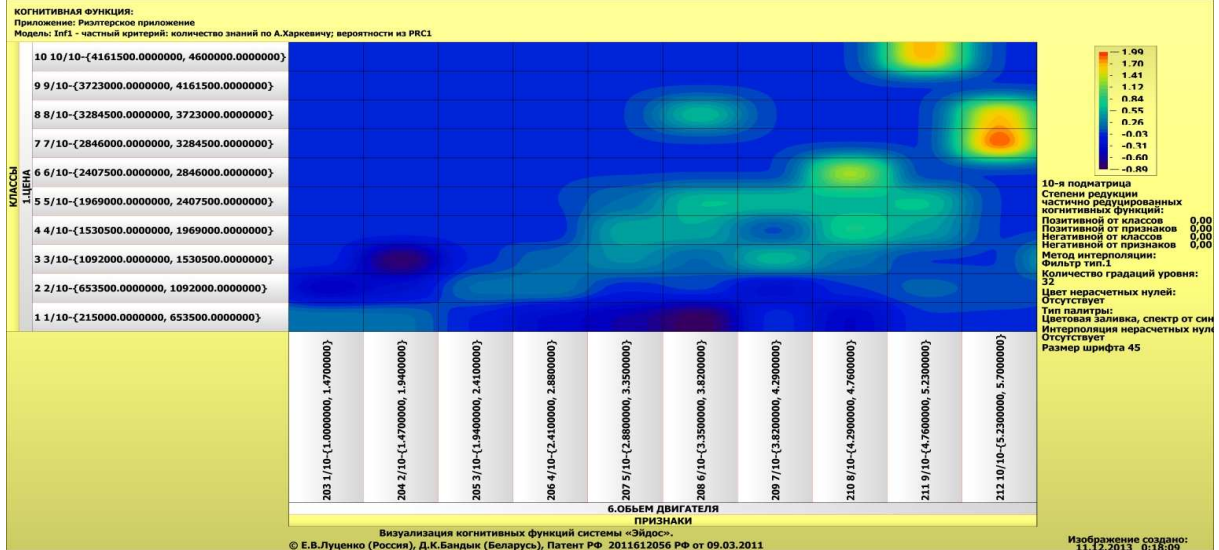
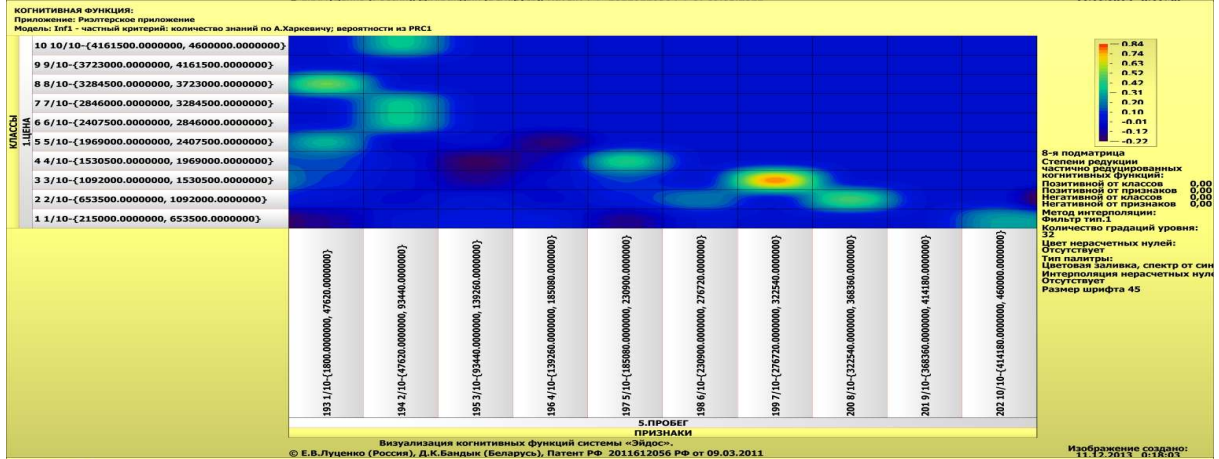
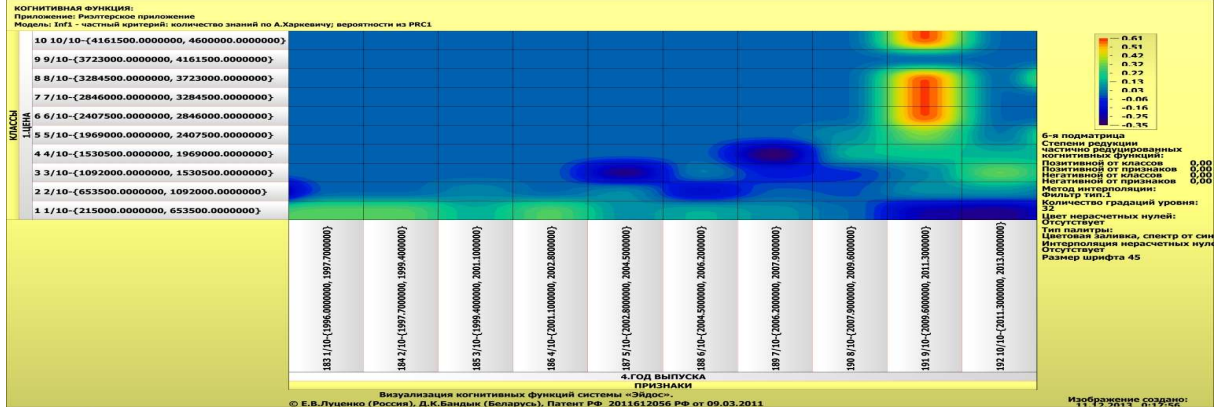
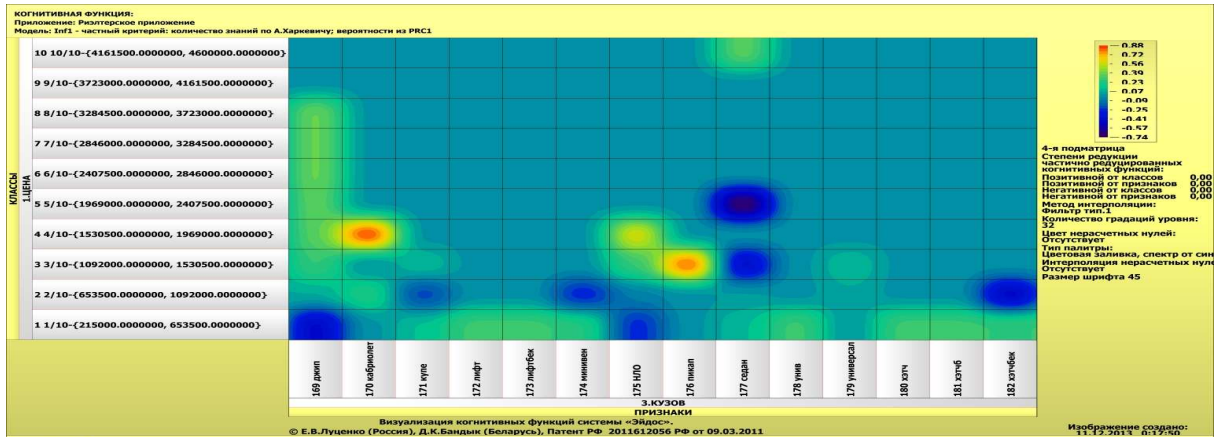
Из таблицы 3.14 видно, что стоимость модели в основном определяется объемом двигателя, типом коробки передач отделкой салона, маркой и моделью, а пробег и год выпуска играют меньшую роль.

Рассмотрим теперь наглядную визуализацию выявленных зависимостей между признаками автомобилей и их принадлежностью к той или иной ценовой категории в виде когнитивных функций.

Когнитивная функция представляет собой наглядную визуализацию в виде цвета количества информации, содержащегося в градациях описательной шкалы (признаках) о принадлежности объекта с этими признаками к градации классификационной шкалы (классу), в которой количество информации отображается цветом [13].

Ниже на рисунке 3.16 приведены когнитивные функции зависимости цены подержанного автомобиля от отделки салона, марки, типа кузова, года выпуска, пробега, объема двигателя, цвета, типа коробки передач:





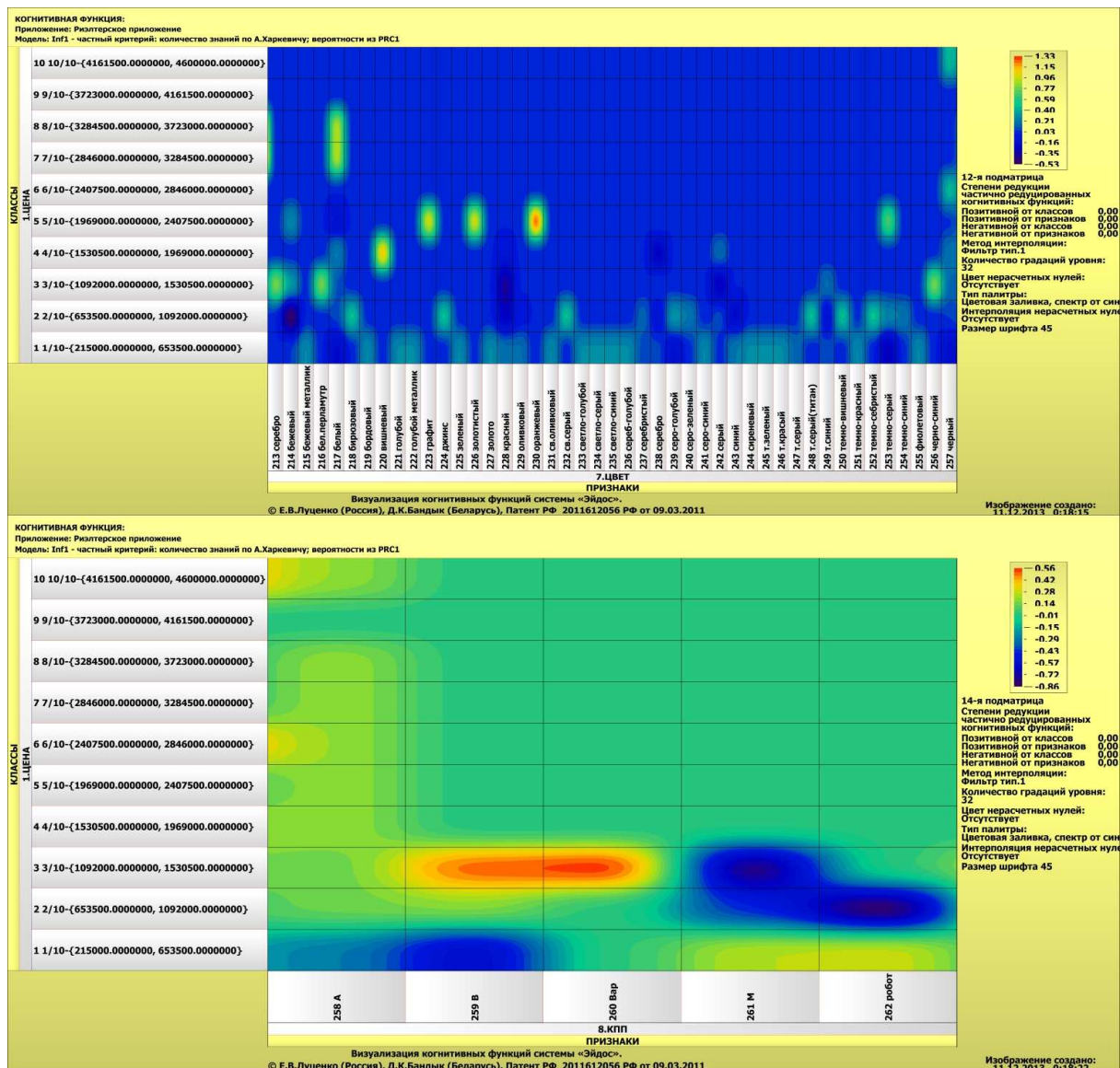


Рисунок 3.3 - Когнитивные функции зависимости цены подержанного автомобиля от отделки салона, марки, типа кузова, года выпуска, пробега, объема двигателя, цвета, типа коробки передач

Отметим, что в системе «Эйдос» реализован режим адаптивных интервалов (см. рисунок 3.16), обеспечивающий исследование исходных данных и построение таких интервалов разного размера, что в них оказывается практически одинаковое число примеров.

Это позволяет ставить отсчеты тем чаще, чем больше кривизна отображаемой на них кривой.

Он обеспечивает другие параметры модели, в частности достоверность (рисунок 3.17).

4.1.3.6. Обобщ.форма по достов.моделей при разн.инт.крит.. Текущая модель: "INF1"

Наименование модели и частного критерия	Интегральный критерий	Вероятность правильной идентифи...	Вероятность правильной не идентиф...	Средняя вероятно... правильно... результата	Дата получения результата	Время получения результ...
ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "клас...	Корреляция абс.частот с обр...	100.000	0.341	50.170	17.12.2013	20:33:58
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "клас...	Сумма абс.частот по признак...	100.000	0.170	50.085	17.12.2013	20:33:58
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Корреляция усл.отн.частот с о...	100.000	0.341	50.170	17.12.2013	20:34:17
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Сумма усл.отн.частот по приз...	100.000	0.170	50.085	17.12.2013	20:34:17
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Корреляция усл.отн.частот с о...	100.000	0.341	50.170	17.12.2013	20:34:36
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Сумма усл.отн.частот по приз...	100.000	0.170	50.085	17.12.2013	20:34:36
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Семантический резонанс зна...	83.541	63.982	73.762	17.12.2013	20:34:55
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Сумма знаний	83.292	64.013	73.653	17.12.2013	20:34:55
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Семантический резонанс зна...	83.791	62.067	72.929	17.12.2013	20:35:15
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Сумма знаний	83.541	62.371	72.956	17.12.2013	20:35:15
6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактин...	Семантический резонанс зна...	90.524	58.194	74.359	17.12.2013	20:35:34
6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактин...	Сумма знаний	90.524	58.194	74.359	17.12.2013	20:35:34
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Семантический резонанс зна...	88.279	53.937	71.108	17.12.2013	20:35:54
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Сумма знаний	89.526	50.913	70.220	17.12.2013	20:35:54
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Семантический резонанс зна...	89.526	53.539	71.532	17.12.2013	20:36:13
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Сумма знаний	90.524	50.691	70.607	17.12.2013	20:36:13
9. INF6 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; вер...	Семантический резонанс зна...	90.274	50.182	70.228	17.12.2013	20:36:33
9. INF6 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; вер...	Сумма знаний	90.524	49.662	70.093	17.12.2013	20:36:33
10. INF7 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; ве...	Семантический резонанс зна...	88.279	50.829	69.554	17.12.2013	20:36:53
10. INF7 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; ве...	Сумма знаний	88.279	50.125	69.202	17.12.2013	20:36:53

Помощь

Рисунок 3.4 - Достоверность моделей с разными частными критериями знаний при адаптивных интервалах

На рисунке 3.18 приведена зависимость цены подержанного автомобиля от пробега.

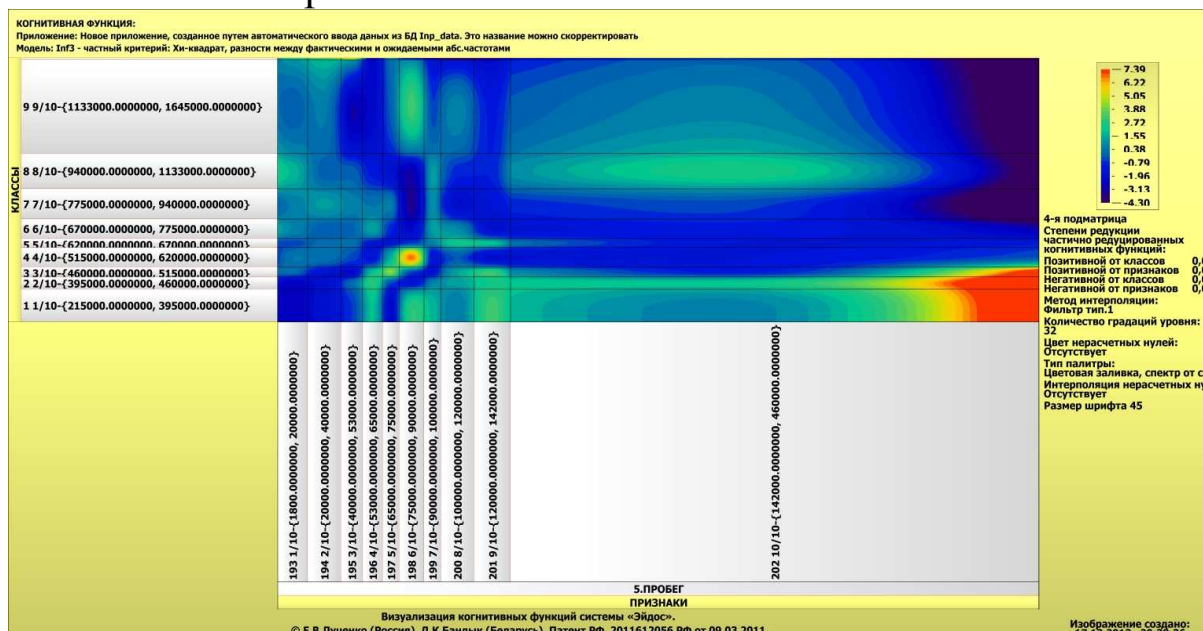


Рисунок 3.5 - Зависимость цены подержанного автомобиля от пробега

В таблице 3.17 приведены параметры шкал и градаций с адаптивными границами и примерно равным количеством наблюдений по градациям.

Таблица 3.17 - Параметры шкал и градаций с адаптивными границами
ПАРАМЕТРЫ ШКАЛ И ГРАДАЦИЙ С АДАПТИВНЫМИ ГРАНИЦАМИ И ПРИМЕРНО РАВНЫМ КОЛИЧЕСТВОМ НАБЛЮДЕНИЙ ПО ГРАДАЦИЯМ
с коррекцией ошибки округления числа наблюдений по интервалу градации при переходе к следующей градации

КЛАССИФИКАЦИОННАЯ ШКАЛА: код: [1], наим.: "ЦЕНА", набл.на шкалу (всего): 401, тип/число градаций в шкале: "Равное число событий в интервалах"/10			
1 Наим. градации:	1/10-{ 215000.0000000, 395000.0000000),	размер интервала= 180000.0000000,	расч./факт.число наблюдений на градации: 40/40
2 Наим. градации:	2/10-{ 395000.0000000, 460000.0000000),	размер интервала= 65000.0000000,	расч./факт.число наблюдений на градации: 40/40
3 Наим. градации:	3/10-{ 460000.0000000, 515000.0000000),	размер интервала= 55000.0000000,	расч./факт.число наблюдений на градации: 40/40
4 Наим. градации:	4/10-{ 515000.0000000, 620000.0000000),	размер интервала= 105000.0000000,	расч./факт.число наблюдений на градации: 40/40
5 Наим. градации:	5/10-{ 620000.0000000, 670000.0000000),	размер интервала= 50000.0000000,	расч./факт.число наблюдений на градации: 40/40
6 Наим. градации:	6/10-{ 670000.0000000, 775000.0000000),	размер интервала= 105000.0000000,	расч./факт.число наблюдений на градации: 40/40
7 Наим. градации:	7/10-{ 775000.0000000, 940000.0000000),	размер интервала= 165000.0000000,	расч./факт.число наблюдений на градации: 40/40
8 Наим. градации:	8/10-{ 940000.0000000, 1133000.0000000),	размер интервала= 193000.0000000,	расч./факт.число наблюдений на градации: 40/40
9 Наим. градации:	9/10-{1133000.0000000, 1645000.0000000),	размер интервала= 512000.0000000,	расч./факт.число наблюдений на градации: 40/40
10 Наим. градации:	10/10-{1645000.0000000, 4600000.0000000),	размер интервала=2955000.0000000,	расч./факт.число наблюдений на градации: 41/41
ОПИСАТЕЛЬНАЯ ШКАЛА: код: [4], наим.: "ГОД ВЫПУСКА", набл.на шкалу (всего): 401, тип/число градаций в шкале: "Равное число событий в интервалах"/10			
183 Наим. градации:	1/10-{1996.0000000, 2006.0000000),	размер интервала= 10.0000000,	расч./факт.число наблюдений на градации: 40/40
184 Наим. градации:	2/10-{2006.0000000, 2007.0000000),	размер интервала= 1.0000000,	расч./факт.число наблюдений на градации: 40/40
185 Наим. градации:	3/10-{2007.0000000, 2007.0000000),	размер интервала= 0.0000000,	расч./факт.число наблюдений на градации: 40/40
186 Наим. градации:	4/10-{2007.0000000, 2008.0000000),	размер интервала= 1.0000000,	расч./факт.число наблюдений на градации: 40/40
187 Наим. градации:	5/10-{2008.0000000, 2008.0000000),	размер интервала= 0.0000000,	расч./факт.число наблюдений на градации: 40/40
188 Наим. градации:	6/10-{2008.0000000, 2008.0000000),	размер интервала= 0.0000000,	расч./факт.число наблюдений на градации: 40/40
189 Наим. градации:	7/10-{2008.0000000, 2009.0000000),	размер интервала= 1.0000000,	расч./факт.число наблюдений на градации: 40/40
190 Наим. градации:	8/10-{2009.0000000, 2010.0000000),	размер интервала= 1.0000000,	расч./факт.число наблюдений на градации: 40/40
191 Наим. градации:	9/10-{2010.0000000, 2011.0000000),	размер интервала= 1.0000000,	расч./факт.число наблюдений на градации: 40/40
192 Наим. градации:	10/10-{2011.0000000, 2013.0000000),	размер интервала= 2.0000000,	расч./факт.число наблюдений на градации: 41/41
ОПИСАТЕЛЬНАЯ ШКАЛА: код: [5], наим.: "ПРОБЕГ", набл.на шкалу (всего): 400, тип/число градаций в шкале: "Равное число событий в интервалах"/10			
193 Наим. градации:	1/10-{ 1800.0000000, 20000.0000000),	размер интервала= 18200.0000000,	расч./факт.число наблюдений на градации: 40/40
194 Наим. градации:	2/10-{ 20000.0000000, 40000.0000000),	размер интервала= 20000.0000000,	расч./факт.число наблюдений на градации: 40/40
195 Наим. градации:	3/10-{ 40000.0000000, 53000.0000000),	размер интервала= 13000.0000000,	расч./факт.число наблюдений на градации: 40/40
196 Наим. градации:	4/10-{ 53000.0000000, 65000.0000000),	размер интервала= 12000.0000000,	расч./факт.число наблюдений на градации: 40/40
197 Наим. градации:	5/10-{ 65000.0000000, 75000.0000000),	размер интервала= 10000.0000000,	расч./факт.число наблюдений на градации: 40/40
198 Наим. градации:	6/10-{ 75000.0000000, 90000.0000000),	размер интервала= 15000.0000000,	расч./факт.число наблюдений на градации: 40/40
199 Наим. градации:	7/10-{ 90000.0000000, 100000.0000000),	размер интервала= 10000.0000000,	расч./факт.число наблюдений на градации: 40/40
200 Наим. градации:	8/10-{100000.0000000, 120000.0000000),	размер интервала= 20000.0000000,	расч./факт.число наблюдений на градации: 40/40
201 Наим. градации:	9/10-{120000.0000000, 142000.0000000),	размер интервала= 22000.0000000,	расч./факт.число наблюдений на градации: 40/40
202 Наим. градации:	10/10-{142000.0000000, 460000.0000000),	размер интервала=318000.0000000,	расч./факт.число наблюдений на градации: 40/40
ОПИСАТЕЛЬНАЯ ШКАЛА: код: [6], наим.: "ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ", набл.на шкалу (всего): 401, тип/число градаций в шкале: "Равное число событий в интервалах"/10			
203 Наим. градации:	1/10-{1.0000000, 1.6000000),	размер интервала=0.6000000,	расч./факт.число наблюдений на градации: 40/40
204 Наим. градации:	2/10-{1.6000000, 1.6000000),	размер интервала=0.0000000,	расч./факт.число наблюдений на градации: 40/40
205 Наим. градации:	3/10-{1.6000000, 1.6000000),	размер интервала=0.0000000,	расч./факт.число наблюдений на градации: 40/40
206 Наим. градации:	4/10-{1.6000000, 1.8000000),	размер интервала=0.2000000,	расч./факт.число наблюдений на градации: 40/40
207 Наим. градации:	5/10-{1.8000000, 2.0000000),	размер интервала=0.2000000,	расч./факт.число наблюдений на градации: 40/40
208 Наим. градации:	6/10-{2.0000000, 2.2000000),	размер интервала=0.2000000,	расч./факт.число наблюдений на градации: 40/40
209 Наим. градации:	7/10-{2.2000000, 2.5000000),	размер интервала=0.3000000,	расч./факт.число наблюдений на градации: 40/40
210 Наим. градации:	8/10-{2.5000000, 3.2000000),	размер интервала=0.7000000,	расч./факт.число наблюдений на градации: 40/40
211 Наим. градации:	9/10-{3.2000000, 3.6000000),	размер интервала=0.4000000,	расч./факт.число наблюдений на градации: 40/40
212 Наим. градации:	10/10-{3.6000000, 5.7000000),	размер интервала=2.1000000,	расч./факт.число наблюдений на градации: 41/41

Выводы и результаты

Таким образом, в статье на реальном численном примере автомобилей с пробегом рассмотрены вопросы разработки без программирования и применения в адаптивном режиме риэлтерской методики экспресс-оценки по методу аналогий (сравнительных продаж) с применением системно-когнитивного анализа и интеллектуальной системы «Эйдос». Уровень сложности необходимых работ соответствует лабораторной работе по системам искусственного интеллекта и представлению знаний

Непосредственно на основе эмпирических данных получены коэффициенты, корректирующие цену с учетом числовых и текстовых показателей автомобилей.

Измерительные шкалы номинального типа метризованы до числового типа.

Все шкалы, измеряемые в разных единицах измерения, преобразованы в общие единицы количества информации, что

обеспечивает совместную сопоставимую обработку результатов измерений, полученных в этих шкалах.

Ограничения и перспективы

Возможно, достоверность идентификации ценовой категории была бы выше, если бы не ставилась задача оценки автомобилей разных марок и моделей, т.к. ясно например, что один и тот же пробег или возраст автомобиля по-разному влияет на уменьшение их цены. В системе «Эйдос» существует множество и других способов повышения качества моделей, описанных, например, в [12].

К созданной и описанной в данной статье модели стоит относиться как к примеру, демонстрирующему *принципиальную* возможность решения этой задачи в СК-анализе и системе «Эйдос», а не готовую для применения на практике в риэлтерских фирмах методику. Не стоит все же забывать, что все приведенные в статье модели и формы созданы на компьютере за 15 минут и сложность создания и применения данного приложения соответствует сложности лабораторной работы, в качестве которой оно и изучается в течение одной пары на дисциплинах «Интеллектуальные системы» и «Представлению знаний в интеллектуальных системах».

Литература⁵

1. Сайт: http://ozenka-biznesa.narod.ru/Main/bsn_71.htm
2. Сайт: http://ozenka-biznesa.narod.ru/Main/bsn_61.htm
3. Луценко Е.В. Проблема референтного класса и ее концептуальное, математическое и инструментальное решение в системно-когнитивном анализе / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2008. – №09(043). С. 1 – 47. – Шифр Информрегистра: 0420800012\0130, IDA [article ID]: 0430809001. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2008/09/pdf/01.pdf>, 2,938 у.п.л.
4. Луценко Е.В. Подчиняются ли социально-экономические явления каким-то аналогам или обобщениям принципа относительности Галилея и Эйнштейна и выполняются ли для них теорема Нётер и законы сохранения? / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №07(091). С. 219 – 254. – IDA [article ID]: 0911307014. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/07/pdf/14.pdf>, 2,25 у.п.л.
5. Луценко Е.В. Автоматизированный системно-когнитивный анализ в управлении активными объектами (системная теория информации и ее применение в исследовании

⁵ Для удобства читателей некоторые работы авторов размещены на сайте: <http://lc.kubagro.ru/>

экономических, социально-психологических, технологических и организационно-технических систем): Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ. 2002. – 605 с.

6. Луценко Е.В. Теоретические основы, технология и инструментарий автоматизированного системно-когнитивного анализа и возможности его применения для сопоставимой оценки эффективности вузов / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №04(088). С. 340 – 359. – IDA [article ID]: 0881304022. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/04/pdf/22.pdf>, 1,25 у.п.л.

7. 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.

8. Сайт: http://ton-auto.ru/tradein/avto_s_probegom_nalichie/

9. Луценко Е.В. Методологические аспекты выявления, представления и использования знаний в АСК-анализе и интеллектуальной системе «Эйдос» / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №06(070). С. 233 – 280. – Шифр Информрегистра: 0421100012\0197, IDA [article ID]: 0701106018. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/06/pdf/18.pdf>, 3 у.п.л.

10. Сайт: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Теорема%20Котельникова>

11. Луценко Е.В. СК-анализ и система "Эйдос" в свете философии Платона / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – №01(045). С. 91 – 100. – Шифр Информрегистра: 0420900012\0010, IDA [article ID]: 0450901008. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2009/01/pdf/08.pdf>, 0,625 у.п.л.

12. Трунев А.П., Луценко Е.В. Автоматизированный системно-когнитивный анализ влияния факторов космической среды на ноосферу, магнитосферу и литосферу Земли: Под науч. ред. д.т.н., проф. В.И.Лойко. Монография (научное издание). – Краснодар, КубГАУ. 2012. – 480 с. ISBN 978-5-94672-519-4

13. Луценко Е.В. Метод визуализации когнитивных функций – новый инструмент исследования эмпирических данных большой размерности / Е.В. Луценко, А.П. Трунев, Д.К. Бандык // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №03(067). С. 240 – 282. – Шифр Информрегистра: 0421100012\0077, IDA [article ID]: 0671103018. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/03/pdf/18.pdf>, 2,688 у.п.л.

ПЗ №3 - 3.05: Оценка квартир по параметрам квартиры, дома и района⁶

Задание Установить лабораторную работу в диспетчере приложения (режим 1.3), слеуя указаниям на экране.

⁶ Луценко Е.В. Модификация взвешенного метода наименьших квадратов путем применения в качестве весов наблюдений количества информации в аргументе о значении функции (алгоритм и программная реализация) / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №10(104). С. 1371 – 1421. – IDA [article ID]: 1041410100. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/10/pdf/100.pdf>, 3,188 у.п.л.

Вопрос. Какие возможности синтеза и применения моделей идентификации ценовой категории имеет система «Эйдос»?

Теория:

Метод наименьших квадратов (МНК) широко известен и пользуется заслуженной популярностью. Вместе с тем не прекращаются попытки усовершенствования этого метода. Результатом одной из таких попыток является взвешенный метод наименьших квадратов (ВМНК), суть которого в том, чтобы придать наблюдениям вес обратно пропорциональный погрешностям их аппроксимации. Этим самым, фактически, наблюдения игнорируются тем в большей степени, чем сложнее их аппроксимировать. В результате такого подхода формально погрешность аппроксимации снижается, но фактически это происходит путем частичного отказа от рассмотрения «проблемных» наблюдений, вносящих большую ошибку. Если эту идею, лежащую в основе ВМНК довести до крайности (и тем самым до абсурда), то в пределе такой подход приведет к тому, что из всей совокупности наблюдений останутся только те, которые практически точно ложатся на тренд, полученный методом наименьших квадратов, а остальные просто будут проигнорированы. Однако, по мнению автора, фактически это не решение проблемы, а отказ от ее решения, хотя внешне и выглядит как решение. В работе предлагается именно решение, основанное на теории информации: считать весом наблюдения количество информации в аргументе о значении функции. Этот подход был обоснован в рамках нового инновационного метода искусственного интеллекта: метода

The method of ordinary least squares (OLS) is widely known and deservedly popular. However, some attempts to improve this method. The result of one of such attempts is the weighted least squares (WMNC), the essence of which is to give the observation a weight which is inversely proportional to the errors of their approximation. Thereby, in fact, monitoring is ignored the more the difficult to approximate it. The result of this approach, formally, is the approximation error decreasing, but in fact, this occurs by partial refusal to consider the "problem" of observations, making a big mistake. If the idea underlying WMNC to bring to the extreme (and absurd), then in the limit, this approach will lead to the fact that from the entire set of observations there will be only those that lie almost exactly on the trend obtained by the method of least squares, and the rest will simply be ignored. However, according to the author, it's not a problem, and the failure of its decision, though it might look like a solution. In the work we have proposed a solution, based on the theory of information: to consider the weight of observations, the number of the argument of the value function. This approach was validated in the framework of a new innovative method of artificial intelligence: methods for automated system-cognitive analysis (ASA-

автоматизированного системно-когнитивного анализа (АСК-анализа) и реализован еще 30 лет назад в его программном инструментарии – интеллектуальной системе «Эйдос» в виде так называемых «ког-нитивных функций». В данной статье приводится алгоритм и программная реализация данного подхода, проиллюстрированные на подробном численном примере. В будущем планируется дать развернутое математическое обоснование метода взвешенных наименьших квадратов, модифицированного путем применения теории информации для расчета весовых коэффициентов наблюдений, а также исследовать его свойства

analysis) and implemented 30 years ago in its software toolkit, which is "Eidos" intelligent system in the form of so-called "cognitive functions". This article presents an algorithm and software implementation of this approach, illustrated in detailed numerical example. In the future it is planned to give a detailed mathematical basis of the method of weighted least squares, which is modified by the application of information theory to calculate the weights of the observations, and investigate its properties

«... навыки мысли и аналитический аппарат теории информации должны, повидимому, привести к заметной перестройке здания математической статистики»

А.Н. Колмогоров [1, 2, 19]

Проблема восстановления аналитической формы функции по ее графику или таблично заданным значениям



René Descartes

31.03.1596 – 11.02.1650

После ряда основополагающих работ Рене Декарта стало понятно, что любой функции соответствует график, а любому графику – функция. Построение графика по аналитически заданной функции не представляет собой проблемы, т.к. известен способ, как это сделать, т.е. это задача.

Решается эта задача путем:

- расчета с использованием аналитического выражения для функции таблицы ее значений (таблица 1), соответствующих различным значениям аргумента;
- построения графика параметрически заданной функции (1). Если функциональная зависимость y от x не задана непосредственно $y = f(x)$, а через промежуточную величину t , то формулы (1)

$$x = \varphi(t); y = \psi(t) \quad (3.1)$$

задают параметрическое представление функции одной переменной.

Таблица 3.1 представляет собой таблицу значений функции y и ее аргумента x (1) для различных значений параметра t .

Таблица 3.18 – Параметрическое задание функции в виде таблицы

	$t = 1$	$t = 2$...	$t = n$
x	$\varphi(t)$	$\varphi(t)$...	$\varphi(t)$
y	$\psi(t)$	$\psi(t)$...	$\psi(t)$

Однако решение **обратной задачи**, т.е. задачи восстановления аналитической формы представления функции, т.е. формулы вида: $y = f(x)$, по ее графику или таблично заданным значениям до сих пор представляет собой проблему, не решенную в общем виде.

Решению этой проблемы посвящен регрессионный анализ [32, 33], в котором широко применяется метод наименьших квадратов (МНК), а также его взвешенный вариант. Однако этот метод позволяет точно восстановить неизвестный истинный вид функции лишь в редких частных случаях, а в общем виде решает лишь задачу поиска и подбора такого вида функции из заранее определенного набора, которая в определенном смысле или по определенным критериям наилучшим образом совпадает с этой неизвестной истинной функцией.

Одним из общепринятых и действительно наиболее убедительных критериев качества подбора функции, аппроксимирующей эмпирические данные (типа таблицы 1), является минимизация суммы квадратов отклонений эмпирических значений от этой аппроксимирующей их функции.

Однако исследование этих отклонений при аппроксимации различных эмпирических данных показало, что далеко не всегда эти отклонения равномерно зависят от значения функции. Иначе говоря, качество аппроксимации эмпирических данных может изменяться для различных значений аргумента, т.е. качество аппроксимации различно для различных фрагментов функции и эмпирических данных.

Ясно, что качество аппроксимирующей функции не может быть выше качества ее фрагмента, наиболее плохо аппроксимирующего эти эмпирические данные.

Вполне понятно и стремление математиков-практиков повысить качество аппроксимации. Но что предлагают в этом плане математики-теоретики?

Если эмпирических данных, выпадающих из закономерности, отражаемой аппроксимирующей функцией, не очень много, то их объявляют «артефактами» и это дает теоретические основания просто игнорировать их путем **удаления** из исследуемой выборки. Ясно, что после этой операции качество аппроксимации заметно улучшается.

Но является ли это решением проблемы? По мнению автора формально является, т.к. вроде как качество модели возрастает, но конечно фактически это не решение, т.к. основано на порочном принципе: «Если факты не вписываются в теорию (в нашем случае аналитическую модель), то тем хуже для фактов».

Фактически это «страусиный» способ решения проблем, который состоит просто в том, чтобы не видеть их или делать вид, что их не существует. При этом исследователь часто не отдает себе в этом отчет и впадает в иллюзию (гипостазирование), что он моделирует саму реальность и исследует ее путем исследования созданной им ее модели, тогда как в действительности он исследует только ту часть реальности, которую смог смоделировать при своих ограниченных возможностях моделирования. Профессор А.И.Орлов пишет, что это равносильно тому, чтобы «искать под фонарем, а не там, где потеряли» [1].

Конечно, разработка таких более мощных методов моделирования ведется [2]. Но ознакомление с ними мате-

матиков-прак-тиков, и даже руководителей науки, далеко отстает от фактической потребности применения этих методов [2].

Приведем простейший пример, иллюстрирующий высказанные мысли. Если данные не вписываются в линейную модель, то можно игнорировать или удалить из исследуемой те из них, которые вносят основной вклад в суммарную ошибку, а можно использовать квадратичную модель, которая точно описывает эти данные во всей их полноте (таблица 3.19, рисунки 3.19-3.21).

Таблица 3.19 – Исходные данные для примера

Значение аргумента	1	2	3	4	5	6	7
Значение функции	1	4	9	16	25	36	49

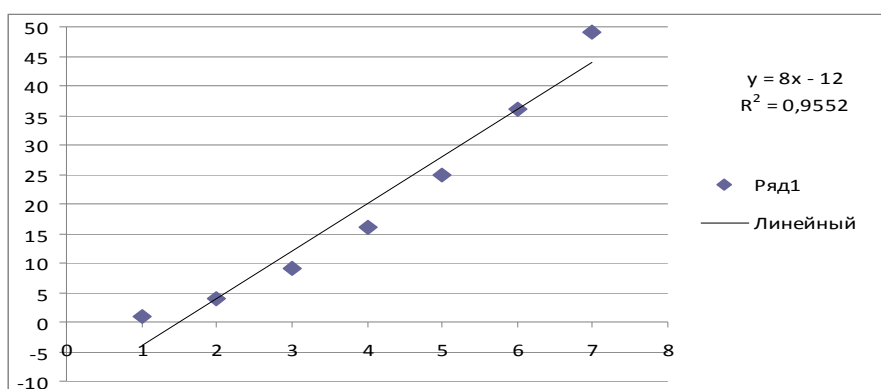


Рисунок 3.19 - Линейная модель не адекватно отражает исходные данные

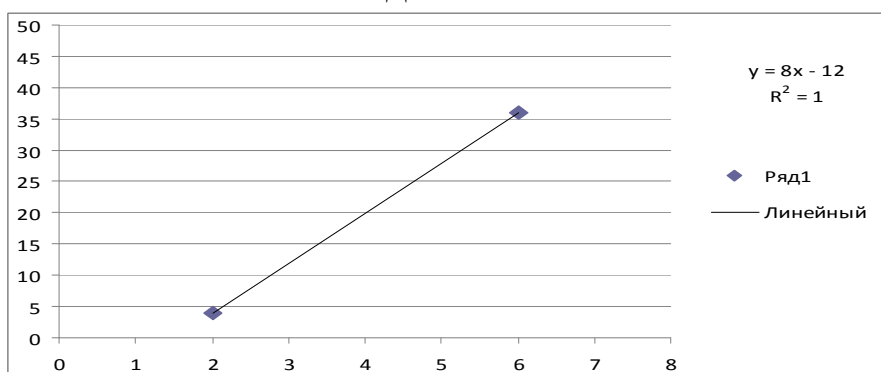


Рисунок 3.20 - Линейная модель адекватно отражает исходные данные,

Из которых удалены все наблюдения, кроме 2-го и 6-го

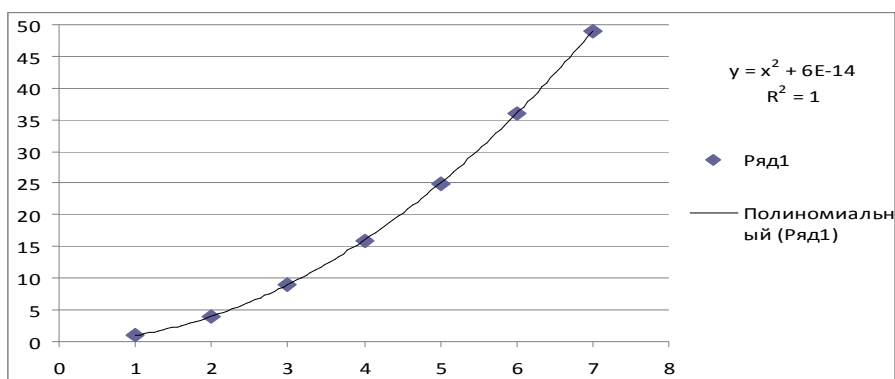


Рисунок 3.21 - Квадратичная модель адекватно отражает все исходные данные

Взвешенный метод наименьших квадратов (ВМНК) как традиционный путь решения проблемы

Но есть и более развитые идеи и методы улучшения модели по формальным критериям качества: не вообще удалять неудобные данные, а просто уменьшать их значение или вес и делать это тем в большей степени, чем более эти данные неудобны, т.е. с чем большей ошибкой они отражаются в модели. На этой идее основан взвешенный метод наименьших квадратов (ВМНК), который является традиционным путем решения поставленной проблемы. Фактически в этом методе данные сначала преобразуются взвешиванием наблюдений (делением на величину, пропорциональную предполагаемому стандартному отклонению случайных ошибок), а к предварительно взвешенным данным уже применяется обычный стандартный метод наименьших квадратов.

Профессор А.И.Орлов пишет⁷ о том, что:

- на подавление выбросов нацелены робастные методы;
- вероятностно-статистическая модель порождения данных – первична, а метод оценивания параметров качества модели – вторичен;
- точность восстановления зависимости традиционно оценивается дисперсиями и доверительным интервалами;
- если в разные моменты времени проводится различное количество наблюдений, вследствие чего их надежность,

⁷ В переписке по статье

погрешности и другие характеристики, вообще говоря, оказываются зависящими от времени⁸, то ***взвешивание данных действительно необходимо.***

Тем ни менее к взвешенному методу наименьших квадратов также может быть адресован ряд критических замечаний, которые мы кратко рассмотрим ниже.

Недостатки традиционного решения проблемы (ВМНК)

Все те возражения, которые были высказаны выше в отношении процедуры удаления из исходных данных «артефактов» полностью сохраняют силу и для взвешенного метода наименьших квадратов.

Но здесь появляются и дополнительные возражения.

Прежде всего, возникают взаимосвязанные вопросы о цели моделирования и цели повышения качества моделирования.

Если целью моделирования является наиболее полное и адекватное отражение реальности в моделях, а так по наивности обычно все и думают, то повышение качества моделирования должно осуществляться не путем выбора наиболее легко и просто моделируемой предметной области, а путем совершенствования математического аппарата и программного инструментария моделирования.

Но если исходить из этой логики, то в методе взвешенных наименьших квадратов вес наблюдений должен быть принят не обратно пропорциональным вносимым этими наблюдениями ошибкам аппроксимации простым МНК, а **наоборот** пропорциональным этим ошибкам. Проще говоря, чем сложнее некоторые данные отразить в модели, тем более пристальное внимание должно быть им уделено, а не наоборот, как в ВМНК, где фактически от таких данных просто отмахиваются игнорируя их и теоретически обосновывая их якобы «несущественность».

Но в чем **фактически** состоит причина, по которой эти данные вдруг стали считаться несущественными? Да просто в том, что «они портят всю картину», такую стройную и удобную,

⁸ а это практически всегда так, но иногда этим можно корректно пренебречь, а иногда нельзя.

т.е. ухудшают **формальное** качество модели. Поэтому если цель (точнее ее называть **самоцелью**) моделирования состоит не в адекватном отражении реальности, а в **повышении формального качества модели**, то от таких данных надо избавиться, но уже не просто удалив их из исследуемой выборки как «артефакты», а более цивилизованным способом, т.е. приписав им меньший вес, в т.ч. вес, равный нулю.

Более того, в статистических пакетах предоставлена возможность задавать веса вручную, позволяет регулировать вклад тех или иных данных в результаты построения моделей. Иначе говоря, предоставляется возможность **вручную практически произвольно по своему усмотрению** влиять на модель путем подбора нужных весовых коэффициентов. Но если так, то может быть проще использовать не статистические пакеты, а просто взять и сразу написать в аналитическом отчете, что «компьютер посчитал так...» и нарисовать в графическом редакторе нужные выходные формы. С аналогичными подходами мы сталкиваемся и при проведении кластерного анализа [30].

Предлагаемое решение проблемы: метод взвешенных наименьших квадратов, модифицированный путем применения теории информации для расчета весовых коэффициентов наблюдений

В работах [1, 2] рассматриваются точки роста и перспективы статистических методов, и дается положительная оценка методу автоматизированного системно-когнитивного анализа (АСК-анализ) и его программному инструментарию – интеллектуальной системе «Эйдос».

В АСК-анализе факторы формально описываются шкалами, а значения факторов – градациями шкал [3]. Существует три основных группы факторов: физические, социально-экономические и психологические (субъективные) и в каждой из этих групп есть много различных видов факторов, т.е. есть много различных физических факторов, много социально-экономических и много психологических, но в АСК-анализе все факторы рассматриваются *с одной единственной точки зрения*:

*сколько информации содержится в их значениях о переходе объекта, на который они действуют, в определенные будущие состояния, и при этом сила и направление влияния всех значений факторов на объект измеряется в одних общих для всех факторов единицах измерения: **единицах количества информации***. Именно по этой причине вполне корректно складывать силу и направление влияния всех действующих на объект значений факторов, независимо от их природы, и определять результат *совместного* влияния на объект системы значений факторов. При этом в общем случае объект является *нелинейным* и факторы внутри него взаимодействуют друг с другом, т.е. для них не выполняется принцип суперпозиции.

*Если же разные факторы измеряются в различных единицах измерения, то **результаты сравнения объектов будут зависеть от этих единиц измерения**, что совершенно недопустимо с теоретической точки зрения [3].*

*Введем определение когнитивной функции: когда функция используется для отображения причинно-следственной зависимости, т.е. информации (согласно концепции Шенка-Абельсона [34]), или **знаний**, если эта информация полезна для достижения целей [35], то будем называть такую функцию **когнитивной функцией**, от англ. «*cognition*»⁹ [3].*

Смысл **КОГНИТИВНОЙ** функциональной зависимости в том, что в значении аргумента содержится определенное количество **информации** о том, какое значение примет функция, т.е. когнитивная функция отражает знания о степени соответствия значений функции значениям аргумента [3].

Очень важно, что этот подход позволяет автоматически решить проблему сопоставимой обработки многих факторов, измеряемых в различных единицах измерения, т.к. в этом подходе рассматриваются не сами факторы, какой бы природы они не были и какими бы шкалами не формализовались, а количество информации, которое в них содержится о поведении моделируемого объекта [3].

Необходимо также отметить, что представление о полностью линейных объектах (системах) является *абстракцией*

⁹ <http://lingvo.yandex.ru/cognition/c%20английского/>

и реально все объекты являются принципиально нелинейными. Вместе с тем для большинства систем нелинейные эффекты можно считать эффектами второго и более высоких порядков и такие системы *в первом приближении* можно считать линейными. Возможны различные модели *взаимодействия факторов*, в частности, развиваемые в форме системного обобщения теории множеств. Этот подход в перспективе может стать одним из вариантов развития теории нелинейных систем [3].

Отметим, что математическая модель АСК-анализа (системная теория информации) *органично* учитывает принципиальную нелинейность всех объектов. Это проявляется в нелокальности нейронной сети системы «Эйдос» [46], приводящей к зависимости *всех* информативностей от *любого* изменения в исходных данных, а не как в методе обратного распространения ошибки. В результате *значения матрицы информативностей количественно отражают факторы не как множество, а как систему.*

В АСК-анализе ставится задача метризации шкал, т.е. преобразования к наиболее формализованному виду, и предлагается 7 способов метризации всех типов шкал, обеспечивающих совместную сопоставимую количественную обработку разнородных факторов, измеряемых в различных единицах измерения за счет преобразования всех шкал к одним универсальным единицам измерения в качестве которых выбраны единицы измерения количества информации. Все эти способы метризации реализованы в АСК-анализе и системе «Эйдос» [3]. В работах [4, 5, 6] кратко описаны суть и история появления и развития метода АСК-анализа и его программного инструментария – интеллектуальной системы «Эйдос», поэтому здесь мы их излагать не будем. Отметим лишь, что эти методы созданы довольно давно и уже в 1987 году были акты внедрения интеллектуальных приложений, в которых формировались информационные портреты классов и значений факторов [7]¹⁰.

Поэтому для нас является вполне естественным предположить, что в качестве весов наблюдений целесообразно использовать количество информации, которое

¹⁰ <http://lc.kubagro.ru/aidos/aidos02/PR-4.htm>

содержится в этих наблюдениях о том, что интересующие нас выходные параметры объекта моделирования примут те или иные значения или сам объект моделирования перейдет в состояния, соответствующие тем или иным классам или окажется принадлежащим к определенным обобщающим категориям (группам). В этом и состоит основная идея предлагаемого решения поставленной проблемы.

В АСК-анализе на основе **системной теории информации** [7, 17] развит математический аппарат, обеспечивающий формальное описание поведения сложных нелинейных объектов моделирования под воздействием систем управляющих факторов и окружающей среды, а также созданы инструментальные средства, реализующие этот математический аппарат.

В частности в АСК-анализе предложено понятие **когнитивных функций**, которое рассмотрено и развито в ряде работ автора и соавторов [8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18] и поэтому здесь нет смысла подробно останавливаться на этом понятии. Отметим лишь суть. В работе [16] кратко рассматриваются классическое понятие функциональной зависимости в математике, определяются ограничения применимости этого понятия для адекватного моделирования реальности и формулируется проблема, состоящая в поиске такого обобщения понятия функции, которое было бы более пригодно для адекватного отражения причинно-следственных связей в реальной области. Далее рассматривается теоретическое и практическое решения поставленной проблемы, состоящие в том, что:

а) предлагается универсальный не зависящий от предметной области способ вычисления количества информации в значении аргумента о значении функции, т.е. когнитивные функции;

б) предлагается программный инструментарий: интеллектуальная система «Эйдос», позволяющая на практике осуществлять эти расчеты, т.е. строить когнитивные функции на основе фрагментированных зашумленных эмпирических данных большой размерности.

Предлагаются понятия нередуцированных, частично и полностью редуцированных прямых и обратных, позитивных и негативных когнитивных функций и метод формирования

редуцированных когнитивных функций, являющийся вариантом известного взвешенного метода наименьших квадратов, отличающимся от стандартного ВМНК *учетом в качестве весов наблюдений количества информации в значениях аргумента и значениях функции*.

Конечно, применение теории информации для решения проблем и развития статистики не является абсолютно новой идеей¹¹. Как указывает в своих работах [1, 2] профессор А.И.Орлов, сходные идеи развивал еще в середине XX века С.Кульбак [19], а в эпиграф данной статьи вынесено программное высказывание выдающегося российского математика А.Н. Колмогорова: «... навыки мысли и аналитический аппарат теории информации должны, по-видимому, привести к заметной перестройке здания математической статистики», которые содержатся в его предисловии к той же книге С.Кульбака и также приведенное в работах [1, 2]. В наше время в этом направлении продуктивно работают Дуглас Хаббард [20], а также российский математик В.Б.Вяткин [21-28]¹².

Кроме того, иногда авторы, излагающие в частности взвешенный метод наименьших квадратов, может быть не вполне осознанно используют слово «информация» не как научный термин, а в обиходном разговорном смысле. Например, в работе, приведенной на сайте: http://lib.alnam.ru/book_prs2.php?id=38, автор пишет: «Чтобы учесть *разницу в информации, которую несет каждое наблюдение*, для нахождения оценки необходимо минимизировать взвешенную сумму квадратов отклонений» (отмечено мной, авт.). Казалось бы, остается «лишь» посчитать это количество информации и вариант взвешенного метода наименьших квадратов, основанный на теории информации, готов, но, однако мы видим, что ниже идет изложение стандартного ВМНК.

Таким образом, даже если принять в принципе изложенные выше идеи о применении количества информации в наблюдении в качестве веса наблюдения во взвешенном методе наименьших

¹¹ Наверное абсолютно новых идей вообще не существует.

¹² Может быть синергетическая теория информации, созданная трудами В.Б.Вяткина, также может быть использована для расчета количества информации в наблюдениях, что приведет к еще одному варианту взвешенного метода наименьших квадратов.

квадратов, то все равно остается очень существенный и принципиальный вопрос о том, *каким способом возможно реально посчитать это количество информации*. Этот вопрос разбивается на две части:

– с помощью какого математического аппарата возможно посчитать количество информации в наблюдении?

– с помощью какого программного инструментария, реализующего этот математический аппарат, возможно посчитать количество информации в наблюдении?

Автоматизированный системно-когнитивный анализ (АСК-анализ) и его математическая модель (системная теория информации), а также реализующий их программный инструментарий АСК-анализа – система «Эйдос» – это и есть ответы на этот вопрос. Таким образом, АСК-анализ и система «Эйдос» представляют собой современную *интеллектуальную инновационную* (полностью готовую к внедрению) технологию взвешенного метода наименьших квадратов, модифицированного путем применения в качестве весов наблюдений количества информации в них.

При этом при принятии решений о применении для решения поставленной проблемы этой интеллектуальной инновационной технологии естественно возникает вопрос о степени точности восстановления в создаваемых с помощью нее моделях исследуемых эмпирических зависимостей в АСК-анализе и системе «Эйдос».

Традиционно точность восстановления зависимости оценивается дисперсиями и доверительным интервалами. В АСК-анализе *смысловым* аналогом доверительного интервала, в определенной степени, конечно, является количество информации в аргументе о значении функции. Поэтому *необходимо* исследовать соотношение смыслового содержания этих понятий: доверительного интервала и количества информации.

На математическом уровне это планируется сделать в будущем, а в данной статье отметим лишь, что *чем больше доверительный интервал, тем выше неопределенность наших знаний о значении функции, соответствующем значению аргумента, а чем он меньше, тем эта определенность выше*. Но информация и определяется как количественная мера степени

снятия неопределенности. Учитывая это можно утверждать, что *чем больше доверительный интервал, тем меньше информации о значении функции, соответствующем значению аргумента мы получаем, а чем он меньше, тем это количество информации больше*. Забегая вперед, отметим, что в *частично-редуцированных* когнитивных функциях, например изображенных на рисунке 15, количество информации в значениях аргумента о значениях функции наглядно изображено шириной полосы функции, что не только по смыслу, но внешне очень сходно с доверительным интервалом. При этом отметим еще один интересный момент, который состоит в том, что если традиционный доверительный интервал при экстраполяции при удалении от эмпирических значений ко все более отстоящим от них в будущем все время увеличивается, то в степень редукции когнитивной функции то увеличивается, то уменьшается. Это связано с тем, что *АСК-анализ и система «Эйдос» позволяют не только прогнозировать будущие события, но и прогнозировать достоверность или риски этих прогнозов* [7]¹³, т.е. прогнозировать продолжительность периодов эргодичности и точки бифуркации (качественного изменения закономерностей в моделируемой предметной области), что наглядно и отображается в такой форме.

В частности при этом при нулевом доверительном интервале **формально** получается, что мы имеем бесконечное количество информации о значении функции, но **на практике** это вообще невозможно [17] и даже в теории возможно только для отдельных точек **целых** значений аргумента и функции. При бесконечном доверительном интервале в значении аргумента функции содержится ноль информации о значении функции.

Ниже на простом численном примере мы кратко рассмотрим технологию, позволяющую на практике и в любой предметной области посчитать, какое количество информации содержится в наблюдении. В связи с ограничениями на объем статьи автор не имеет возможности полностью раскрыть все позиции на приведенных ниже скриншотах и рисунках, т.е. фактически предполагается некоторое предварительное знакомство читателя

¹³ Подробнее об этом см., например, раздел: <http://lc.kubagro.ru/aidos/aidos02/7.4.htm>.

с системой «Эйдос». Если же такое знакомство недостаточно полное, то автор отсылает автора к публикациям в списке литературы и к сайту: <http://lc.kubagro.ru/>.

Численный пример

В АСК-анализе и системе «Эйдос» реализован аппарат когнитивных функций, который может быть применен для иллюстрации варианта взвешенного метода наименьших квадратов. На важность подобных наглядных примеров также указывал А.Н. Колмогоров: «По-видимому, внедрение предлагаемых методов¹⁴ в практическую статистику будет облегчено, если тот же материал будет изложен более доступно и проиллюстрирован на подробно разобранных содержательных примерах» [1, 2, 19].

Для этой цели рассмотрим численный пример, основанный на исходных данных, приведенных в работе (таблица 3) [29]¹⁵.

Необходимо отметить, что данные в таблице 3.20 достаточно *условные*, поскольку не содержат полного (адекватного) набора исходных данных, от которых зависит цена предложения квартиры (которая, кстати, в них и не содержится). В частности в таблице 3 нет числа комнат, указаны не все возможные типы домов, не учтена инфраструктура, как на сайте: http://1bezposrednikov.ru/krasnodar/kalkulyator_stoimosti/, не указано, входит ли площадь кухни в площадь квартиры, т.е. что это за площадь: общая или жилая, и т.д. Вместе с тем для целей данной статьи, т.е. для иллюстрации излагаемых в ней идей и методов, они достаточны (после некоторых корректировок, о которых сказано ниже).

Таблица 3.20 – Исходные данные для эконометрического моделирования¹⁶

№ наблюдения	Стоимость 1 кв.м. квартиры (руб./м ²)	Жилая площадь квартиры (м ²)	Тип дома	Наличие балкона	Площадь кухни (м ²)	Тип жилья
1	360,000	80	0	0	25	0
2	388,015	110	0	1	23	0

¹⁴ Имеются в виду методы статистики, основанные на теории информации

¹⁵ Очень хорошие описательные шкалы и градации, а также обучающую выборку можно сгенерировать с использованием калькулятора стоимости квартиры, приведенного на сайте: http://1bezposrednikov.ru/krasnodar/kalkulyator_stoimosti/.

¹⁶ Источник информации [3]: <http://www.scienceforum.ru/2014/489/626>

3	328,393	127	0	0	30	0
4	319,000	135	0	1	20	0
5	343,600	76	0	0	16	0
6	360,000	75	0	1	16	0
7	315,499	107	0	0	12	0
8	470,000	62	0	0	16	0
9	305,006	137	0	0	20	0
10	338,398	72	0	1	20	0
11	309,632	147	1	0	50	0
12	396,660	45	1	1	11,3	0
13	300,400	120	0	1	14	0
14	390,400	70	0	1	14	0
15	257,151	154	0	1	25	0
16	342,000	58	0	1	15	0
17	348,840	58	0	1	15,3	0
18	360,000	64	0	1	18	0
19	355,000	108	0	0	13	0
20	330,060	113	0	1	15	0
21	315,904	99	0	1	25	0
22	303,100	136	0	0	18	0
23	317,152	120	0	1	30	0
24	290,500	156	0	1	20	1
25	374,000	105	0	1	25	1
26	288,000	110	0	1	10,8	1
27	298,200	63	1	1	12	1
28	177,419	97	1	0	10	1
29	201,100	80	1	0	10	1
30	212,470	50	1	1	9	1
31	330,000	63	0	0	15	1
32	258,000	66	1	1	13	1
33	200,300	87	1	0	11	1
34	206,940	104	1	0	10	1
35	313,000	43	1	1	13	1
36	213,600	74	1	0	18	1
37	257,140	70	1	1	10	1
38	308,440	77	0	1	10,4	1
39	315,860	104	0	1	25	0
40	354,200	90	0	1	23	0
41	402,000	86	0	1	31	0
42	360,300	158	0	1	18	1
43	240,600	180	0	0	20	1
44	350,270	83	0	0	16	1
45	390,000	80	0	1	10	1
46	430,000	54	0	0	20	0
47	290,800	138	0	0	14	0
48	315,800	110	1	0	35	0
49	253,013	76	1	1	12	1
50	154,221	102	1	0	12,5	1
51	183,025	103	1	1	10,2	1
52	253,187	65	1	1	10	1
53	275,000	79	1	1	14	1
54	290,231	65	1	0	10	1
55	219,700	86	1	1	12	1
56	296,270	125	0	1	25	1
57	224,800	82	1	1	14	1
58	241,260	54	1	1	9,6	1
59	308,000	118	0	1	22,2	1
60	180,263	118	1	1	15	1
61	300,000	140	0	1	20	1
62	364,602	93	0	1	14	1
63	485,400	75	0	1	18	0
64	221,400	180	0	1	30	1
65	208,600	49	1	0	10	1
66	307,850	75	1	1	13	1

67	263,600	55	1	0	6,5	1
68	307,260	51	0	1	10	0
69	264,600	108	0	0	15	0
70	255,430	46	1	1	12	1
71	294,290	53	1	0	15	0
72	327,800	61	0	0	9	1
73	333,600	74	0	0	15	1
74	200,200	90	1	1	9	0
75	495,640	78	0	1	30	0

Факторы, от которых зависит стоимость квартиры, делятся на 2 типа:

1. Количественные:

- жилая площадь квартиры (без площади кухни)¹⁷;
- площадь кухни.

2. Качественные:

- тип дома: 0 – монолитный, 1 – панельный;
- наличие балкона: 0 – нет; 1 – есть;
- тип жилья: 0 – новостройка, 1 – вторичное жилье.

В таблице 3 произведена замена числовых кодов качественных факторов на лингвистические переменные. Это обеспечивает более высокую наглядность и читаемость выходных форм, а система «Эйдос» обеспечивает такую возможность, поэтому эта замена и была произведена.

Кроме того добавлена расчетная колонка «Стоимость квартиры», равная произведению стоимости одного квадратного метра квартиры на ее *общую* площадь, а общая площадь (в явном виде не указанная в таблице) равна сумме жилой площади квартиры и площади кухни.

В результате этих операций получена таблица 3.21, которая является исходной для ввода в систему «Эйдос» с помощью одного и ее стандартных программных интерфейсов с внешними базами данных (режим 2.3.2.2).

Таблица 3.21 – Исходные данные для разработки интеллектуального приложения, иллюстрирующего модификацию взвешенного метода наименьших квадратов путем применения в качестве весов наблюдений количества информации в аргументе о значении функции

№ наблюдения	Стоимость квартиры (руб.)	Стоимость 1 кв.м. квартиры	Жилая площадь квартиры	Тип дома	Наличие балкона	Площадь кухни (м ²)	Тип жилья
--------------	---------------------------	----------------------------	------------------------	----------	-----------------	---------------------------------	-----------

¹⁷ Нами конкретизировано, что здесь имеется в виду именно жилая площадь, а не общая. Возможны и другие варианты, но для наших целей (численной иллюстрации метода) не играет роли, какой из них выбран.

		(руб./м ²)	(м ²)				
1	30800,000	360,000	80	монолитный	нет	25,0	новостройка
2	45211,650	388,015	110	монолитный	есть	23,0	новостройка
3	45515,911	328,393	127	монолитный	нет	30,0	новостройка
4	45765,000	319,000	135	монолитный	есть	20,0	новостройка
5	27329,600	343,600	76	монолитный	нет	16,0	новостройка
6	28200,000	360,000	75	монолитный	есть	16,0	новостройка
7	35042,393	315,499	107	монолитный	нет	12,0	новостройка
8	30132,000	470,000	62	монолитный	нет	16,0	новостройка
9	44525,822	305,006	137	монолитный	нет	20,0	новостройка
10	25804,656	338,398	72	монолитный	есть	20,0	новостройка
11	52865,904	309,632	147	панельный	нет	50,0	новостройка
12	18358,200	396,660	45	панельный	есть	11,3	новостройка
13	37728,000	300,400	120	монолитный	есть	14,0	новостройка
14	28308,000	390,400	70	монолитный	есть	14,0	новостройка
15	43451,254	257,151	154	монолитный	есть	25,0	новостройка
16	20706,000	342,000	58	монолитный	есть	15,0	новостройка
17	21120,120	348,840	58	монолитный	есть	15,3	новостройка
18	24192,000	360,000	64	монолитный	есть	18,0	новостройка
19	39744,000	355,000	108	монолитный	нет	13,0	новостройка
20	38991,780	330,060	113	монолитный	есть	15,0	новостройка
21	33749,496	315,904	99	монолитный	есть	25,0	новостройка
22	43669,600	303,100	136	монолитный	нет	18,0	новостройка
23	41658,240	317,152	120	монолитный	есть	30,0	новостройка
24	48438,000	290,500	156	монолитный	есть	20,0	вторичное жилье
25	41895,000	374,000	105	монолитный	есть	25,0	вторичное жилье
26	32868,000	288,000	110	монолитный	есть	10,8	вторичное жилье
27	19542,600	298,200	63	панельный	есть	12,0	вторичное жилье
28	18179,643	177,419	97	панельный	нет	10,0	вторичное жилье
29	16888,000	201,100	80	панельный	нет	10,0	вторичное жилье
30	11073,500	212,470	50	панельный	есть	9,0	вторичное жилье
31	21735,000	330,000	63	монолитный	нет	15,0	вторичное жилье
32	17886,000	258,000	66	панельный	есть	13,0	вторичное жилье
33	18383,100	200,300	87	панельный	нет	11,0	вторичное жилье
34	22561,760	206,940	104	панельный	нет	10,0	вторичное жилье
35	14018,000	313,000	43	панельный	есть	13,0	вторичное жилье
36	17138,400	213,600	74	панельный	нет	18,0	вторичное жилье
37	18699,800	257,140	70	панельный	есть	10,0	вторичное жилье
38	24550,680	308,440	77	монолитный	есть	10,4	вторичное жилье
39	35449,440	315,860	104	монолитный	есть	25,0	новостройка
40	33948,000	354,200	90	монолитный	есть	23,0	новостройка
41	37238,000	402,000	86	монолитный	есть	31,0	новостройка
42	59771,400	360,300	158	монолитный	есть	18,0	вторичное жилье
43	46908,000	240,600	180	монолитный	нет	20,0	вторичное жилье
44	30400,410	350,270	83	монолитный	нет	16,0	вторичное жилье
45	32000,000	390,000	80	монолитный	есть	10,0	вторичное жилье
46	24300,000	430,000	54	монолитный	нет	20,0	новостройка
47	42062,400	290,800	138	монолитный	нет	14,0	новостройка
48	38588,000	315,800	110	панельный	нет	35,0	новостройка
49	20140,988	253,013	76	панельный	есть	12,0	вторичное жилье
50	17005,542	154,221	102	панельный	нет	12,5	вторичное жилье
51	19902,175	183,025	103	панельный	есть	10,2	вторичное жилье
52	17107,155	253,187	65	панельный	есть	10,0	вторичное жилье
53	22831,000	275,000	79	панельный	есть	14,0	вторичное жилье
54	19515,015	290,231	65	панельный	нет	10,0	вторичное жилье
55	19926,200	219,700	86	панельный	есть	12,0	вторичное жилье
56	40158,750	296,270	125	монолитный	есть	25,0	вторичное жилье
57	19581,600	224,800	82	панельный	есть	14,0	вторичное жилье
58	13546,440	241,260	54	панельный	есть	9,6	вторичное жилье
59	38963,600	308,000	118	монолитный	есть	22,2	вторичное жилье
60	23041,034	180,263	118	панельный	есть	15,0	вторичное жилье
61	44800,000	300,000	140	монолитный	есть	20,0	вторичное жилье
62	35209,986	364,602	93	монолитный	есть	14,0	вторичное жилье
63	37755,000	485,400	75	монолитный	есть	18,0	новостройка
64	45252,000	221,400	180	монолитный	есть	30,0	вторичное жилье
65	10711,400	208,600	49	панельный	нет	10,0	вторичное жилье
66	24063,750	307,850	75	панельный	есть	13,0	вторичное жилье
67	14855,500	263,600	55	панельный	нет	6,5	вторичное жилье
68	16180,260	307,260	51	монолитный	есть	10,0	новостройка
69	30196,800	264,600	108	монолитный	нет	15,0	новостройка
70	12301,780	255,430	46	панельный	есть	12,0	вторичное жилье
71	16392,370	294,290	53	панельный	нет	15,0	новостройка

72	20544,800	327,800	61	монолитный	нет	9,0	вторичное жилье
73	25796,400	333,600	74	монолитный	нет	15,0	вторичное жилье
74	18828,000	200,200	90	панельный	есть	9,0	новостройка
75	40999,920	495,640	78	монолитный	есть	30,0	новостройка

По условиям задачи, рассматриваемой в данной работе в качестве численного примера применения предлагаемого метода, на основе исходных данных, приведенных в таблице 3.21, необходимо найти *зависимости* стоимости квартиры от всех ее характеристик, приведенных в этих исходных данных.


Для решения этой задачи прежде всего необходимо скачать и установить систему «Эйдос». [Скачать систему «Эйдос-X++» \(самую новую на текущий момент версию\) или обновление системы до текущей версии](http://lc.kubagro.ru/), можно на сайте: <http://lc.kubagro.ru/> по адресу: <http://lc.kubagro.ru/aidos/Aidos-X.htm>.


По этой ссылке всегда находится наиболее полная на данный момент незащищенная от несанкционированного копирования портативная (portable) версия системы (не требующая инсталляции) с исходными текстами, находящаяся в полном открытом бесплатном доступе (около 50 Мб) (см. инструкцию на странице 144).

ИНСТРУКЦИЯ


по скачиванию и установке системы «Эйдос» (объем около 50 Мб)

Система не требует инсталляции, не меняет никаких системных файлов и содержимого папок операционной системы, т.е. является портативной (portable) программой. Но чтобы она работала необходимо аккуратно выполнить следующие пункты.

1. Скачать самую новую на текущий момент версию системы «Эйдос-X++» по ссылке: <http://lc.kubagro.ru/a.rar> (ссылки для обновления системы даны в режиме 6.2)
2. Разархивировать этот архив в любую папку с правами на запись с коротким латинским именем и путем доступа, включающим только папки с такими же именами (лучше всего в корневой каталог какого-нибудь диска).
3. Запустить систему. Файл запуска: _AIDOS-X.exe *
4. Задать имя: 1 и пароль: 1 (потом их можно поменять в режиме 1.2).
5. Перед тем как запустить новый режим НЕОБХОДИМО ЗАВЕРШИТЬ предыдущий (Help можно не закрывать). Окна закрываются в порядке, обратном порядку их открытия.


* Разработана программа: «_START_AIDOS.exe», полностью снимающая с пользователя системы «Эйдос-X++» заботу о проверке наличия и скачивании обновлений. Эту программу надо просто скачать по ссылке: http://lc.kubagro.ru/Install_Aidos-X/START_AIDOS.exe, поместить в папку с исполнимым модулем системы и всегда запускать систему с помощью этого файла.

При запуске программы _START_AIDOS.EXE система Эйдос не должна быть запущена, т.к. она содержится в файле обновлений и при его разархивировании возникнет конфликт, если система будет запущена.


1. Программа _START_AIDOS.exe определяет дату системы Эйдос в текущей папке, и дату обновлений на FTP-сервере не скачивая их, и, если система Эйдос в текущей папке устарела, скачивает обновления. (Если в текущей папке нет исполнимого модуля системы Эйдос, то

программа пытается скачать полную инсталляцию системы, но не может этого сделать из-за ограниченной функциональности демо-версии библиотеки Xb2NET.DLL).

2. После этого появляется диалоговое окно с сообщением, что надо сначала разархивировать систему, заменяя все файлы (опция: «Yes to All» или «OverWrite All»), и только после этого закрыть данное окно.

3. Потом программа _START_AIDOS.exe запускает обновления на разархивирование. После окончания разархивирования окно архиватора с отображением стадии процесса исчезает.

4. После закрытия диалогового окна с инструкцией (см. п.2), происходит запуск обновленной версии системы Эйдос на исполнение.


Для работы программы _START_AIDOS.exe необходима библиотека: Xb2NET.DLL, которую можно скачать по ссылке: http://lc.kubagro.ru/Install_Aidos-X/Xb2NET.DLL. Перед первым запуском этой программы данную библиотеку необходимо скачать и поместить либо в папку с этой программой, а значит и исполнимым модулем системы «Эйдос-X++», либо в любую другую папку, на которую в операционной системе прописаны пути поиска файлов, например в папку: c:\Windows\System32\ . Эта библиотека стоит около 500\$ и у меня ее нет, поэтому я даю только бесплатную демо-версию, которая выдает сообщение об ограниченной функциональности, но для наших целей ее достаточно.

Лицензия:

Автор отказывается от какой бы то ни было ответственности за последствия применения или не применения Вами системы «Эйдос».

Проще говоря, пользуйтесь если понравилось, а если не понравилось – сотрите и забудьте, а лучше вообще не скачивайте.

Необходимо отметить, что на папку с системой у пользователя должны быть все права доступа, иначе система не сможет корректировать свои базы данных и индексные массивы, что необходимо для ее нормальной работы.

Затем записываем таблицу 4 в виде Excel-файла с именем Inp_data.xls в папку: c:\Aidos-X\AID_DATA\Inp_data\Inp_data.xls и запускаем систему (файл запуска: _AIDOS-X.exe).

При запуске системы появляется окно авторизации (таблица 3.22):

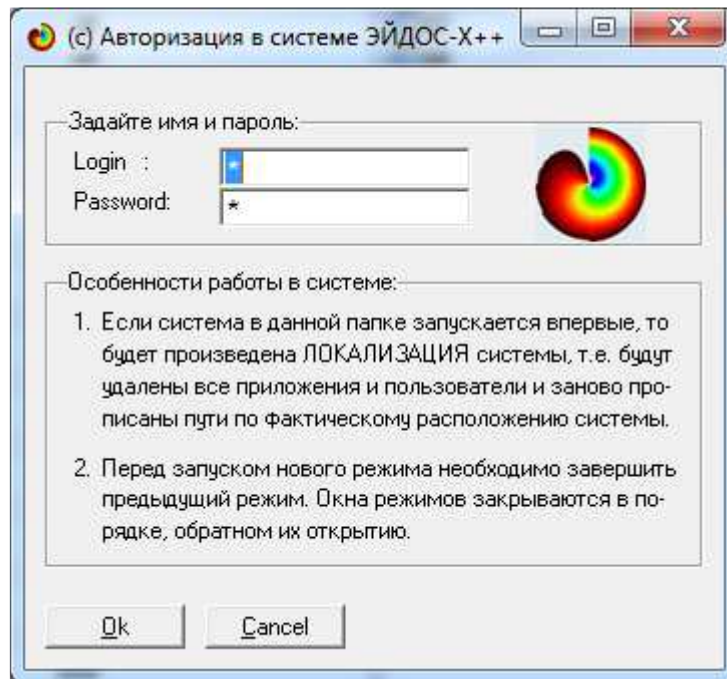


Рисунок 3.22 - Окно авторизации системы «Эйдос»

Вводим начальные имя 1 и пароль 1, которые в последующем можно изменить в режиме 1.2.

Отметим, что система «Эйдос» является программным инструментарием АСК-анализа и автоматизирует все его этапы, кроме первого:

1. *Когнитивная структуризация предметной области (неформализованный этап)*. На этом этапе решается, что мы хотим прогнозировать и на основе чего.

2. *Формализация предметной области*. На этом этапе разрабатываются классификационные и описательные шкалы и градации, а затем с их использованием исходные данные кодируются и представляются в форме баз событий, между которыми могут быть выявлены причинно-следственные связи.

3. *Синтез и верификация моделей* (оценка достоверности, адекватности). Повышение качества модели. Выбор наиболее достоверной модели для решения в ней задач.

4. *Решение задач идентификации и прогнозирования*.

5. *Решение задач принятия решений и управления*.

6. *Решение задач исследования моделируемой предметной области* путем исследования ее модели.

На рисунке 3.23 приведены автоматизированные в системе «Эйдос» этапы АСК-анализа, которые обеспечивают

последовательное повышение степени формализации модели путем преобразования исходных данных в информацию, а далее в знания.

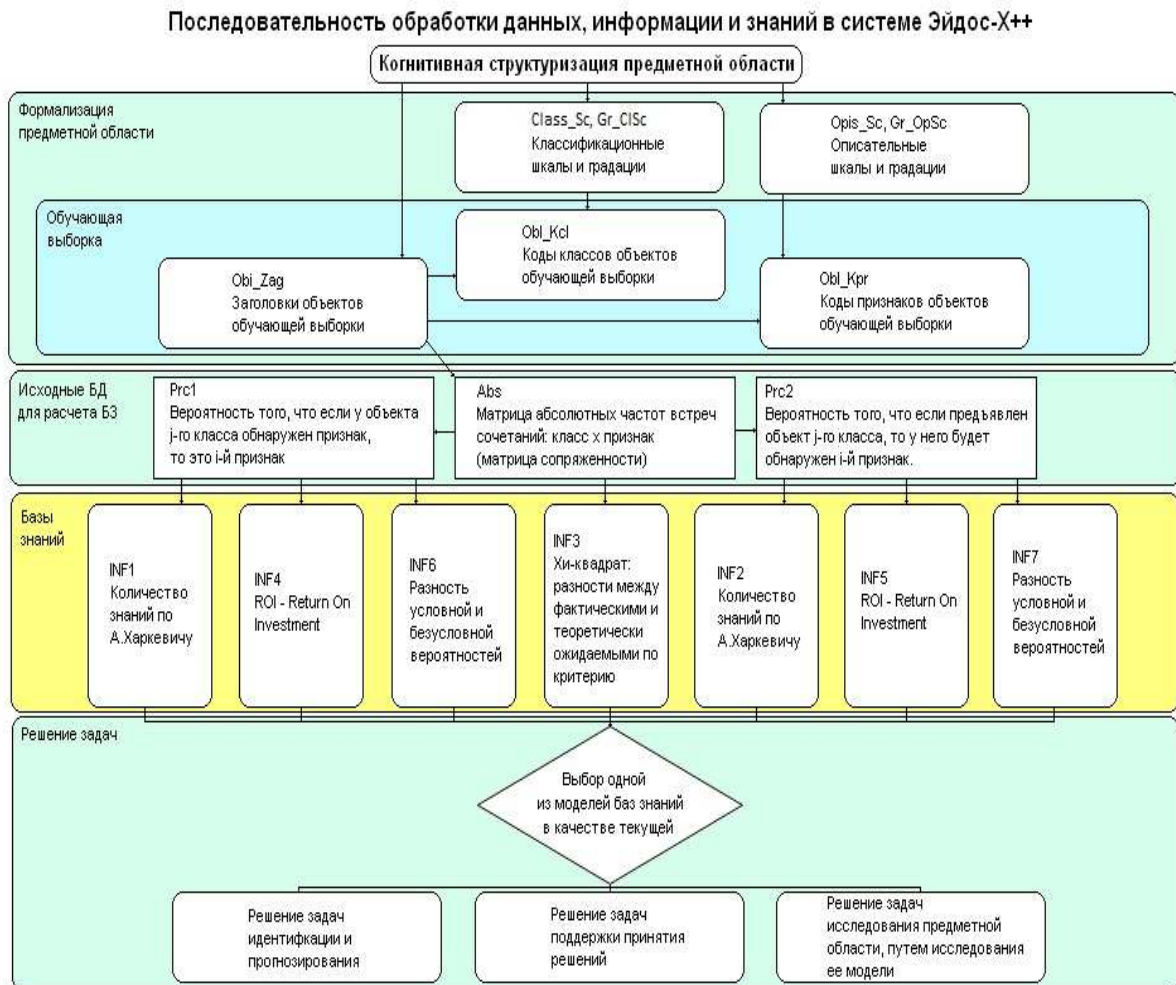


Рисунок 3.23. Этапы последовательного преобразования данных в информацию, а ее в знания в системе "Эйдос"

Для выполнения 2-го этапа АСК-анализа запускаем универсальный программный интерфейс ввода данных из внешних баз данных (режим 2.3.2.2) (рисунок 3.24):

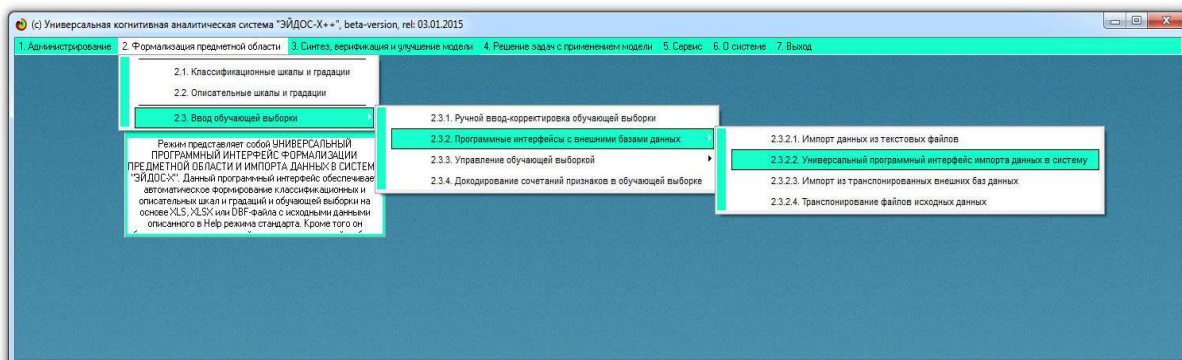


Рисунок 3.24. Запуск универсального программного интерфейса ввода данных из внешних баз данных

Появляется следующая экранная форма (рисунок 3.25)

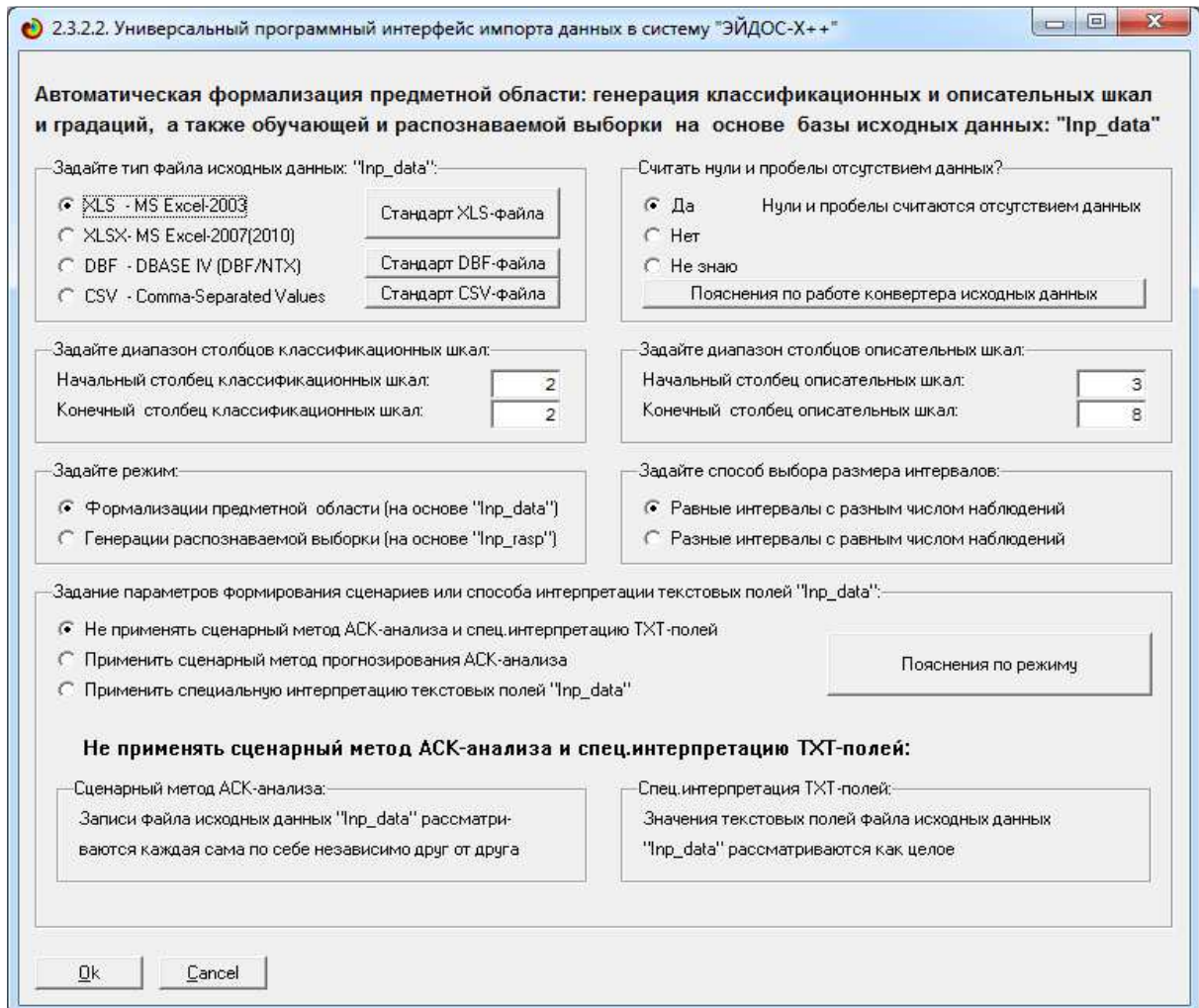


Рисунок 3.25. Экранная форма задания параметров универсального программного интерфейса ввода данных из внешних баз данных

На рисунке 3.24 показаны нужные в данном случае значения задаваемых параметров. Help данного режима приведен на рисунке 3.25:

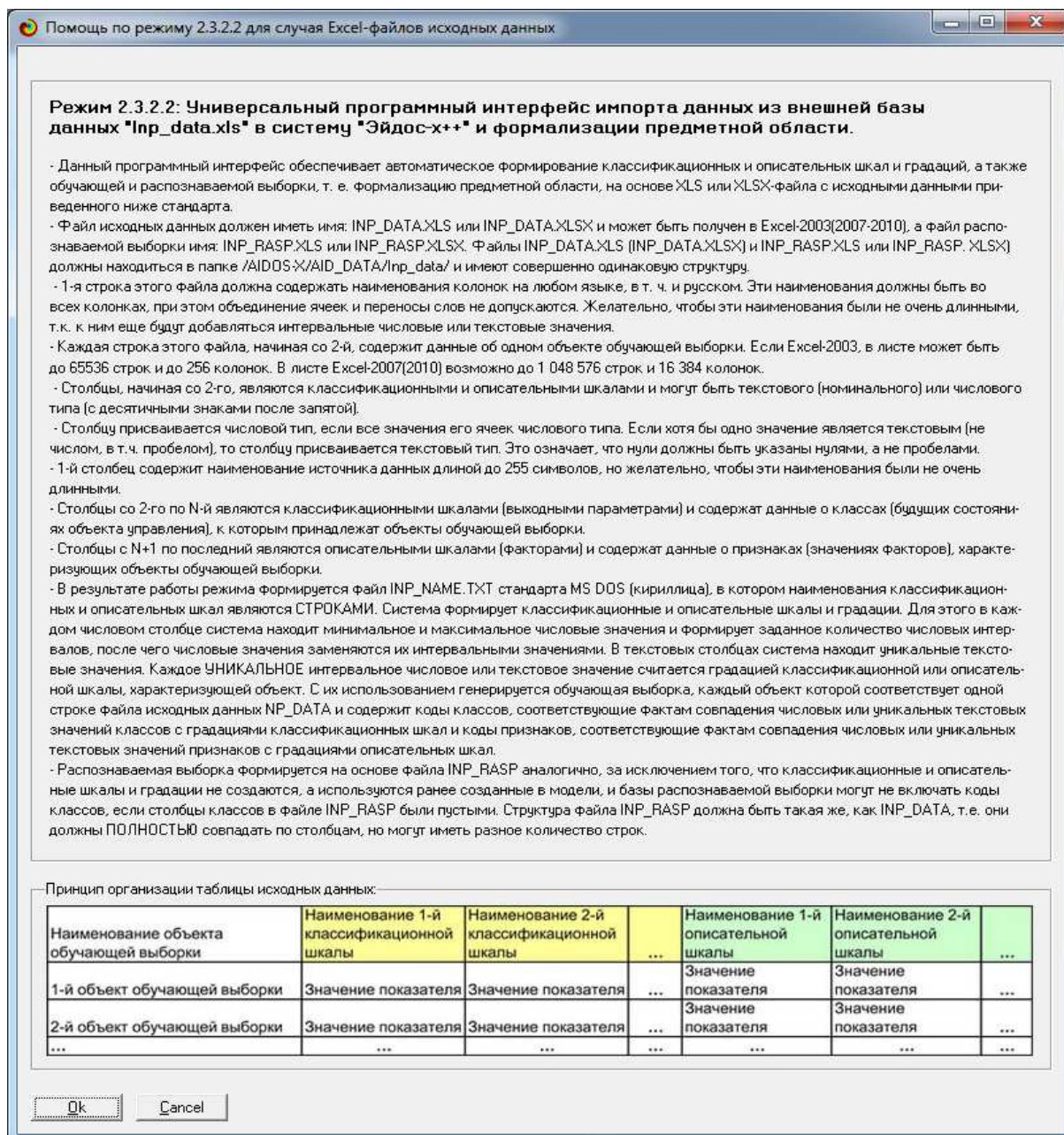


Рисунок 3.26 - Экранная форма Help универсального программного интерфейса ввода данных из внешних баз данных

Таблица 3.21 соответствует требованиям системы «Эйдос» к внешним базам данных, приведенным на рисунке 3.26.

Если кликнуть ОК на экранной форме, приведенной на рисунке 3.24, то начинается автоматический процесс формализации предметной области, который начинается с конвертирования Excel-файла в dbf-файл. При этом на заднем фоне может возникнуть окно, приведенное на рисунке 3.27.

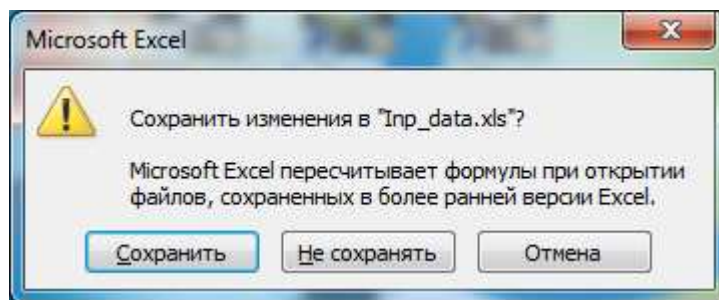


Рисунок 3.27 - Окно на заднем фоне, возникающее при пересчете Excel-файла в процессе его преобразования в dbf-файл

Чтобы увидеть это окно надо кликнуть по иконке системы «Эйдос» на панели задач при всех свернутых окнах других приложений или их отсутствии. На этом окне можно выбрать любой вариант, кроме отмены.

Сразу же после этого система находит классификационные и описательные шкалы и градации, определяет тип данных в шкалах и отображает окно, приведенное на рисунке 3.28:

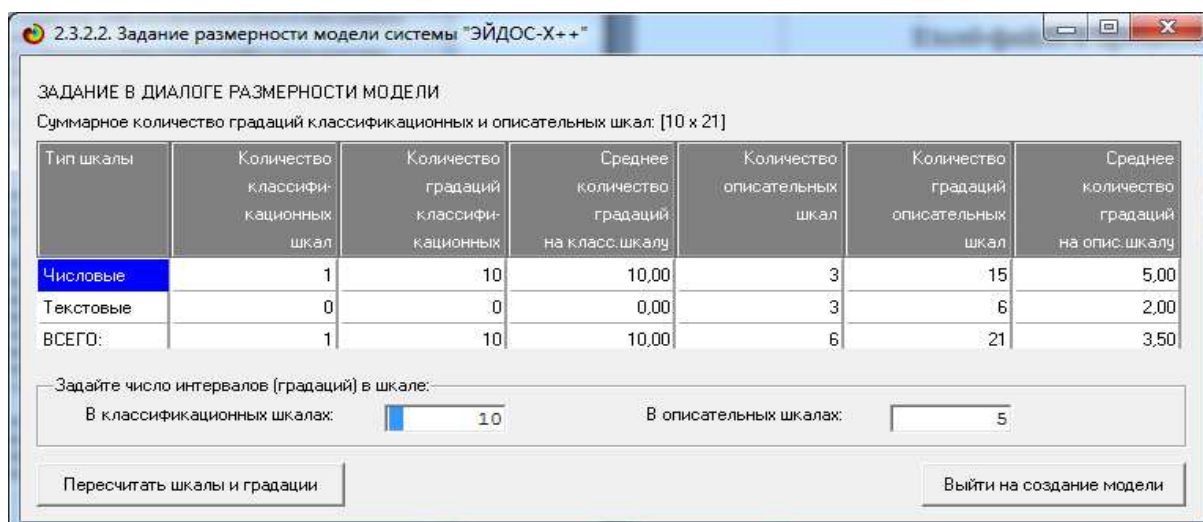


Рисунок 3.28 - Внутреннего калькулятора универсального программного интерфейса импорта данных из внешних баз данных

Если в таблице исходных данных есть числовые шкалы, то появляется возможность задать количество интервальных числовых значений (интервалов в числовых шкалах) в них отдельно для классификационных и описательных шкал. Принцип определения разумного количества интервалов такой. Если их задать очень много, то в некоторых интервалах вообще не будет данных или будет очень мало (меньше 5), что нежелательно. Если задать интервалов очень мало, то они будут очень большого размера и точность модели будет не высока.

Таким образом, можно сделать такой вывод, что чем больше объем выборки, тем меньшего размера мы можем позволить себе задавать интервалы. Но не нужно этим особенно увлекаться, т.е. если есть возможность сделать очень маленькие интервалы, но нам не нужна такая точность, то лучше делать интервалы такого размера, чтобы они обеспечили необходимую точность, но не меньшего размера. В режиме 2.3.2.2 есть возможность задавать либо равные интервалы с разным числом наблюдений, либо разные интервалы с примерно одинаковым числом измерений. Это может иметь смысл, если в исходных данных в числовых шкалах представлен широкий спектр частот, и мы не хотим терять высокочастотные гармоники, которые могут оказаться не оцифрованными при равных интервалах. Это позволяет автоматически ставить точки тем чаще, чем выше кривизна кривых, построенных на шкалах. Все эти рассуждения напоминает какие-то следствия теоремы Котельникова об отсчетах.

В данной экранной форме задаем количество интервалов в классификационных и описательных шкалах. Если оно изменяется, то необходимо кликнуть по кнопке «Пересчитать шкалы и градации», а затем, когда будет выбран окончательный вариант, выйти на создание модели. Сразу же начинается процесс импорта данных в систему «Эйдос», этапы и прогноз времени исполнения которого отображаются на экранной форме (рисунок 3.29).

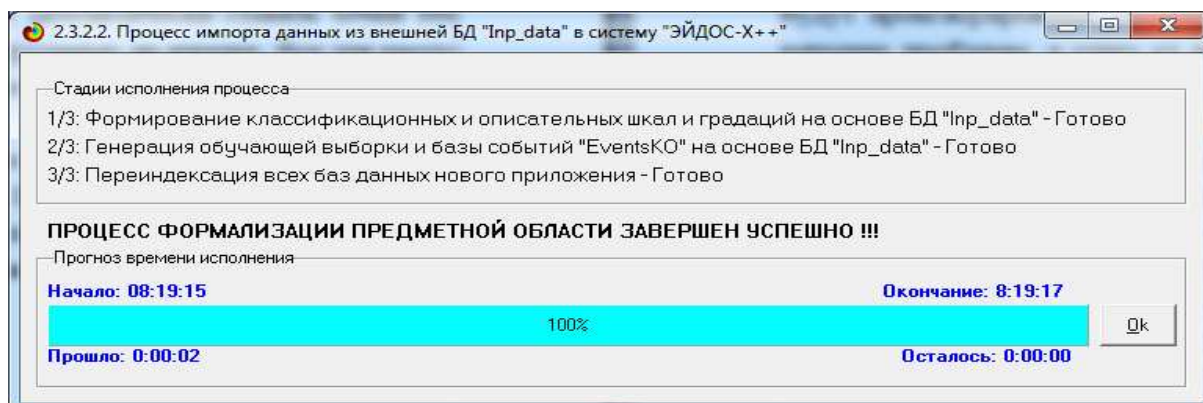


Рисунок 3.29 - Внутреннего калькулятора универсального программного интерфейса импорта данных из внешних баз данных

Затем в режиме 3.5 системы «Эйдос» с параметрами по умолчанию (рисунок 3.30) выполняется 3-й этап АСК-анализа, т.е. синтез и верификация модели.

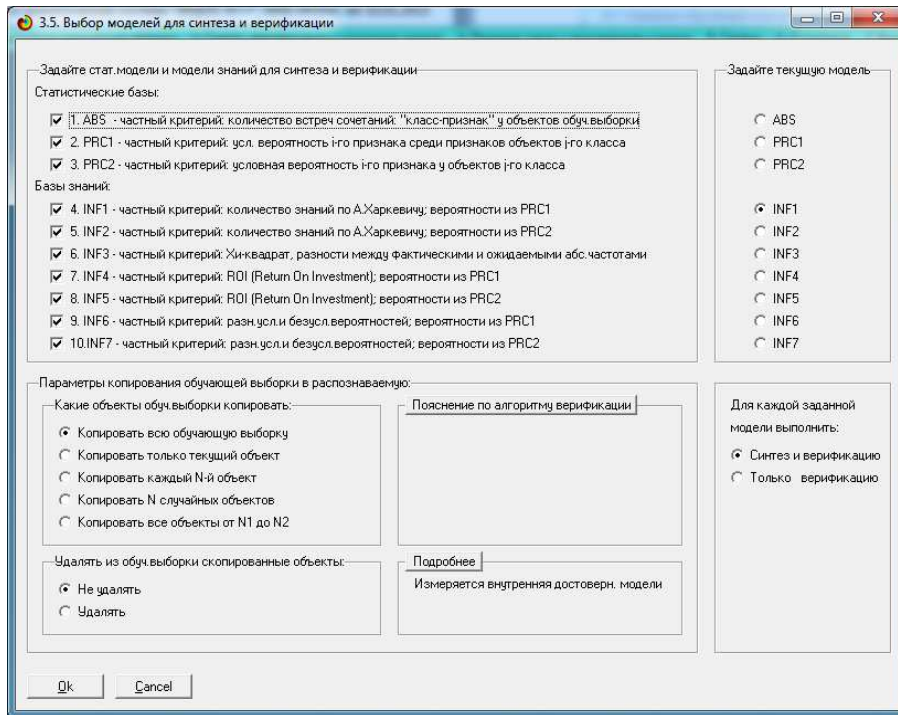


Рисунок 3.30 - Экранная форма задания параметров режима синтеза и верификации модели системы «Эйдос»

Этапы выполнения данного режима и прогноз времени исполнения отображаются на экранной форме (рисунок 3.31).

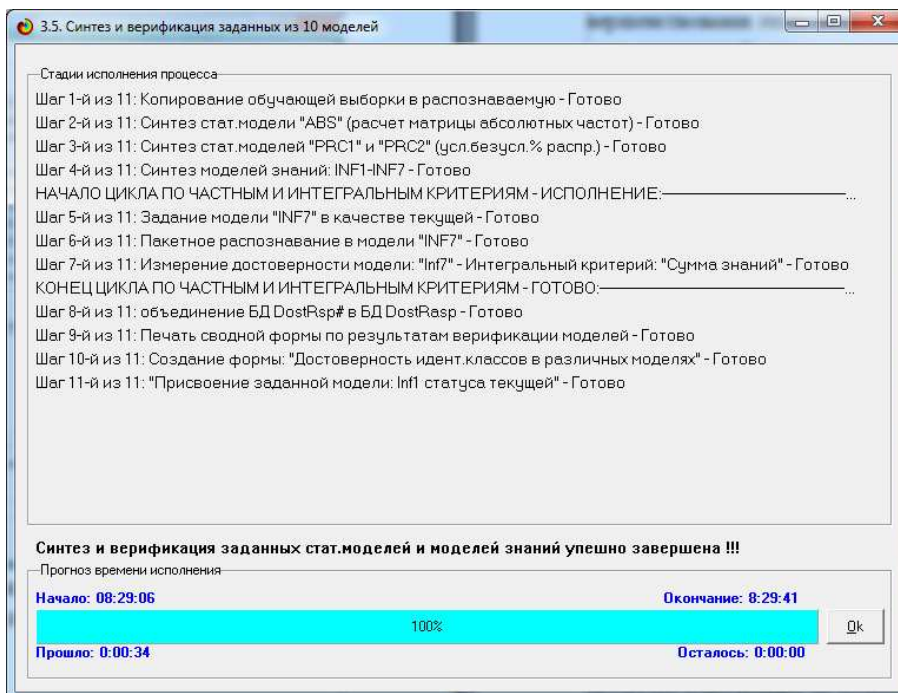


Рисунок 3.31 - Экранная форма с отображением этапов прогнозом времени исполнения режима синтеза и верификации модели системы «Эйдос»

Перейдем теперь в режим 4.5 «Визуализация когнитивных функций» (рисунок 3.32).

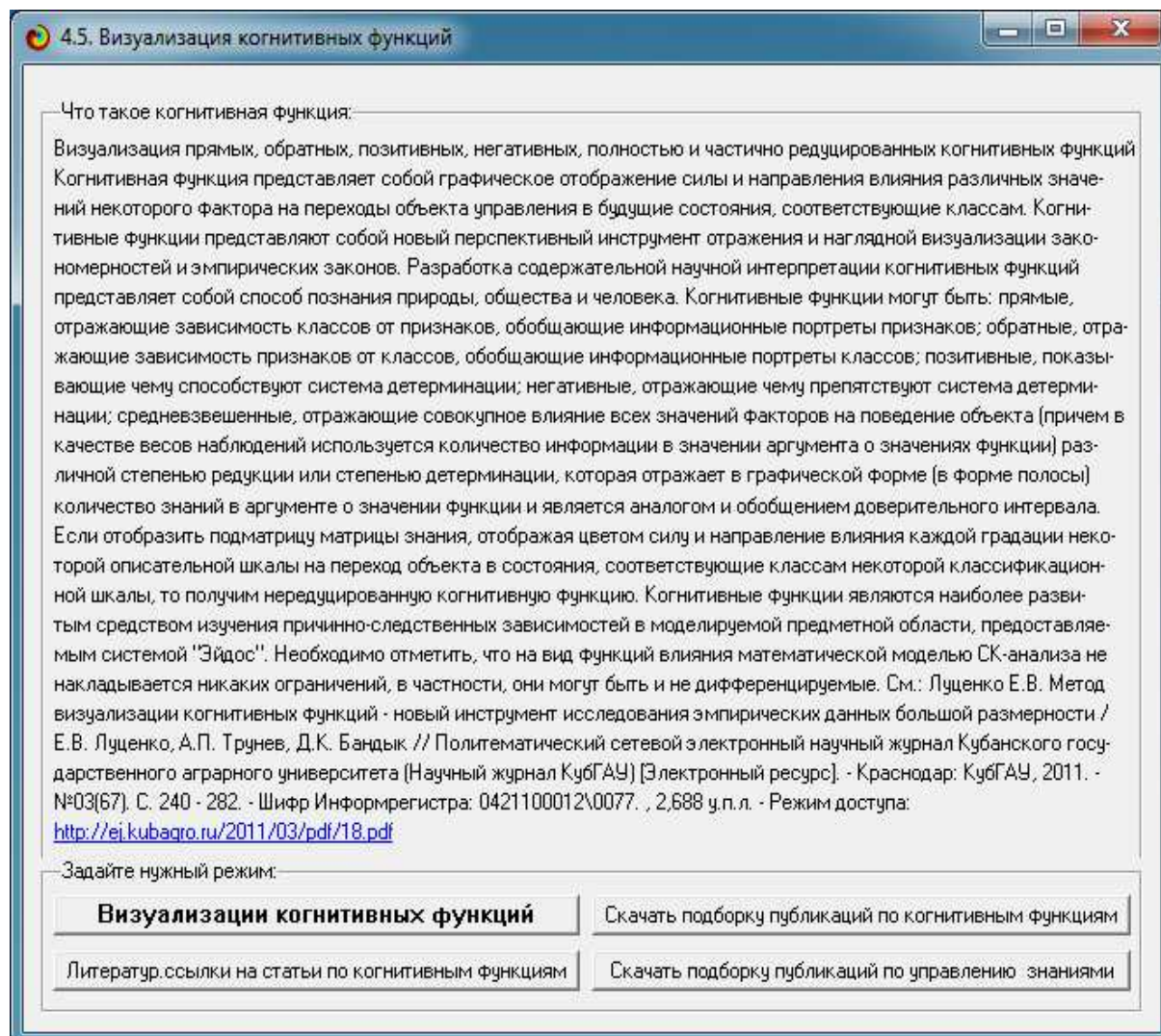


Рисунок 3.32 - Начальная экранная форма режима визуализации когнитивных функций системы «Эйдос»

На рисунке 3.33а,б приведены визуализации **когнитивной функции** (КФ) зависимости стоимости квартиры от стоимости одного квадратного метра ее площади при разных способах определения и визуализации частично редуцированных когнитивных функций.

Программная реализация данного режима визуализации когнитивных функций разработан по постановке автора разработчиком интеллектуальных, графических и музыкальных систем из Белоруссии Дмитрием Константиновичем Бандык [30].

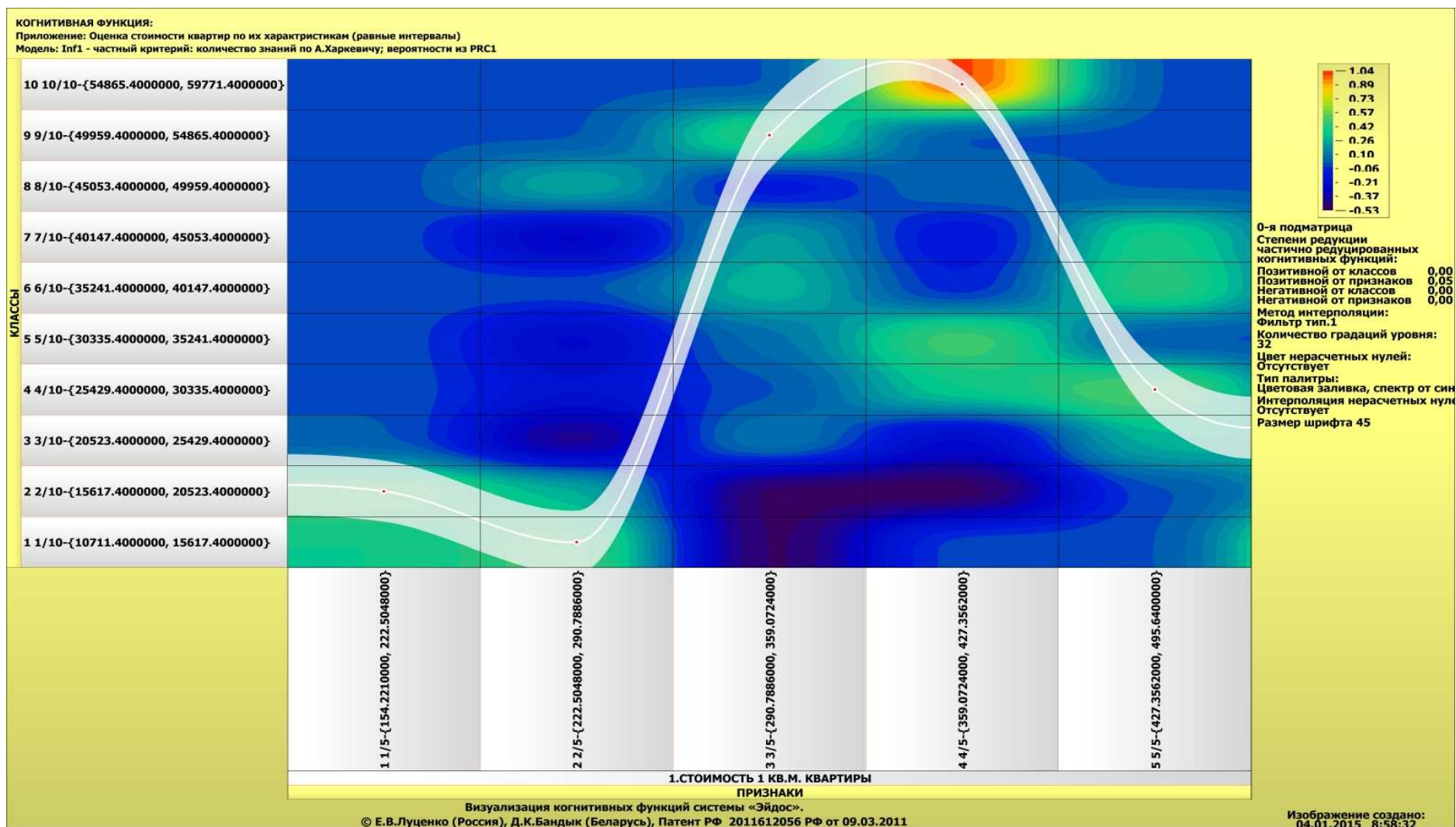


Рисунок 3.33a - Визуализации когнитивной функции зависимости стоимости квартиры от стоимости 1 кв.метра: частично-редуцированная КФ проведена по значениям функции, о которых в аргументе содержится максимальное количество информации

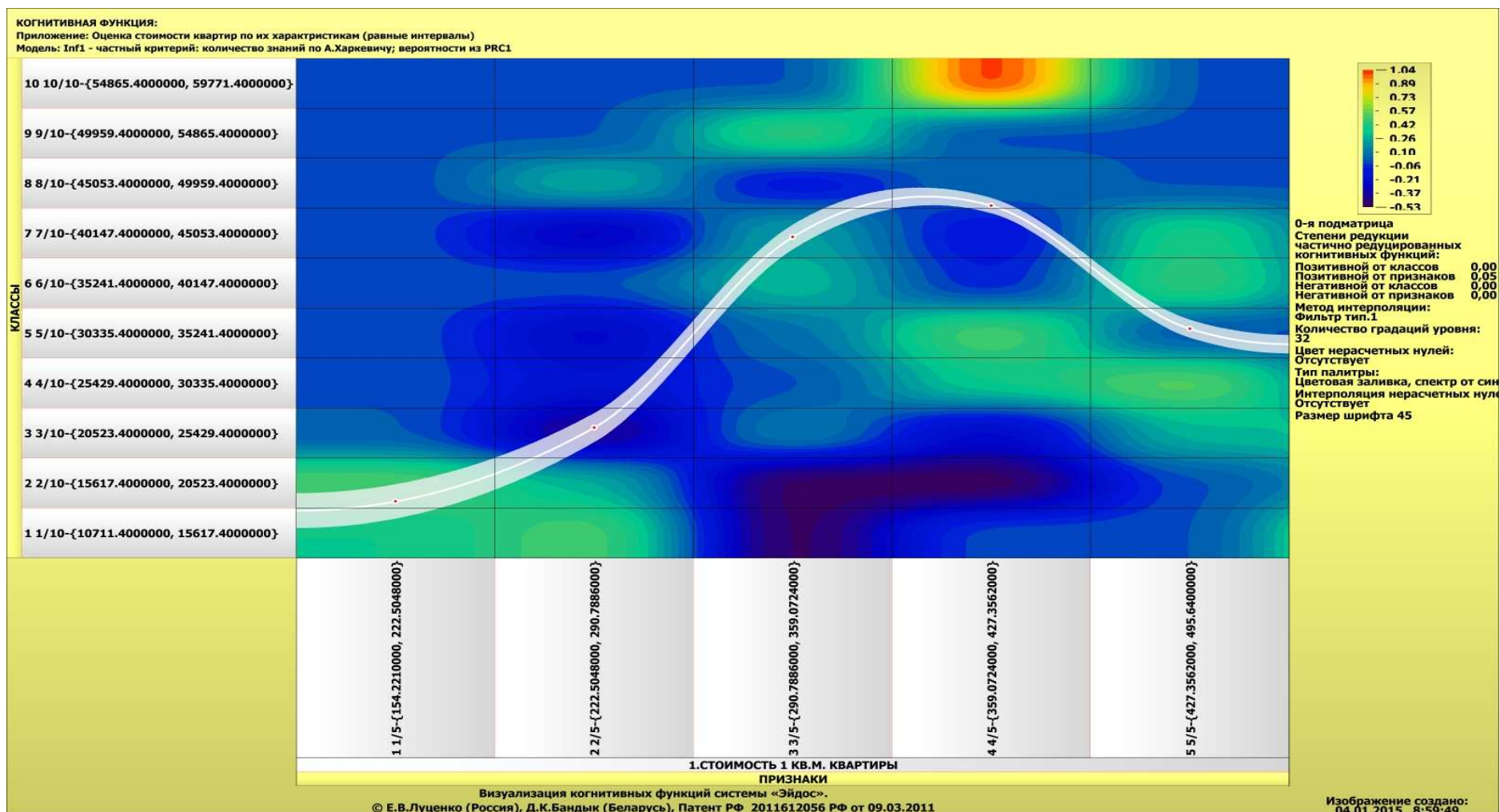


Рисунок 3.33б - Визуализации когнитивной функции зависимости стоимости квартиры от стоимости 1 кв.метра: частично-редуцированная КФ проведена по точкам, полученным путем применения предложенной модификации взвешенного метода наименьших квадратов, в котором в качестве весов наблюдений используется количество информации в аргументе о значении функции.

При этом применены настройки параметров отображения когнитивных функций, приведенные, приведенные на рисунке 3.34.

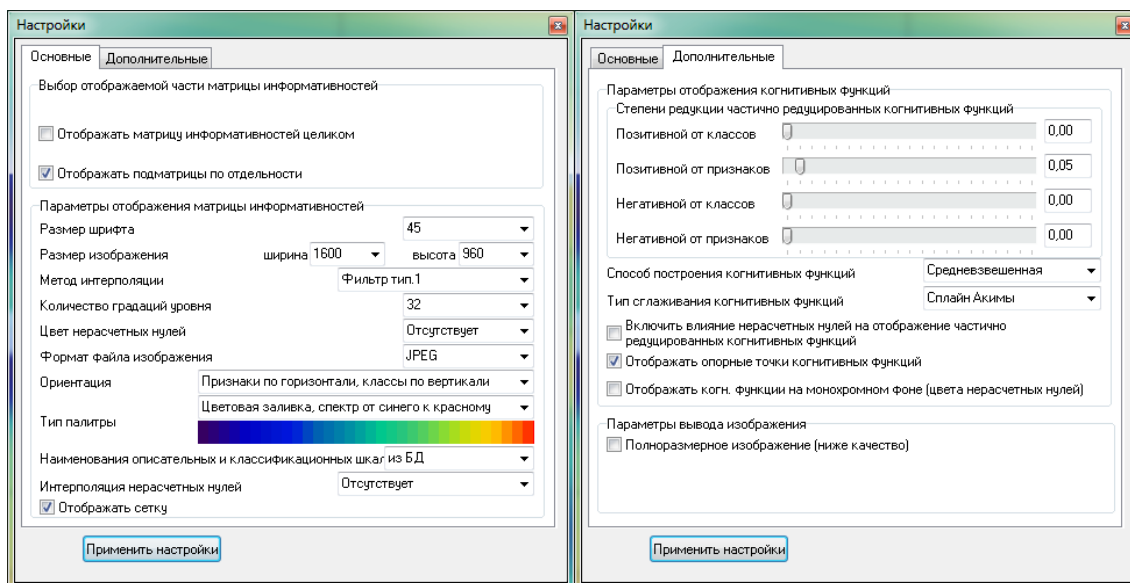


Рисунок 3.34 - Настройки параметров отображения когнитивных функций в режиме 4.5 системы «Эйдос»

На рисунке 3.34 мы видим, что у дешевых квартир минимальная стоимость 1 кв.метра, а максимальной она вопреки ожиданиям является у просто дорогих квартир, а не у самых дорогих.

По осям координат приведены интервальные числовые значения:

- по оси X: стоимости 1 квадратного метра жилья;
- по оси Y: стоимости квартиры.

Графики оцененной зависимости, полученные с помощью предложенной модификации взвешенного метода наименьших квадратов, основанного на применении в качестве весов наблюдений количества информации в аргументе о значении функции, будут приведены ниже.

Естественно возникает вопрос о степени точности восстановления исследуемых эмпирических зависимостей в моделях, созданных с применением АСК-анализе и системе «Эйдос».

Традиционно точность восстановления зависимости оценивается дисперсиями и доверительным интервалами. В АСК-анализе **смысловым** аналогом доверительного интервала, в определенной степени, конечно, является количество информации в аргументе о значении функции. Поэтому **необходимо** исследовать соотношение смыслового содержания этих понятий: доверительного интервала и количества информации.

На математическом уровне это планируется сделать в будущем, а в данной статье отметим лишь, что **чем больше доверительный интервал, тем выше неопределенность наших знаний о значении функции,**

соответствующем значению аргумента, а чем он меньше, тем эта определенность выше. Но информация и определяется как количественная мера степени снятия неопределенности. Учитывая это можно утверждать, что *чем больше доверительный интервал, тем меньше информации о значении функции, соответствующем значению аргумента мы получаем, а чем он меньше, тем это количество информации больше.*

Забегая вперед, отметим, что в *частично-редуцированных* когнитивных функциях, например изображенных на рисунке 3.35, количество информации в значениях аргумента о значениях функции наглядно изображено шириной полосы функции, что не только по смыслу, но внешне очень сходно с доверительным интервалом. При этом отметим еще один интересный момент, который состоит в том, что если традиционный доверительный интервал при экстраполяции при удалении от эмпирических значений ко все далее отстоящим от них в будущем все время увеличивается, то в степень редукции когнитивной функции то увеличивается, то уменьшается. Это связано с тем, что *АСК-анализ и система «Эйдос» позволяют не только прогнозировать будущие события, но и прогнозировать достоверность или риски этих прогнозов [7]¹⁸*, т.е. прогнозировать продолжительность периодов эргодичности и точки бифуркации (качественного изменения закономерностей в моделируемой предметной области), что наглядно и отображается в такой форме.

В частности при этом при нулевом доверительном интервале **формально** получается, что мы имеем бесконечное количество информации о значении функции, но **на практике** это вообще невозможно [17] и даже в теории возможно только для отдельных точек **целых** значений аргумента и функции. При бесконечном доверительном интервале в значении аргумента функции содержится ноль информации о значении функции. Когнитивные функции, приведенные на рисунке 15, получены на основе модели знаний, основанной на мере А.Харкевича, в которой учтены все переменные, т.е. факторы или описательные шкалы модели и отражено их взаимное влияние друг на друга и выходные параметры. Это влияние отражено в результатах

¹⁸ Подробнее об этом см., например, раздел: <http://lc.kubagro.ru/aidos/aidos02/7.4.htm>.

кластерно-конструктивного анализа, отображенных в форме семантических сетей на рисунках 3.35-3.36 и 18.

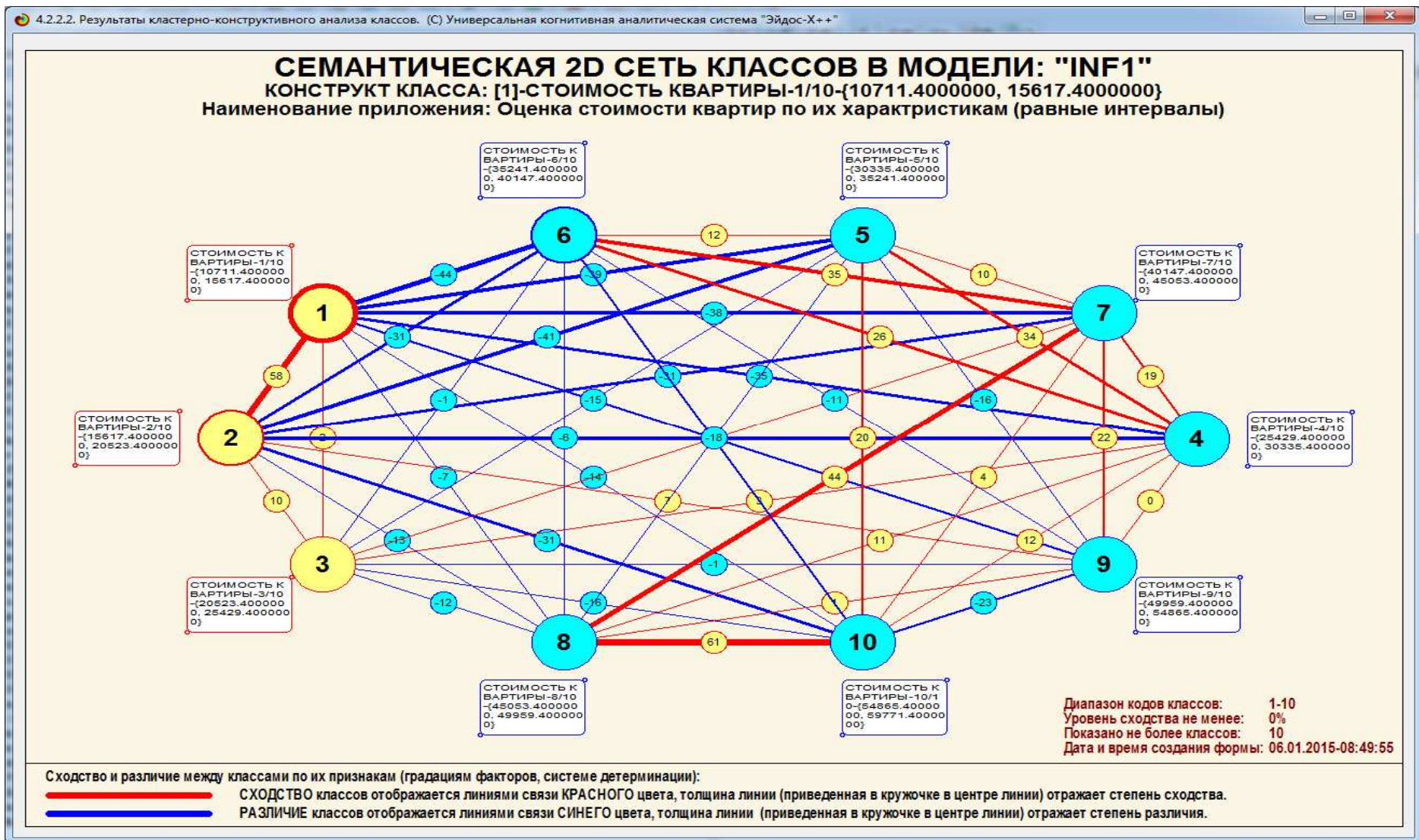


Рисунок 3.35 - Результаты кластерно-конструктивного анализа классов, т.е. их сходство и различие по системе детерминации

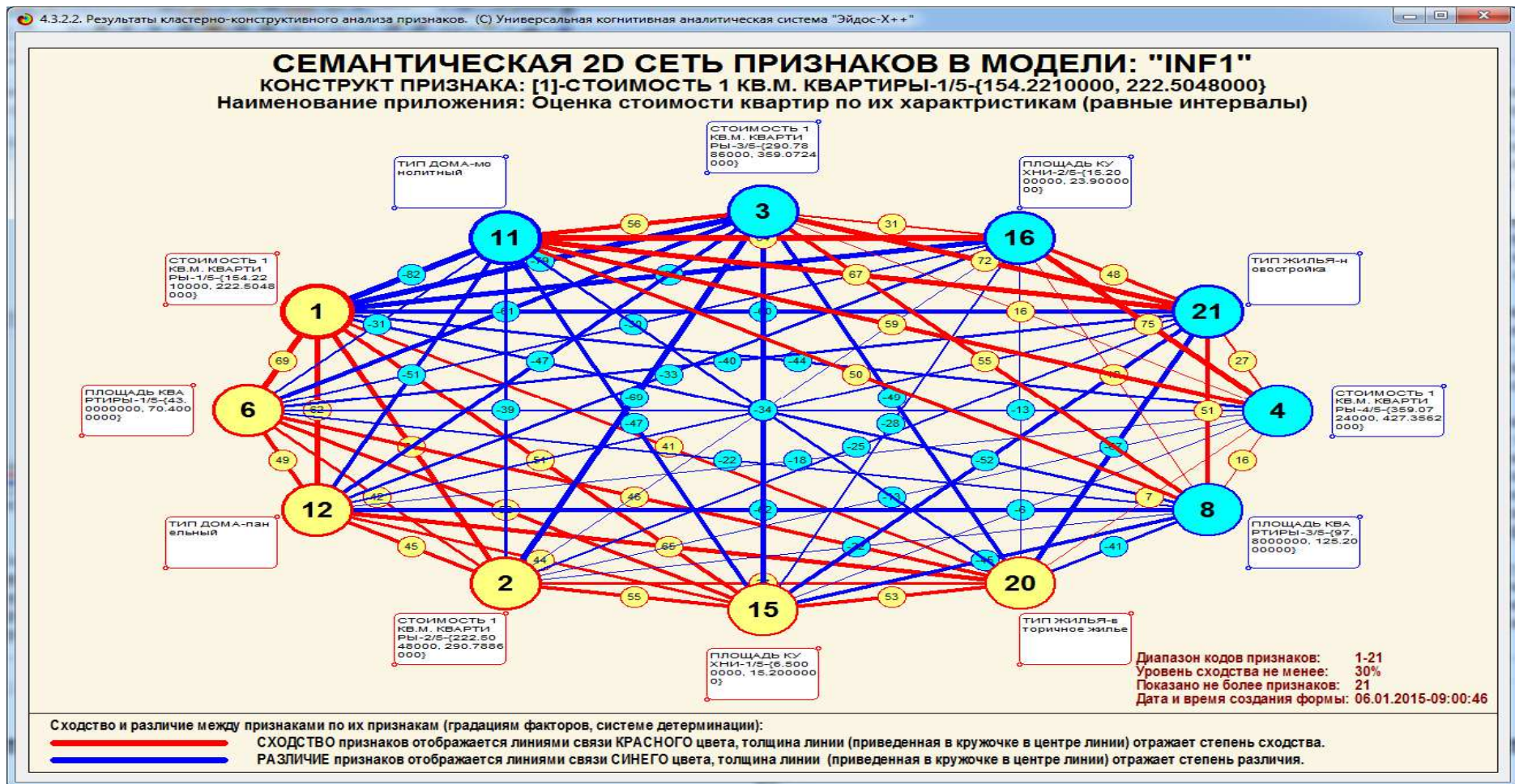


Рисунок 3.36 - Результаты кластерно-конструктивного анализа значений факторов, т.е. их сходство и различие по классам, принадлежность и не принадлежность к которым они обуславливают

Итак, из рисунка 3.36 видно, что классификационные шкалы, являющиеся осями в когнитивном пространстве классов, зависят друг от друга, т.е. неортонормированны. Из рисунка 3.37 видно, что описательные шкалы (факторы), являющиеся осями в когнитивном пространстве факторов, также зависят друг от друга, т.е. неортонормированны.

Таким образом, когнитивное (фазовое) пространство модели знаний системы «Эйдос» является неортонормированным, а модель, следовательно, является нелинейной. Поэтому очень важно, что **в АСК-анализе и системе «Эйдос» используется неметрический интегральный критерий, не основанный на предположении об ортонормированности пространства [7].**

Рассмотрим теперь применение предложенной модификации взвешенного метода наименьших квадратов, в котором в качестве весов наблюдений используется количество информации в аргументе о значении функции. Для этой цели разработан режим 4.6 «Подготовка баз данных для визуализации когнитивных функций в MS Excel».

При разработке этого режима использованы следующие *идеи*.

1. MS Excel (особенно версии начиная с 2007) обладает очень удобными средствами регрессионного анализа, использующими *стандартный* метод наименьших квадратов, которые целесообразно использовать.

2. Однако, поскольку MS Excel в регрессионном анализе использует лишь *стандартный* метод наименьших квадратов, в котором все наблюдения имеют одинаковый (единичный) вес, то предлагается отражать вес наблюдения количеством точек.

3. Поскольку вес наблюдения в предлагаемой нами модификации взвешенного метода наименьших квадратов равен количеству информации в аргументе о значении функции, то для того, чтобы посчитать это количество точек для каждого наблюдения необходимо приписать точке определенное количество информации.

4. Это можно сделать расчетным путем для каждого наблюдения зная количество информации в данном наблюдении и количество точек в наблюдении с максимальным количеством информации. Количество информации в данном наблюдении определяется при синтезе и верификации моделей в системе

«Эйдос», а количество точек в наблюдении с максимальным количеством информации необходимо задать в диалоге.

5. Если для каждого наблюдения все точки, количество которых отражает количество информации в данном наблюдении, отображать с их точными координатами, то они все попадают в одну точку на изображении. Чтобы было видно, сколько этих точек в данном наблюдении предлагается задавать небольшое случайное рассеяние этих точек вокруг точки с точными значениями координат. Величину этого рассеяния можно задавать в диалоге в процентах от диапазона значений описательной и классификационной шкалы отображаемой подматрицы.

6. Стандартный режим регрессионного анализа MS Excel будет строить регрессии с учетом всех точек каждого наблюдения, сгенерированных в количестве, пропорциональном количеству информации в этом наблюдении. Поэтому полученная регрессия будет соответствовать предлагаемой модификации взвешенного метода наименьших квадратов.

При запуске режима 4.6 «Подготовка баз данных для визуализации когнитивных функций в MS Excel» отображается окно настройки параметров (рисунок 3.37).

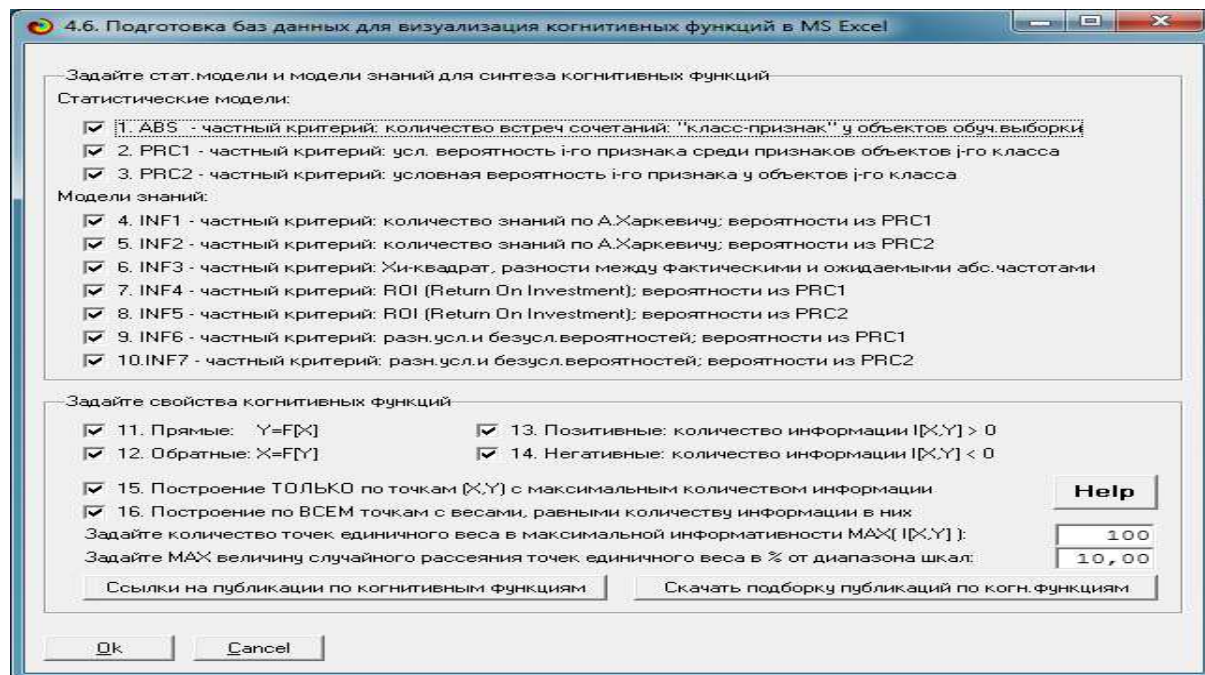


Рисунок 3.37 - Настройки параметров создаваемых баз данных для визуализации когнитивных функций в режиме 4.6 системы «Эйдос»

Выполняется этот режим довольно быстро (несколько секунд), т.к. его алгоритм сводится к выборкам данных из ранее посчитанных статистических баз и баз знаний, представленных в системе «Эйдос» в нечеткой декларативной форме. Если бы в системе «Эйдос» использовалась четкая процедурная модель представления знаний, при котором генерация знаний производилась бы с различными степенями нечеткости непосредственно перед их использованием, то данный режим работал бы на много порядков медленнее и был бы непригоден для реального практического применения.

По окончании работы режима выводится экранная форма, представленная на рисунке 3.38:

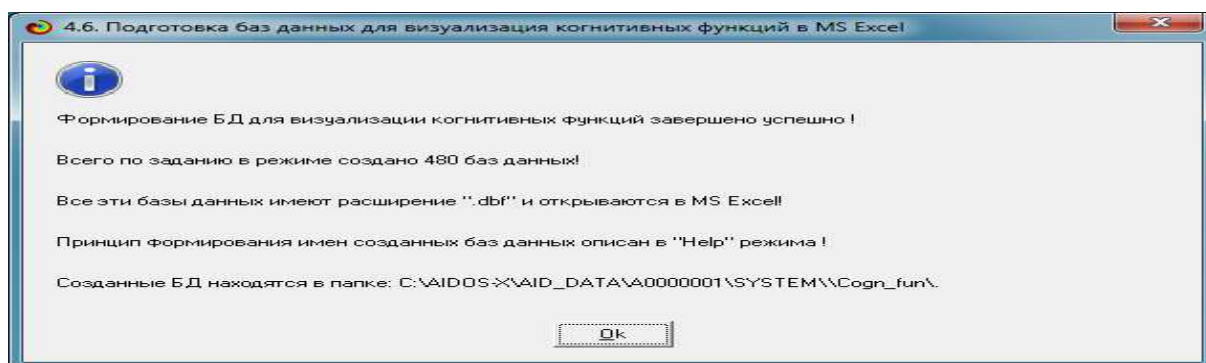


Рисунок 3.38 - Экранная форма, отображаемая по окончании выполнения режима 4.6 системы «Эйдос»

В результате работы режима 4.6 формируются базы данных для визуализации редуцированных когнитивных функций, имена которых формируются способом, который поясняет таблица 3.40

На рисунке 3.18 приведен скриншот, на котором показано содержимое папки: `..\AID_DATA\A#####\System\Cogn_fun\` с базами данных для визуализации когнитивных функций и регрессий, созданных в режиме 4.6 в соответствии с параметрами, приведенными на рисунке 3.35.

Из всех созданных баз данных рассмотрим только те, которые позволяют отобразить те же подматрицы баз знаний (сочетания классификационных и описательных шкал), что и на рисунке 3.35, это базы данных с именами:

- Inf1-Y(X)-Pos-One_point-1-1.dbf;
- Inf1-Y(X)-Pos-All_points-1-1.dbf.

Таблица 3.22 - Виды и имена баз данных для визуализации когнитивных функций, формируемые в режиме 4.6

Прямые и обратные	Позитивные и негативные	Построенные по точкам с максимальным количеством информации или по ВСЕМ точкам с весами, равными количеству информации в них	Имена баз данных для визуализации КФ в MS Excel
Прямые: $Y=F[X]$	Позитивные: количество информации $I[X,Y] > 0$	Построение ТОЛЬКО по точкам (X,Y) с максимальным количеством информации	КФ-1: #####-Y(X)-Pos-One_point-##-##.dbf
		Построение по ВСЕМ точкам с весами, равными количеству информации в них	КФ-2: #####-Y(X)-Pos-All_points-##-##.dbf
	Негативные: количество информации $I[X,Y] < 0$	Построение ТОЛЬКО по точкам (X,Y) с максимальным количеством информации	КФ-3: #####-Y(X)-Neg-One_point-##-##.dbf
		Построение по ВСЕМ точкам с весами, равными количеству информации в них	КФ-4: #####-Y(X)-Neg-All_points-##-##.dbf
Обратные: $X=F[Y]$	Позитивные: количество информации $I[X,Y] > 0$	Построение ТОЛЬКО по точкам (X,Y) с максимальным количеством информации	КФ-5: #####-X(Y)-Pos-One_point-##-##.dbf
		Построение по ВСЕМ точкам с весами, равными количеству информации в них	КФ-6: #####-X(Y)-Pos-All_points-##-##.dbf
	Негативные: количество информации $I[X,Y] < 0$	Построение ТОЛЬКО по точкам (X,Y) с максимальным количеством информации	КФ-7: #####-X(Y)-Neg-One_point-##-##.dbf
		Построение по ВСЕМ точкам с весами, равными количеству информации в них	КФ-8: #####-X(Y)-Neg-All_points-##-##.dbf

Эти базы данных формируются для всех моделей (в начале имен БД наименования моделей): **{ Abs, Prc1, Prc2, Inf1, Inf2, Inf3, Inf4, Inf5, Inf6, Inf7 }** и для всех сочетаний классификационных и описательных шкал (в конце имен БД коды шкал) и записываются в папку:
..\AID_DATA\A#####\System\Cogn_fun\.

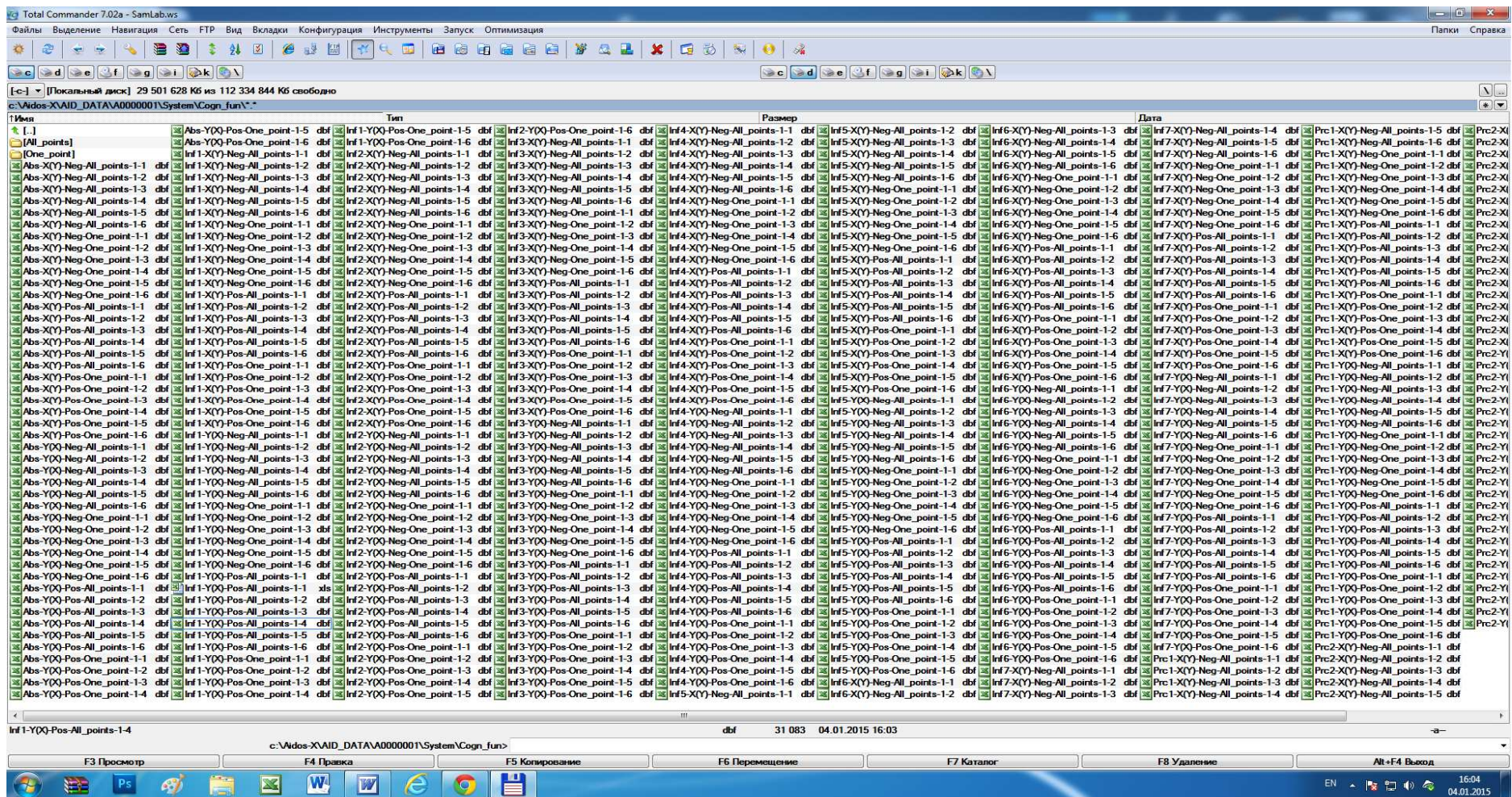


Рисунок 3.39 - Скриншот, на котором показано содержимое папки: ..\AID_DATA\A#####\System\Cogn_fun\ с базами данных для визуализации когнитивных функций и регрессий, созданных в режиме 4.6 в соответствии с параметрами, приведенными на рисунке 19

В таблице 3.22 приведена база данных Inf1-Y(X)-Pos-One_point-1-1.dbf, а в таблице 3.23 – фрагмент базы данных Inf1-Y(X)-Pos-All_points-1-1.dbf.

Таблица 3.23 – База данных «Inf1-Y(X)-Pos-One_point-1-1.dbf» для визуализации когнитивных функций по точкам с максимальным количеством информации в наблюдениях

Наименование градации описательной шкалы	Наименование градации классификационной шкалы	Градация опис.шкалы	Градация класс.шкалы
1/5-{154.2210000, 222.5048000}	2/10-{15617.4000000, 20523.4000000}	188,3629000	18070,4000000
2/5-{222.5048000, 290.7886000}	1/10-{10711.4000000, 15617.4000000}	256,6467000	13164,4000000
3/5-{290.7886000, 359.0724000}	9/10-{49959.4000000, 54865.4000000}	324,9305000	52412,4000000
4/5-{359.0724000, 427.3562000}	10/10-{54865.4000000, 59771.4000000}	393,2143000	57318,4000000
5/5-{427.3562000, 495.6400000}	4/10-{25429.4000000, 30335.4000000}	461,4981000	27882,4000000

Таблица 3.24 – База данных «Inf1-Y(X)-Pos-All_points-1-1.dbf» для визуализации когнитивных функций по всем наблюдениям с весами, равными количеству информации в наблюдениях (пример, когда макс. количество информации отражено 10 точками)

Наименование градации описательной шкалы	Наименование градации классификационной шкалы	Градация опис.шкалы	Градация класс.шкалы	№ точки	Кол-во Информации (бит)
1/5-{154.2210000, 222.5048000}	1/10-{10711.4000000, 15617.4000000}	181,3450917	13836,3479983	1	0,3555752
1/5-{154.2210000, 222.5048000}	1/10-{10711.4000000, 15617.4000000}	184,1479638	11120,4317504	2	0,3555752
1/5-{154.2210000, 222.5048000}	1/10-{10711.4000000, 15617.4000000}	214,2460175	13164,3999991	3	0,3555752
1/5-{154.2210000, 222.5048000}	2/10-{15617.4000000, 20523.4000000}	194,2899689	19021,1910145	1	0,5120035
1/5-{154.2210000, 222.5048000}	2/10-{15617.4000000, 20523.4000000}	177,4300036	18394,0312272	2	0,5120035
1/5-{154.2210000, 222.5048000}	2/10-{15617.4000000, 20523.4000000}	186,5090552	17059,1910253	3	0,5120035
1/5-{154.2210000, 222.5048000}	2/10-{15617.4000000, 20523.4000000}	190,7028171	16524,8359564	4	0,5120035
1/5-{154.2210000, 222.5048000}	2/10-{15617.4000000, 20523.4000000}	215,2246262	18070,3999972	5	0,5120035
2/5-{222.5048000, 290.7886000}	1/10-{10711.4000000, 15617.4000000}	263,1092915	15879,1332606	1	0,4982368
2/5-{222.5048000, 290.7886000}	1/10-{10711.4000000, 15617.4000000}	239,6950459	15189,3525096	2	0,4982368
2/5-{222.5048000, 290.7886000}	1/10-{10711.4000000, 15617.4000000}	238,4616221	12770,1180014	3	0,4982368
2/5-{222.5048000, 290.7886000}	1/10-{10711.4000000, 15617.4000000}	261,9259384	11842,9811896	4	0,4982368
2/5-{222.5048000, 290.7886000}	1/10-{10711.4000000, 15617.4000000}	266,1218665	13164,3999952	5	0,4982368
2/5-{222.5048000, 290.7886000}	2/10-{15617.4000000, 20523.4000000}	249,5484524	19604,3972972	1	0,2777635
2/5-{222.5048000, 290.7886000}	2/10-{15617.4000000, 20523.4000000}	248,3602013	15067,0561877	2	0,2777635
2/5-{222.5048000, 290.7886000}	2/10-{15617.4000000, 20523.4000000}	282,0905272	18070,3999955	3	0,2777635
2/5-{222.5048000, 290.7886000}	8/10-{45053.4000000, 49959.4000000}	244,8125363	50085,6627054	1	0,2777635
2/5-{222.5048000, 290.7886000}	8/10-{45053.4000000, 49959.4000000}	246,2892018	45281,3162081	2	0,2777635
2/5-{222.5048000, 290.7886000}	8/10-{45053.4000000, 49959.4000000}	267,2780252	47506,3999981	3	0,2777635
3/5-{290.7886000, 359.0724000}	3/10-{20523.4000000, 25429.4000000}	330,3995391	22976,3999957	1	0,1335549
3/5-{290.7886000, 359.0724000}	5/10-{30335.4000000, 35241.4000000}	336,2903636	32788,3999976	1	0,0862421
3/5-{290.7886000, 359.0724000}	6/10-{35241.4000000, 40147.4000000}	311,5579867	38177,8804718	1	0,3067154
3/5-{290.7886000, 359.0724000}	6/10-{35241.4000000, 40147.4000000}	322,0267662	34029,3776279	2	0,3067154
3/5-{290.7886000, 359.0724000}	6/10-{35241.4000000, 40147.4000000}	345,0736688	37694,3999979	3	0,3067154
3/5-{290.7886000, 359.0724000}	7/10-{40147.4000000, 45053.4000000}	303,6228369	42600,4000020	1	0,2426704
3/5-{290.7886000, 359.0724000}	7/10-{40147.4000000, 45053.4000000}	351,0653550	42600,3999999	2	0,2426704
3/5-{290.7886000, 359.0724000}	9/10-{49959.4000000, 54865.4000000}	324,9305000	55754,6396374	1	0,4631437
3/5-{290.7886000, 359.0724000}	9/10-{49959.4000000, 54865.4000000}	318,2936322	52412,4000015	2	0,4631437
3/5-{290.7886000, 359.0724000}	9/10-{49959.4000000, 54865.4000000}	324,9305000	48191,0420545	3	0,4631437
3/5-{290.7886000, 359.0724000}	9/10-{49959.4000000, 54865.4000000}	333,6471197	52412,3999997	4	0,4631437
4/5-{359.0724000, 427.3562000}	4/10-{25429.4000000, 30335.4000000}	387,1796851	31381,3608947	1	0,3625915
4/5-{359.0724000, 427.3562000}	4/10-{25429.4000000, 30335.4000000}	385,3991840	27427,9773700	2	0,3625915
4/5-{359.0724000, 427.3562000}	4/10-{25429.4000000, 30335.4000000}	408,7770130	27882,3999987	3	0,3625915
4/5-{359.0724000, 427.3562000}	5/10-{30335.4000000, 35241.4000000}	397,3995679	33782,5078177	1	0,5104565
4/5-{359.0724000, 427.3562000}	5/10-{30335.4000000, 35241.4000000}	382,6745617	33842,3004182	2	0,5104565
4/5-{359.0724000, 427.3562000}	5/10-{30335.4000000, 35241.4000000}	373,9232543	31680,3234310	3	0,5104565
4/5-{359.0724000, 427.3562000}	5/10-{30335.4000000, 35241.4000000}	396,2378521	31184,3967189	4	0,5104565
4/5-{359.0724000, 427.3562000}	5/10-{30335.4000000, 35241.4000000}	394,3929650	32788,3999992	5	0,5104565
4/5-{359.0724000, 427.3562000}	8/10-{45053.4000000, 49959.4000000}	407,4816485	47506,3999964	1	0,0695099
4/5-{359.0724000, 427.3562000}	10/10-{54865.4000000, 59771.4000000}	395,3594729	58358,6771743	1	1,0437864

4/5-{359.0724000, 427.3562000}	10/10-{54865.4000000, 59771.4000000}	399,7423185	58346,4692167	2	1,0437864
4/5-{359.0724000, 427.3562000}	10/10-{54865.4000000, 59771.4000000}	390,3208291	58284,1852927	3	1,0437864
4/5-{359.0724000, 427.3562000}	10/10-{54865.4000000, 59771.4000000}	386,6324428	58108,7857112	4	1,0437864
4/5-{359.0724000, 427.3562000}	10/10-{54865.4000000, 59771.4000000}	368,9816470	57318,4000001	5	1,0437864
4/5-{359.0724000, 427.3562000}	10/10-{54865.4000000, 59771.4000000}	378,8259286	56283,9047843	6	1,0437864
4/5-{359.0724000, 427.3562000}	10/10-{54865.4000000, 59771.4000000}	387,5061798	54242,0098802	7	1,0437864
4/5-{359.0724000, 427.3562000}	10/10-{54865.4000000, 59771.4000000}	401,1296802	56338,7738351	8	1,0437864
4/5-{359.0724000, 427.3562000}	10/10-{54865.4000000, 59771.4000000}	411,7426326	54808,1590574	9	1,0437864
4/5-{359.0724000, 427.3562000}	10/10-{54865.4000000, 59771.4000000}	414,4819519	57318,3999978	10	1,0437864
5/5-{427.3562000, 495.6400000}	3/10-{20523.4000000, 25429.4000000}	452,2921759	26071,3518690	1	0,2899832
5/5-{427.3562000, 495.6400000}	3/10-{20523.4000000, 25429.4000000}	459,3299898	21906,1611866	2	0,2899832
5/5-{427.3562000, 495.6400000}	3/10-{20523.4000000, 25429.4000000}	465,1941402	22976,3999955	3	0,2899832
5/5-{427.3562000, 495.6400000}	4/10-{25429.4000000, 30335.4000000}	467,8300951	28755,7846561	1	0,5357519
5/5-{427.3562000, 495.6400000}	4/10-{25429.4000000, 30335.4000000}	458,4054364	28646,9649134	2	0,5357519
5/5-{427.3562000, 495.6400000}	4/10-{25429.4000000, 30335.4000000}	443,7581067	27314,1840382	3	0,5357519
5/5-{427.3562000, 495.6400000}	4/10-{25429.4000000, 30335.4000000}	466,2508313	24877,3928943	4	0,5357519
5/5-{427.3562000, 495.6400000}	4/10-{25429.4000000, 30335.4000000}	466,8937851	27882,3999948	5	0,5357519
5/5-{427.3562000, 495.6400000}	6/10-{35241.4000000, 40147.4000000}	461,4981000	39595,7426313	1	0,4631437
5/5-{427.3562000, 495.6400000}	6/10-{35241.4000000, 40147.4000000}	440,8689611	37694,4000022	2	0,4631437
5/5-{427.3562000, 495.6400000}	6/10-{35241.4000000, 40147.4000000}	461,4981000	33375,7515244	3	0,4631437
5/5-{427.3562000, 495.6400000}	6/10-{35241.4000000, 40147.4000000}	472,2978060	37694,3999977	4	0,4631437
5/5-{427.3562000, 495.6400000}	7/10-{40147.4000000, 45053.4000000}	461,4981000	44621,2671468	1	0,3990987
5/5-{427.3562000, 495.6400000}	7/10-{40147.4000000, 45053.4000000}	455,0021052	42600,4000026	2	0,3990987
5/5-{427.3562000, 495.6400000}	7/10-{40147.4000000, 45053.4000000}	461,4981000	39932,4565020	3	0,3990987
5/5-{427.3562000, 495.6400000}	7/10-{40147.4000000, 45053.4000000}	468,1049593	42600,3999976	4	0,3990987

Стандартными средствами MS Excel на основе таблиц 6 и 7 построены регрессии, изображенные на рисунке 3.40.

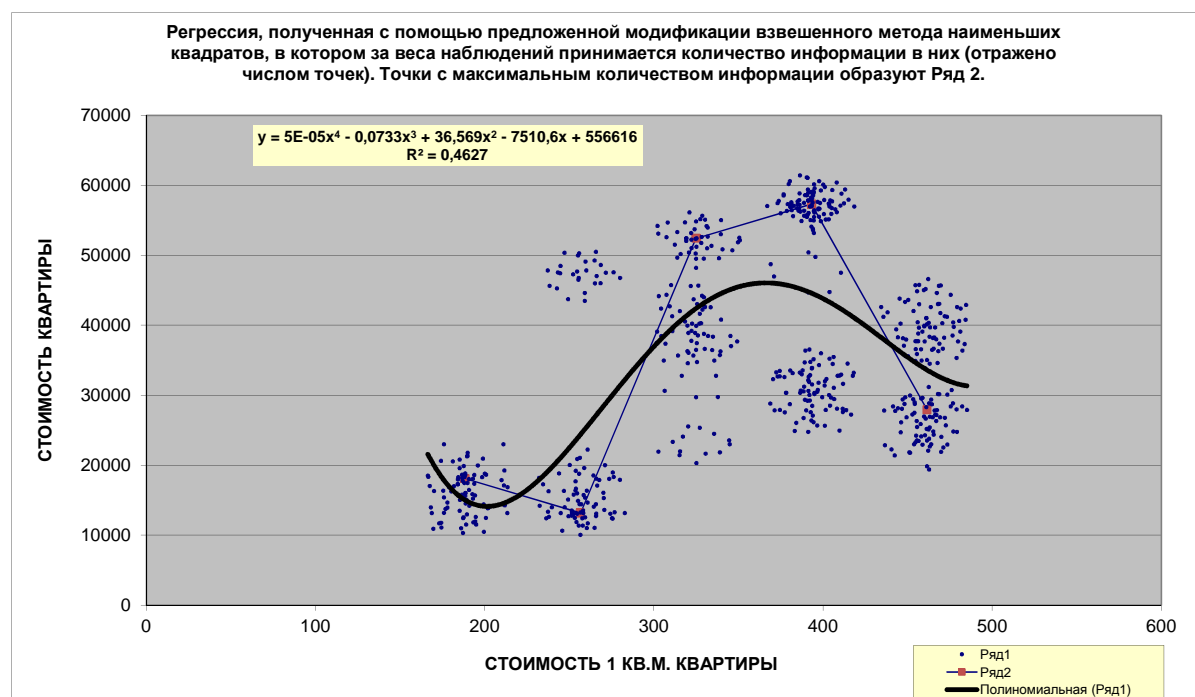


Рисунок 3.40 - Регрессия, построенная на основе всех наблюдений с учетом количества информации в них (в ряду 2 показаны также наблюдения с максимальным количеством информации)

На рисунке 3.40 число точек, на которых строится регрессия, значительно превосходит число параметров, т.к. каждая точка модели, соответствующая наблюдению, представляется в

форме ряда точек, количество которых соответствует количеству информации в этом наблюдении.

Сравнивая когнитивные функции зависимости стоимости квартиры от стоимости 1 кв.метра, приведенные на рисунке 15, с аппроксимацией на рисунке 3.40 мы видим, что они совпадают. Это и не удивительно, т.е. так и должно быть, т.к. они построены на основе одной и той же модели знаний.

Но здесь важно не только это, но и то, что *режим 4.6 позволяет привлечь для построения и исследования когнитивных функций в виде регрессий весь хорошо разработанный аппарат регрессионного анализа*, в том числе и аппарат оценки качества регрессий с помощью дисперсий и доверительных интервалов.

Программная реализация режима подготовки баз данных для визуализации когнитивных функций в MS Excel (режим 4.6) системы «Эйдос» и исходный текст всей системы «Эйдос» приведена по ссылке: <ftp://lc.kubagro.ru/Downloads.exe>. Для того, чтобы в исходном тексте системы «Эйдос», т.е. в файле _AIDOS-X.doc, найти исходный текст программы описанного в данной статье режима необходимо найти в этом файле контекст: «N F4_6()».

Ниже приведен **алгоритм режима** подготовки баз данных для визуализации когнитивных функций в MS Excel, приведен ниже. Но с целью экономии места сделано это не в традиционной форме блок-схемы, а в более компактной форме списка шагов.

Шаг-0. Вход режима подготовки баз данных для визуализации когнитивных функций в MS Excel.

Шаг-1. Определение массивов и переменных, используемых в режиме.

Шаг-2. Выйти из режима, если нет авторизации в системе.

Шаг-3. Если не запущен режим, работающий с БД, то перейти в папку выбранного приложения

Шаг-4. Создать папку для баз данных визуализации когнитивных функций "Cogn_fun" в папке текущего приложения, если ее не было.

Шаг-5. Проверить созданы ли в папке текущего приложения базы данных статистических моделей и моделей знаний: {Abs.dbf, Prc1.dbf, Prc2.dbf, Inf1.dbf, Inf2.dbf, Inf3.dbf, Inf4.dbf, Inf5.dbf, Inf6.dbf, Inf7.dbf}. Если их нет, то выдать сообщение о том, что для того, чтобы создать их необходимо выполнить режим 3.4 или 3.5 и выйти из режима, а иначе продолжить.

Шаг-6. Проверить, существует ли файл с заданием на создание баз данных для визуализации когнитивных функций. Если он существует, загрузить его и присвоить значения из него массиву параметров диалога. Если же не существует – то присвоить значения по умолчанию массиву параметров и записать его в виде файла.

Шаг-7. Организовать экранную форму для задания параметров создания баз данных для визуализации когнитивных функций с параметрами из массива с параметрами.

Шаг-8. Проверить, задана ли хотя бы одна стат. модель или модель знаний для создания БД для визуализации КФ. Если нет – выдать сообщение и выйти, иначе продолжить.

Шаг-9. Записать файл с информацией о параметрах создания БД для визуализации КФ.

Шаг-10. Удалить все dbf-файлов из папки: "Cogn_fun».

Шаг-11. Открыть базы данных классификационных и описательных шкал и градаций.

Шаг-12. Определить максимальную длину наименования градации описательной шкалы.

Шаг-13. Определить максимальную длину наименования градации классификационной шкалы.

Шаг-14. Занести в БД описательных и классификационных шкал информацию о начальной и конечной градации каждой шкалы

Шаг-15. Открыть все базы данных статистических моделей и моделей знаний: {Abs.dbf, Prc1.dbf, Prc2.dbf, Inf1.dbf, Inf2.dbf, Inf3.dbf, Inf4.dbf, Inf5.dbf, Inf6.dbf, Inf7.dbf}.

Шаг-16. Определение число операций, необходимых для создания БД для визуализации КФ. Это необходимо для отображения стадии исполнения режима.

Шаг-17. Организовать отображение стадии исполнения режима.

Шаг-18. Начало цикла по моделям: {Abs.dbf, Prc1.dbf, Prc2.dbf, Inf1.dbf, Inf2.dbf, Inf3.dbf, Inf4.dbf, Inf5.dbf, Inf6.dbf, Inf7.dbf}.

Шаг-19. Создавать КФ по данной модели? Если да, то на следующий шаг, а иначе – на конец цикла по моделям.

Шаг-20. Создавать КФ-1: прямые, позитивные, построенные ТОЛЬКО по точкам с максимальным количеством информации? Если да, то на следующий шаг, иначе на проверку создания других видов КФ (Шаг-39).

Шаг-21. Начало цикла по подматрицам текущей модели.

Шаг-22. Начало цикла по классификационным шкалам.

Шаг-23. Определить диапазон градаций текущей классификационной шкалы.

Шаг-24. Начало цикла по описательным шкалам.

Шаг-25. Создать БД для визуализации КФ с нужным именем и открыть ее.

Шаг-26. Определить диапазон градаций текущей описательной шкалы.

Шаг-27. Начало цикла по градациям описательной шкалы текущей модели.

Шаг-28. Для каждой градации описательной шкалы найти градацию классификационной шкалы с Max информативностью и занести их в БД КФ.

Шаг-29. Если градация найдена, то на следующий шаг, а иначе на проверку, создавать ли следующий вид когнитивных функций (Шаг-35).

Шаг-30. Извлечь наименование градации описательной шкалы

Шаг-31. Если описательная шкала числовая, то посчитать среднее значение числового интервала градации, а иначе значением градации считать ее код.

Шаг-32. Если классификационная шкала числовая, то посчитать среднее значение числового интервала градации, а иначе значением градации считать ее код.

Шаг-33. Записать в БД визуализации КФ новую запись с именами градаций описательной и классификационной шкал и значениями этих градаций.

Шаг-34. Конец проверки на наличие градации (Шаг-29).

Шаг-35. Конец цикла по по градациям описательной шкалы текущей модели (Шаг-27).

Шаг-36. Закрыть БД визуализации КФ.

Шаг-37. Конец цикла по описательным шкалам (Шаг-24).

Шаг-38. Конец цикла по классификационным шкалам (Шаг-22).

Шаг-39. Конец проверки на создание 1-го вида когнитивных функций (Шаг-20).

Шаг-40. Создавать КФ-2: прямые, позитивные, построение по ВСЕМ точкам с весами, равными количеству информации в них? Если да, то на следующий шаг, иначе на проверку создания других видов КФ (Шаг-60).

Шаг-41. Начало цикла по классификационным шкалам текущей модели.

Шаг-42. Определить диапазон градаций текущей классификационной шкалы.

Шаг-43. Начало цикла по описательным шкалам.

Шаг-44. Создать БД для визуализации КФ с нужным именем и открыть ее.

Шаг-45. Определить диапазон градаций текущей описательной шкалы.

Шаг 46. Найти максимальную и минимальную информативность в подматрице БД INF# и использовать ее для расчета весового коэффициента и определения количества точек с единичным весом в единице информации для $I_{ij} > 0$. Заодно определить диапазоны изменения значений градаций классификационных и описательных шкал и градаций для подматрицы функции.

Для каждой градации описательной шкалы найти все градации классификационной шкалы и для каждой из них занести в БД визуализации КФ количество точек единичного веса, соответствующее количеству информации в значении аргумента о значении функции.

Шаг-47. Начало цикла по градациям описательной шкалы текущей модели.

Шаг-48. Начало цикла по градациям классификационной шкалы текущей модели.

Шаг-49. Извлечь из БД текущей модели количество информации в текущей градации описательной шкалы о текущей градации классификационной шкалы.

Шаг-50. Если это количество информации положительное, то перейти на следующий шаг, а иначе – на проверку следующего элемента матрицы текущей модели (Шаг-56).

Шаг-51. Определить диапазон градаций текущей описательной шкалы.

Шаг-52. Определить диапазон градаций текущей классификационной шкалы.

Шаг-53. Посчитать количество точек, соответствующее количеству информации в градации.

Шаг-54. Посчитать угол в градусах между соседними точками рассеяния.

Шаг-55. Занести в БД визуализации КФ количество точек единичного веса, соответствующее количеству информации в значении аргумента о значении функции (для каждой точки создать запись в БД).

Шаг-56. Конец проверки на положительность количества информации в элементе матрицы модели (Шаг-50).

Шаг-57. Конец цикла по градациям классификационной шкалы текущей модели (Шаг-48).

Шаг-58. Конец цикла по градациям описательной шкалы текущей модели (Шаг-47).

Шаг-59. Закрыть БД визуализации КФ.

Шаг-60. Конец цикла по описательным шкалам (Шаг-43).

Шаг-61. Конец цикла по классификационным шкалам (Шаг-41).

Шаг-62. Конец проверки на создание 2-го вида когнитивных функций (Шаг-40).

Остальные 6 видов когнитивных функций, классифицированные в таблице 5, рассчитываются аналогично КФ-1 и КФ-2 с небольшими изменениями в алгоритмах их расчета по сравнению с приведенными выше.

Шаг-63. Конец проверки на расчет БД для данной модели.

Шаг-64. Конец цикла по моделям.

Шаг-65. Закрытие структуры отображения стадии исполнения.

Шаг-66. Закрытие всех баз данных.

Шаг-67. Отображение окна с информацией об окончании работы режима.

Шаг-68. Выход из режима подготовки БД для визуализации КФ.

Конец алгоритма режима 4.6 системы «Эйдос».

Выводы

Метод наименьших квадратов (МНК) широко известен и пользуется заслуженной популярностью. Вместе с тем не

прекращаются попытки усовершенствования этого метода. Результатом одной из таких попыток является взвешенный метод наименьших квадратов (ВМНК), суть которого в том, чтобы придать наблюдениям вес обратно пропорциональный погрешностям их аппроксимации. Этим самым фактически наблюдения игнорируются тем в большей степени, чем сложнее их аппроксимировать. В результате такого подхода формально погрешность аппроксимации снижается, но фактически это происходит путем частичного отказа от рассмотрения «проблемных» наблюдений, вносящих большую ошибку. Если эту идею, лежащую в основе ВМНК довести до крайности (и тем самым до абсурда), то в пределе такой подход приведет к тому, что из всей совокупности наблюдений останутся только те, которые практически точно ложатся на тренд, полученный методом наименьших квадратов, а остальные просто будут проигнорированы. Однако, по мнению автора, фактически это не решение проблемы, а отказ от ее решения, хотя внешне и выглядит как решение. В работе предлагается именно решение, основанное на теории информации: считать весом наблюдения количество информации в аргументе о значении функции. Этот подход был обоснован в рамках нового инновационного метода искусственного интеллекта: метода автоматизированного системно-когнитивного анализа (АСК-анализа) и реализован еще 30 лет назад в его программном инструментарии – интеллектуальной системе «Эйдос» в виде так называемых «когнитивных функций». В данной статье приводится алгоритм и программная реализация данного подхода, проиллюстрированные на подробном численном примере.

Таким образом, автоматизированный системно-когнитивный анализ (АСК-анализ) и его математическая модель (системная теория информации), а также реализующий их программный инструментарий АСК-анализа – система «Эйдос» – это и есть ответы на этот вопрос. Таким образом, АСК-анализ и система «Эйдос» представляют собой современную инновационную (готовую к внедрению) технологию взвешенного метода наименьших квадратов, модифицированного путем применения в качестве весов наблюдений количества информации в них.

Данная статья может быть использована как описание лабораторной работы по дисциплинам:

- Интеллектуальные системы;
- Инженерия знаний и интеллектуальные системы;
- Интеллектуальные технологии и представление знаний;
- Представление знаний в интеллектуальных системах;
- Основы интеллектуальных систем;
- Введение в нейроматематику и методы нейронных сетей;
- Основы искусственного интеллекта;
- Интеллектуальные технологии в науке и образовании;
- Управление знаниями;
- Автоматизированный системно-когнитивный анализ и интеллектуальная система «Эйдос»;

которые автор ведет в настоящее время¹⁹, а также и в других дисциплинах, связанных с преобразованием данных в информацию, а ее в знания и применением этих знаний для решения задач идентификации, прогнозирования, принятия решений и исследования моделируемой предметной области (а это практически все дисциплины во всех областях науки).

Ограничения и перспективы

В данной статье не ставилась задача описать математический метод АСК-анализа, обеспечивающий расчет количества информации в наблюдениях, т.к. этому посвящено много монографий и статей автора, размещенных в полном открытом бесплатном доступе:

- <http://lc.kubagro.ru/>;
- <http://lc.kubagro.ru/aidos/index.htm>;
- <http://ej.kubagro.ru/a/viewaut.asp?id=11>;
- <http://www.twirpx.com/user/858406/>;
- http://elibrary.ru/author_items.asp?authorid=123162.

В будущем планируется дать развернутое математическое обоснование метода взвешенных наименьших квадратов, модифицированного путем применения в качестве весов наблюдений количества информации в них и применения теории

¹⁹ http://lc.kubagro.ru/My_training_schedule.doc

информации для расчета этих весовых коэффициентов наблюдений, а также исследовать свойства данной модификации метода взвешенных наименьших квадратов.

Литература

1. Орлов А.И. Точки роста статистических методов / А.И. Орлов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №09(103). С. 136 – 162. – IDA [article ID]: 1031409011. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/09/pdf/11.pdf>, 1,688 у.п.л.
2. Орлов А.И. Компьютерно-статистические методы: состояние и перспективы / А.И. Орлов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №09(103). С. 163 – 195. – IDA [article ID]: 1031409012. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/09/pdf/12.pdf>, 2,062 у.п.л.
3. 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.
4. Луценко Е.В. Теоретические основы, технология и инструментарий автоматизированного системно-когнитивного анализа и возможности его применения для сопоставимой оценки эффективности вузов / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №04(088). С. 340 – 359. – IDA [article ID]: 0881304022. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/04/pdf/22.pdf>, 1,25 у.п.л.
5. Луценко Е.В. 30 лет системе «Эйдос» – одной из старейших отечественных универсальных систем искусственного интеллекта, широко применяемых и развивающихся и в настоящее время / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – №10(054). С. 48 – 77. – Шифр Информрегистра: 0420900012(0110), IDA [article ID]: 0540910004. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2009/10/pdf/04.pdf>, 1,875 у.п.л.
6. Луценко Е.В. Универсальная когнитивная аналитическая система «Эйдос-Х++» / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – №09(083). С. 328 – 356. – IDA [article ID]: 0831209025. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/09/pdf/25.pdf>, 1,812 у.п.л.
7. 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.²⁰

8. Луценко Е.В. АСК-анализ как метод выявления когнитивных функциональных зависимостей в многомерных зашумленных фрагментированных данных / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2005. – №03(011). С. 181 – 199. – IDA [article ID]: 0110503019. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2005/03/pdf/19.pdf>, 1,188 у.п.л.

9. Луценко Е.В. Системно-когнитивный анализ функций и восстановление их значений по признакам аргумента на основе априорной информации (интеллектуальные технологии интерполяции, экстраполяции, прогнозирования и принятия решений по картографическим базам данных) / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – №07(051). С. 130 – 154. – Шифр Информрегистра: 0420900012\0066, IDA [article ID]: 0510907006. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2009/07/pdf/06.pdf>, 1,562 у.п.л.

10. Луценко Е.В. Управление агропромышленным холдингом на основе когнитивных функций связи результатов работы холдинга и характеристик его предприятий / Е.В. Луценко, В.И. Лойко, О.А. Макаревич // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – №10(054). С. 248 – 260. – Шифр Информрегистра: 0420900012\0111, IDA [article ID]: 0540910015. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2009/10/pdf/15.pdf>, 0,812 у.п.л.

11. Луценко Е.В. Когнитивные функции как адекватный инструмент для формального представления причинно-следственных зависимостей / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2010. – №09(063). С. 1 – 23. – Шифр Информрегистра: 0421000012\0233, IDA [article ID]: 0631009001. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2010/09/pdf/01.pdf>, 1,438 у.п.л.

12. Трунев А.П. Автоматизированный системно-когнитивный анализ влияния тел Солнечной системы на движение полюса Земли и визуализация причинно-следственных зависимостей в виде когнитивных функций / А.П. Трунев, Е.В. Луценко, Д.К. Бандык // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №01(065). С. 232 – 258. – Шифр Информрегистра: 0421100012\0002, IDA [article ID]: 0651101020. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/01/pdf/20.pdf>, 1,688 у.п.л.

13. Луценко Е.В. Метод визуализации когнитивных функций – новый инструмент исследования эмпирических данных большой размерности / Е.В. Луценко, А.П. Трунев, Д.К. Бандык // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №03(067). С. 240 – 282. – Шифр Информрегистра: 0421100012\0077, IDA [article ID]: 0671103018. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/03/pdf/18.pdf>, 2,688 у.п.л.

14. Луценко Е.В. Развитие интеллектуальной системы «Эйдос-астра», снимающее ограничения на размерность баз знаний и разрешение когнитивных функций /

²⁰ Для удобства читателей эта и другие работы автора размещены на личном сайте: <http://lc.kubagro.ru/>

Е.В. Луценко, А.П. Трунев, Е.А. Трунев // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №05(069). С. 353 – 377. – Шифр Информрегистра: 0421100012\0159, IDA [article ID]: 0691105031. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/05/pdf/31.pdf>, 1,562 у.п.л.

15. Луценко Е.В. Применение СК-анализа и системы «Эйдос» для синтеза когнитивной матричной передаточной функции сложного объекта управления на основе эмпирических данных / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – №01(075). С. 681 – 714. – Шифр Информрегистра: 0421200012\0008, IDA [article ID]: 0751201053. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/01/pdf/53.pdf>, 2,125 у.п.л.

16. Луценко Е.В. Когнитивные функции как обобщение классического понятия функциональной зависимости на основе теории информации в системной нечеткой интервальной математике / Е.В. Луценко, А.И. Орлов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №01(095). С. 122 – 183. – IDA [article ID]: 0951401007. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/01/pdf/07.pdf>, 3,875 у.п.л.

17. Орлов А.И., Луценко Е.В. Системная нечеткая интервальная математика. Монография (научное издание). – Краснодар, КубГАУ. 2014. – 600 с. ISBN 978-5-94672-757-0. – Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/aidos/aidos14_OL/index.htm

18. Луценко Е.В. Системно-когнитивный анализ и система «Эйдос» и их применение для построения интеллектуальных измерительных систем // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 2014. Т.80. №5. С.64-74.

19. Кульбак С. Теория информации и статистика. – М.: Наука, 1967. – 408 с.

20. Хаббард Дуглас У. Как измерить все, что угодно. Оценка стоимости нематериального в бизнесе. Олимп-Бизнес. 2009. –320 с. ISBN 978-5-9693-0163-4.

21. Вяткин В.Б. Синергетическая теория информации. Часть 1. Синергетический подход к определению количества информации / В.Б. Вяткин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2008. – №10(044). С. 174 – 197. – Шифр Информрегистра: 0420800012\0137, IDA [article ID]: 0440810012. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2008/10/pdf/12.pdf>, 1,5 у.п.л.

22. Вяткин В.Б. Синергетическая теория информации Часть 2. Отражение дискретных систем в плоскости признаков их описания / В.Б. Вяткин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – №01(045). С. 154 – 183. – Шифр Информрегистра: 0420900012\0001, IDA [article ID]: 0450901012. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2009/01/pdf/12.pdf>, 1,875 у.п.л.

23. Вяткин В.Б. Синергетическая теория информации Часть 3. Информационные функции и энтропия Больцмана / В.Б. Вяткин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – №02(046). С. 165 – 174. – Шифр Информрегистра: 0420900012\0015, IDA [article ID]: 0460902011. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2009/02/pdf/11.pdf>, 0,625 у.п.л.

24. Вяткин В.Б. Хаос и порядок дискретных систем в свете синергетической теории информации / В.Б. Вяткин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – №03(047). С. 96 – 129. – Шифр Информрегистра: 0420900012\0027, IDA [article ID]: 0470903008. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2009/03/pdf/08.pdf>, 2,125 у.п.л.

25. Вяткин В.Б. Информационно-синергетический анализ электронных систем атомов химических элементов. Часть 1. Структурная организация электронных систем в плоскости подоболочек / В.Б. Вяткин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – №04(048). С. 24 – 44. – Шифр Информрегистра: 0420900012\0036, IDA [article ID]: 0480904003. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2009/04/pdf/03.pdf>, 1,312 у.п.л.

26. Вяткин В.Б. Синергетическая теория информации. Часть 4. Квантовые аспекты отражения конечных множеств / В.Б. Вяткин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №05(069). С. 45 – 59. – Шифр Информрегистра: 0421100012\0169, IDA [article ID]: 0691105006. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/05/pdf/06.pdf>, 0,938 у.п.л.

27. Вяткин В.Б. Синергетическая теория информации: пояснения и терминологические замечания / В.Б. Вяткин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – №06(080). С. 557 – 592. – IDA [article ID]: 0801206046. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/06/pdf/46.pdf>, 2,25 у.п.л.

28. Вяткин В.Б. Орбитальная система распределения электронов в атоме и структура периодической системы элементов / В.Б. Вяткин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №05(089). С. 1460 – 1493. – IDA [article ID]: 0891305100. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/05/pdf/100.pdf>, 2,125 у.п.л.

29. Спиридонова О.Н. Эконометрическое моделирование стоимости квартир в г. Москва, район Замоскворечье // Материалы VI Международной студенческой электронной научной конференции «Студенческий научный форум» URL: <http://www.scienceforum.ru/2014/489/626>, <http://www.scienceforum.ru/2014/pdf/1236.pdf>, (дата обращения: 30.12.2014).

30. Луценко Е.В. Метод когнитивной кластеризации или кластеризация на основе знаний (кластеризация 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, 2011. – №07(071). С. 528 – 576. – Шифр Информрегистра: 0421100012\0253, IDA [article ID]: 0711107040. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/07/pdf/40.pdf>, 3,062 у.п.л.

31. Луценко Е.В. Бандык Д.К. Подсистема визуализации когнитивных (каузальных) функций системы «Эйдос». // Е.В. Луценко (Россия), Д.К. Бандык (Белоруссия). Пат. № 2011612056 РФ. Заяв. № 2011610347 РФ 20.01.2011. Оpubл. от 09.03.2011. – Режим доступа: <http://lc.kubagro.ru/aidos/2011612056.jpg>

32. Себер Дж. Линейный регрессионный анализ. М.: Мир, 1980. – 456 с. – Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/95399/>

33. Кендалл М., Стюарт А. Многомерный статистический анализ и временные ряды, М.: Наука, Т. 3, 1976. - 736 с. – Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/21817/>

34. Луценко Е.В. Системно-когнитивный анализ как развитие концепции смысла Шенка – Абельсона / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2004. – №03(005). С. 65 – 86. – IDA [article ID]: 0050403004. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2004/03/pdf/04.pdf>, 1,375 у.п.л.

35. Луценко Е.В. Методологические аспекты выявления, представления и использования знаний в АСК-анализе и интеллектуальной системе «Эйдос» / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №06(070). С. 233 – 280. – Шифр Информрегистра: 0421100012\0197, IDA [article ID]: 0701106018. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/06/pdf/18.pdf>, 3 у.п.л.

ПЗ №4 - 3.06 Прогнозирование и принятие решений в зерновом производстве²¹

Задание. Установить лабораторную работу в диспетчере приложения (режим 1.3). Следовать указаниям на экране.

Вопрос. Какие возможности синтеза и применения моделей прогнозирования и принятия решений при управлении сложными нелинейными многопараметрическими технологическими и социально-экономическими системами имеет система «Эйдос»?

Теория.

В лабораторной работе описана интеллектуальная консалтинговая система, обеспечивающая выявление технологических знаний путем системно-когнитивного анализа бизнес-процессов, а также поддержку принятия решений по эффективному применению этих знаний с целью достижения заданных показателей хозяйственно-экономических эффективности. Приводится подробный численный пример применения системы на реальных данных одной из Кубанских фирм для выявления тех-нологических

In the article the intellectual consulting system providing revealing of technological knowledge by systemic-cognitive analysis of business processes, and also decision-making support on effective application of this knowledge for the purpose of achievement of the set indicators economic-economic efficiency is described. The detailed numerical example of application of system on the basis real data of one of the Kuban firms for revealing of technological

²¹ 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.

знаний по выращиванию озимой пшеницы и применению этих знаний для поддержки принятия решений по выбору конкретной агро-технологии, обеспечивающей желаемые показатели урожайности озимой пшеницы, ее качества, а также прибыли и рентабельности. Предлагается применять наглядную многослойную графическую картографическую визуализацию результатов прогнозирования урожайности культуры (и сорта), качества, прибыли и рентабельности по полям фирмы

knowledge on cultivation of a winter wheat and application of this knowledge for decision-making support for choice of the definite agrotechnology, providing desirable indicators of productivity of a winter wheat, its quality, and also profit and profitability is resulted. It is offered to apply evident multilayered graphic cartographical visualization of results of forecasting of productivity of culture (and grades), qualities, profit and profitability on firm fields

Цель фирмы, производящей те или иные виды продукции или оказывающей услуги, по крайней мере, как ее осознает собственник²², как правило, состоит в *повышении прибыли*, а также рентабельности. Наиболее очевидным способом увеличения прибыли является простое увеличение объема производства или оказанных услуг, т.е. экстенсивный путь, основанный на увеличении затрат. Повышение рентабельности также позволяет повысить прибыль, но без увеличения затрат, или получить ту же прибыль но с меньшими затратами. По своему экономическому смыслу *рентабельность* представляет собой *эффективность* используемого в фирме способа получения прибыли и обычно увеличение рентабельности предполагает технологическую модернизацию производства и его организации, внедрение инновационных технологий, т.е. его интенсификацию, поэтому этот путь называется интенсивным. Таким образом, **путь достижения поставленной цели, а именно путь повышения прибыли фирмы, включает много различных компонент, определяющей из которых является выбор конкретной технологии, обеспечивающей получение заданного результата.**

Однако сам путь от ситуации, фактически сложившейся в фирме, к целевой ситуации, как правило, является далеко не идеальным.

²² С точки зрения населения цель фирмы состоит в удовлетворении его потребностей, а с точки зрения государства – в создании рабочих мест и отчислению в бюджет налогов и других обязательных платежей.

Руководство любой фирмы постоянно решает **проблему** поиска и получения в свое распоряжение технологии, обеспечивающей увеличение прибыли и рентабельности фирмы при имеющихся и известных руководству фирмы ограничениях на оборотные средства, транспорт, сырье и материалы, средства их обработки, складские и торговые помещения, и т.п., и т.д., но при неизвестной руководству емкости рынка на тот период будущего времени, когда продукция будет произведена и предметно станет вопрос о ее реализации.

К методу решения поставленной проблемы предъявляются определенные **требования**, обусловленные имеющимися реалиями:

1. Метод должен обеспечивать решение сформулированной проблемы в условиях неполной (фрагментированной) зашумленной исходной информации большой размерности, не отражающей всех ограничений и ресурсов и не содержащей полных повторностей всех вариантов сочетаний прибыли, рентабельности, номенклатуры и объемов продукции, причем получение недостающей информации представляется принципиально невозможным.

2. Метод должен быть недорогим в приобретении и использовании, т.е. для этого должно быть достаточно одного стандартного персонального компьютера, недорогого лицензионного программного обеспечения и одного сотрудника, причем курс обучения этого сотрудника должен быть несложным для него, т.е. не предъявлять к нему каких-то сверхжестких нереалистичных требований.

3. Вся необходимая и достаточная исходная информация о бизнес-процессах для применения метода должна быть в наличии в самой фирме.

4. Метод должен быть адаптивным, т.е. оперативно учитывать изменения во всех компонентах моделируемой системы.

При решении поставленной проблемы руководство **традиционно** исходит из методик и рекомендаций, разработанных учеными и практиками для подобных по объему и направлению деятельности фирм.

Однако при этом остается открытым и нерешенным вопрос о том, насколько эти рекомендации эффективны с точки зрения достижения **цели** для данной **конкретной** фирмы.

Будем *предполагать*, что эти методики и рекомендации разработаны именно для достижения поставленной цели, а не какой-либо другой. Об этом приходится говорить явно, т.к. такое на практике встречается сплошь и рядом.

Первый вопрос состоит в том, насколько полно и верно эти методики и рекомендации учитывают как специфику конкретной фирмы, так и специфику того региона, в котором данная фирма действует. Это вопрос о том, соответствуют ли эти рекомендации **месту** их применения, т.е. о том, насколько они **локализованы**.

Второй не менее важный вопрос – это вопрос о степени соответствия этих методик и рекомендаций **времени** их применения, т.е. о том, насколько полно и верно они отражают последние новейшие мировые и отечественные достижения и тенденции в этой области, т.е. насколько они **адаптированы** ко времени их предполагаемого применения.

Таким образом, методики рекомендации, удовлетворяющие всем сформулированным требованиям, практически недоступны фирмам, чаще всего по той причине, что они просто не существуют или разработаны давно и в основном за рубежом, а создание их отечественных аналогов или локализация и адаптация являются чрезвычайно наукоемким и дорогим делом, да и коллективов, которые могли бы взяться за него, очень мало. Поэтому *на практике чаще всего применяются неадаптированные и нелокализованные методики, созданные вообще для других целей, чем те, для достижения которых их применяют*. Это означает, что традиционный способ решения поставленной проблемы – это ее решение почти «вручную» или практически «на глазок», и обычно это не позволяет решить ее на должном уровне и достаточно эффективно.

Применение компьютерных технологий для решения подобных задач наталкивается на ряд сложностей связанных с тем, что как сами математические модели, так и реализующий их программный инструментарий, а также исходная информация для их использования не удовлетворяют сформулированным выше требованиям.

Целью данной работы является решение поставленной проблемы **путем** разработки адаптивной методики, обеспечивающей:

– на основе анализа бизнес-процессов выявление *знаний* о влиянии технологических факторов на объемы и качество производимой продукции и оказанных услуг, а также на прибыль и рентабельность фирмы;

– использование этих знаний для *прогнозирования и поддержки принятия решений* о выборе таких сочетаний технологических факторов, которые обеспечили бы достижение цели фирмы.

Для достижения поставленной цели выбран метод системно-когнитивного анализа (СК-анализ). Этот выбор был обусловлен тем, что данный метод является непараметрическим, позволяет корректно и сопоставимо обрабатывать тысячи градаций факторов и будущих состояний объекта управления при неполных (фрагментированных), зашумленных данных различной природы, т.е. измеряемых в различных единицах измерения. Для метода СК-анализа разработаны и методика численных расчетов, и соответствующий программный инструментарий, а также технология и методика их применения. Они прошли успешную апробацию при решении ряда задач в различных предметных областях [1-14]. Наличие инструментария СК-анализа (базовая система "Эйдос") [1] позволяет не только осуществить синтез семантической информационной модели (СИМ), но и периодически проводить адаптацию и синтез ее новых версий, обеспечивая тем самым отслеживание динамики предметной области и сохраняя высокую адекватность модели в изменяющихся условиях. Важной особенностью СК-анализа является возможность единообразной числовой обработки разнотипных по смыслу и единицам измерения числовых и нечисловых данных. Это обеспечивается тем, что нечисловым величинам тем же методом, что и числовым, приписываются сопоставимые в пространстве и времени, а также между собой, количественные значения, позволяющие обрабатывать их как числовые: на первых двух этапах СК-анализа числовые величины сводятся к интервальным оценкам, как и информация об объектах

нечисловой природы (фактах, событиях) (этот этап реализуется и в методах интервальной статистики); на третьем этапе СК-анализа всем этим величинам по единой методике, основанной на системном обобщении семантической теории информации А.Харкевича, сопоставляются количественные величины (имеющие смысл количества информации в признаке о принадлежности объекта к классу), с которыми в дальнейшем и производятся все операции моделирования (этот этап является уникальным для СК-анализа).

В работах [2-14] приведен перечень этапов системно-когнитивного анализа, которые необходимо выполнить, чтобы осуществить синтез модели объекта управления, решить с ее применением задачи прогнозирования и поддержки принятия решений, а также провести исследование объекта моделирования путем исследования его модели. Учитывая эти этапы СК-анализа выполним декомпозицию цели работы в последовательность задач, решение которых обеспечит ее поэтапное достижение:

1. Когнитивная структуризация предметной области и формальная постановка задачи, проектирование структуры и состава исходных данных.

2. Формализация предметной области.

2.1. Получение исходных данных запланированного состава в той форме, в которой они накапливаются в поставляющей их организации (обычно в форме базы данных какого-либо стандарта или Excel-формы).

2.2. Разработка стандартной Excel-формы для представления исходных данных.

2.3. Преобразование исходных данных из исходных баз данных в стандартную электронную Excel-форму.

2.4. Контроль достоверности исходных данных и исправление ошибок.

2.5. Использование стандартного программного интерфейса системы «Эйдос» для преобразования исходных данных из стандартной Excel-формы в базы данных системы "Эйдос" (импорт данных).

3. Синтез семантической информационной модели (СИМ), т.е. решение **задачи 1: "Многокритериальная типизация хозяйственно-экономических результатов деятельности фирмы по**

объемам и качеству произведенных продукции и услуг, полученной прибыли и рентабельности по обуславливающим эти результаты технологическим факторам".

4. Измерение адекватности СИМ.

5. Повышение эффективности СИМ.

6. Решение с помощью СИМ задач прогнозирования и поддержки принятия решений, а также исследования предметной области.

6.1. **Задача 2:** "Разработка методики *прогнозирования* влияния технологических факторов на объемы производства продукции и услуг, их качество, на прибыль и рентабельность фирмы".

6.2. **Задача 3:** "Разработка методики *поддержки принятия решений* о выборе таких технологических факторов, которые бы обеспечили бы производство заданных объемов продукции и услуг заданного качества, а также заданную прибыль и рентабельность фирмы".

6.3. **Задача 4:** «Исследование предметной области»

7. Разработка принципов оценки экономической эффективности разработанных технологий при их применении в торговой фирме.

8. Исследование ограничений разработанной технологии и перспектив ее развития.

Кратко рассмотрим решение этих задач.

Для этого в качестве *примера* рассмотрим фирму, занимающуюся производством и переработкой сельскохозяйственной различной продукции, находящуюся в Краснодарском крае (название фирмы мы не приводим в связи с конфиденциальностью предоставленной ей информации). Из всех видов продукции, производимых фирмой, для исследования мы выбрали *озимую пшеницу*. Необходимо отметить, что как выбор для исследования фирмы определенного направления деятельности, так и выбор конкретного вида продукции фирмы, является непринципиальным с точки зрения разрабатываемой методики, т.е. *все разрабатываемые интеллектуальные технологии применимы и для фирм с другими направлениями и объемами деятельности и другими видами продукции и услуг.*

1. Когнитивная структуризация предметной области это 1-й этап формальной постановки задачи, на котором решается, какие параметры будут рассматриваться в качестве причин, а какие – следствий или результатов. На этом этапе было решено рассматривать

в качестве следствий, т.е. классов – основные результирующие хозяйственные и экономические показатели деятельности фирмы:

Урожайность (ц/га).

Качество.

Прибыль (тыс.руб./га).

Прибыль (тыс.руб/поле).

Удельная прибыль (тыс.у.е./поле).

Удельная прибыль (у.е./га).

в качестве причин (факторов, параметров) используются – различные агротехнологические факторы:

Площадь поля (га) .

Сорт озимой пшеницы.

Предшественник 1 год назад.

Предшественник 2 года назад.

Предшественник 3 года назад.

Предшественник 4 года назад.

Предшественник 5 лет назад.

Предшественник 6 лет назад.

Предшественник 7 лет назад.

Предшественник 8 лет назад.

Предшественник 9 лет назад.

Предшественник 10 лет назад.

Обработка почвы (способ и глубина (см))

Посев (способ и норма высева (кг/га))

Основные внесенные удобрения (кг/га д.в.)

Борьба с вредителями (препарат и доза)

Борьба с сорняками (препарат и доза)

Подкормка при севе

1-я подкормка

2-я подкормка

3-я подкормка

Микро и макро элементы (снижение стресса)

Борьба с болезнями (препарат и доза)

На этапе формализации предметной области (постановки задачи), исходя из результатов когнитивной структуризации,

было осуществлено проектирование структуры и состава исходных данных.

2.1. Исходные данные запланированного состава *были получены* в той форме, в которой они накапливаются в поставляющей их организации.

В полученной базе данных представлены данные по годам о хозяйственно-экономических результатах выращивания озимой пшеницы на различных полях за 10 лет с 1999 по 2009 год, всего 89 примеров.

Этого достаточно для целей данной работы, за что авторы благодарны руководству данной фирмы.

2.2. Была разработана стандартная Excel-форма для представления исходных данных (таблица 3.25), в которой и были получены данные.

Таблица 3.25 – Исходные данные (фрагмент)

Год, № поля	Результаты – классы						Причины – факторы →...			
	урожайность (ц/га)	Качество	Прибыль (тыс.руб./га)	Прибыль (тыс.руб/пале)	удельная прибыль (тыс.у.е./по)	удельная прибыль (тыс.руб/га)	Площадь (га)	Сорт озимой пшеницы	Предшественник 1 год назад	Предшественник 2 года назад
1999 П1	38,0	5 класс	2,400	304,800	14,514	114	127	Половчанка	Подсолнечник	Озим.пшеница
1999 П10	40,8	4 класс	4,100	282,900	13,470	195	69	Ника-кубани	Сах.свекла	Озим.пшеница
1999 П11	38,8	5 класс	3,900	214,500	10,210	186	55	Офелия элита	Сах.свекла	Озим.пшеница
1999 П12	42,1	4 класс	4,200	289,800	13,800	200	69	Скифянка	Сах.свекла	Озим.пшеница
1999 П18	35,1	5 класс	3,570	367,710	17,510	170	103	Офелия элита	Кук.зерно	Озим.пшеница
1999 П19	39,5	4 класс	3,940	445,220	21,200	188	113	Новокубанка	Кук.силосная	Озим.пшеница
1999 П20	34,7	4 класс	3,600	259,200	12,342	171	72	Новокубанка	Кук.силосная	Озим.пшеница
1999 П6	43,1	4 класс	4,100	348,500	16,590	195	85	Офелия элита	Мног.травы	Кук.зерновая
1999 П8	32,4	4 класс	4,200	445,200	21,200	200	106	Скмфянка	Сах.свекла	Озим.пшеница
2000 П1	36,7	5 класс	3,500	444,500	12,347	97	127	Эхо	Озим.пшеница	Подсолнечник
2000 П10	32,2	5 класс	3,100	213,900	5,940	86	69	Офелия	Озим.пшеница	Сах.свекла
2000 П14	45,7	4 класс	5,900	424,800	11,800	164	72	Крошка	Горох	Озим.ячмень
2000 П15	32,2	5 класс	3,100	151,900	4,219	86	49	Крошка	Горох	Озим.ячмень
2000 П2	34,5	4 класс	3,900	495,300	13,750	108	127	Половчанка	Сах.свекла	Озим.ячмень
2000 П5	32,1	5 класс	3,480	389,760	10,820	97	112	Крошка	Сах.свекла	Озим.пшеница
2000 П6	35,3	5 класс	3,500	297,500	8,260	97	85	Офелия	Озим.пшеница	Мног.травы
2000 П9	34,7	4 класс	3,500	406,000	11,270	97	116	Купава	Подсолнечник	Озим.пшеница
2001 П11	48,8	4 класс	7,300	401,500	13,987	254	55	Княжна	Подсолнечник	Озим.пшеница
2001 П12	44,5	4 класс	7,010	483,690	16,850	244	69	Крошка	Подсолнечник	Озим.пшеница
2001 П17	60,0	3 класс	7,800	468,000	16,300	272	60	Крошка	Горох	Озим.ячмень
2001 П18	36,0	5 класс	5,030	518,090	18,050	175	103	Половчанка	Кук.силосная	Озим.пшеница
2001 П19	40,0	4 класс	4,780	540,140	18,820	167	113	Крошка	Кук.силосная	Озим.пшеница
2001 П20	44,0	3 класс	5,200	374,400	13,045	181	72	Эхо	Горох	Озим.пшеница
2001 П7	44,4	4 класс	4,960	386,880	13,480	173	78	Офелия	Кук.зерно	Озим.ячмень
2001 П8	45,2	4 класс	5,280	559,680	19,500	184	106	Половчанка	Подсолнечник	Озим.пшеница
2002 П1	55,4	3 класс	7,200	914,400	29,028	229	127	Офелия	Кук.силосная	Озим.пшеница
2002 П10	47,2	5 класс	5,960	411,240	13,055	189	69	Княжна	Подсолнечник	Озим.пшеница
2002 П14	56,2	4 класс	6,960	501,120	15,908	221	72	Княжна	Сах.свекла	Озим.пшеница
2002 П15	53,8	4 класс	6,840	335,160	10,640	217	49	Уманка	Сах.свекла	Озим.пшеница
2002 П16	54,7	4 класс	6,950	479,550	15,220	221	69	Уманка	Подсолнечник	Озим.ячмень
2002 П2	52,5	3 класс	7,060	896,620	28,460	224	127	Крошка	Горох	Озим.пшеница
2002 П4	60,2	3 класс	7,700	1070,300	33,970	244	139	Крошка	Мног.травы	Мног.травы

2002 П6	55,3	4 класс	6,960	591,600	18,780	221	85	Княжна	Кук.силосная	Озим.пшеница
2002 П8	58,4	4 класс	6,600	699,600	22,200	209	106	Половчанка	Озим.пшеница	Подсолнечник
2002 П9	47,3	3 класс	6,580	763,280	24,230	209	116	Уманка	Кук.силосная	Озим.пшеница
2003 П11	55,2	4 класс	7,600	418,000	13,350	243	55	Дея	Кук.силосная	Озим.пшеница
2003 П12	51,0	4 класс	7,300	503,700	16,090	233	69	Уманка	Кук.силосная	Озим.пшеница
2003 П17	48,5	4 класс	7,980	478,800	15,290	255	60	Лири	Сах.свекла	Озим.пшеница
2003 П18	53,8	3 класс	8,000	824,000	26,320	256	103	Дея	Подсолнечник	Озим.пшеница
2003 П19	54,2	4 класс	8,230	929,990	29,710	263	113	Лири	Кук.силосная	Озим.пшеница
2003 П2	36,0	5 класс	4,800	609,600	19,470	153	127	Княжна	Озим.пшеница	Горох
2003 П20	46,9	4 класс	7,060	508,320	16,240	226	72	Крошка	Кук.силосная	Озим.пшеница
2003 П3	49,0	4 класс	5,900	637,200	20,360	189	108	Крошка	Мног.травы	Мног.травы
2004 П1	54,3	3 класс	5,600	711,200	24,954	196	127	Победа-50	Сах.свекла	Озим.пшеница
2004 П13	52,0	4 класс	5,300	397,500	13,940	186	75	Финт	Мног.травы	Мног.травы
2004 П16	50,8	4 класс	5,600	386,400	13,550	196	69	Финт	Сах.свекла	Озим.пшеница
2004 П4	44,0	4 класс	7,200	1000,800	35,110	253	139	Селлта	Сах.свекла	Озим.пшеница
2004 П5	40,0	5 класс	5,600	627,200	22,000	196	112	Дон-95	Кук.силосная	Кук.зерно
2004 П6	50,0	3 класс	7,800	663,000	23,280	274	85	Селянка	Подсолнечник	Озим.пшеница
2004 П8	58,0	4 класс	6,400	678,400	23,800	225	106	Лири	Кук.зерно	Озим.пшеница
2005 П10	70,0	5 класс	2,000	138,000	5,000	72	69	Победа-50	Сах.свекла	Кук.зерно
2005 П11	68,2	5 класс	2,500	137,500	4,940	90	55	Победа-50	Сах.свекла	Озим.пшеница
2005 П12	64,8	5 класс	2,700	186,300	6,700	97	69	Селянка	Кук.силосная	Озим.пшеница
2005 П17	60,5	5 класс	2,100	126,000	4,530	76	60	Победа-50	Подсолнечник	Озим.пшеница
2005 П18	59,6	4 класс	1,600	164,800	5,920	57	103	Зимородок	Кук.зерно	Озим.пшеница
2005 П19	65,8	4 класс	1,900	214,700	7,700	68	113	Батько	Подсолнечник	Озим.пшеница
2005 П3	62,8	5 класс	1,680	181,440	6,526	60	108	Татьяна	Подсолнечник	Озим.пшеница
2005 П7	61,2	5 класс	2,640	205,920	7,400	95	78	Селянка	Кук.зерно	Озим.ячмень
2006 П13	61,2	3 класс	10,600	795,000	28,800	384	75	Батько	Сах.свекла	Озим.пшеница
2006 П14	58,8	3 класс	10,000	720,000	26,080	362	72	Зимородок	Соя	Озим.ячмень
2006 П15	68,8	3 класс	11,200	548,800	19,884	406	49	Краснодарская-99	Мног.травы	Озим.ячмень
2006 П4	67,8	3 класс	10,800	1501,200	54,390	391	139	Таня	Подсолнечник	Озим.пшеница
2006 П5	65,9	3 класс	10,600	1187,200	43,010	384	112	Краснодарская-99	Подсолнечник	Озим.пшеница
2006 П6	70,2	3 класс	11,200	952,000	34,490	406	85	Краснодарская-99	Горох	Озим.пшеница
2007 П1	54,6	2 класс	10,900	1384,300	53,240	419	127	Батько	Сах.свекла	Озим.ячмень
2007 П11	57,3	2 класс	12,300	676,500	26,019	473	55	Таня	Подсолнечник	Озим.пшеница
2007 П17	43,6	3 класс	10,100	606,000	23,300	388	60	Восторг	Мног.травы	Озим.пшеница
2007 П18	57,2	3 класс	11,800	1215,400	46,746	454	103	Таня	Сах.свекла	Озим.пшеница
2007 П19	58,4	3 класс	12,100	1367,300	52,600	465	113	Краснодарская-99	Соя	Озим.пшеница
2007 П2	57,4	2 класс	11,800	1498,600	57,640	454	127	Таня	Подсолнечник	Озим.ячмень
2007 П3	57,7	2 класс	12,300	1328,400	51,090	473	108	Краснодарская-99	Соя	Озим.пшеница
2007 П7	56,6	2 класс	11,300	881,400	33,900	435	78	Москвич	Сах.свекла	Озим.пшеница
2008 П12	67,8	2 класс	18,500	1276,500	55,500	804	69	Вита	Подсолнечник	Кук.силосная
2008 П14	63,3	3 класс	18,600	1339,200	58,220	809	72	Лири	Сах.свекла	Озим.пшеница
2008 П15	70,1	3 класс	19,200	940,800	40,904	835	49	Таня	Сах.свекла	Озим.пшеница
2008 П4	72,8	1 класс	19,200	2668,800	116,030	835	139	Таня	Соя	Озим.пшеница
2008 П5	70,9	2 класс	19,000	2128,000	92,520	826	112	Краснодарская-99	Сах.свекла	Озим.пшеница
2008 П6	73,6	2 класс	20,100	1708,500	74,280	874	85	Краснодарская-99	Сах.свекла	Озим.пшеница
2008 П8	68,7	2 класс	18,900	2003,400	87,100	822	106	Москвич	Подсолнечник	Кук.зерно
2008 П9	69,3	2 класс	19,000	2204,000	95,820	826	116	Таня	Кук.силосная	Мног.травы
2009 П1	58,7		11,800	1498,600	44,220	348	127	Татьяна	Подсолнечник	Озим.пшеница
2009 П10	58,8	5 класс	12,100	834,900	24,620	357	69	Селянка	Подсолнечник	Кук.зерно
2009 П17	60,1	4 класс	12,400	744,000	21,940	366	60	Фортуна	Кук.силосная	Озим.пшеница
2009 П18	59,1	4 класс	11,800	1215,400	35,858	348	103	Таня	Подсолнечник	Озим.пшеница
2009 П19	54,9	4 класс	12,300	1389,900	41,000	363	113	Краснодарская-99	Сах.свекла	Озим.пшеница
2009 П20	56,8	4 класс	13,800	993,600	29,300	407	72	Грация	Сах.свекла	Озим.ячмень
2009 П3	56,5	2 класс	10,900	1177,200	34,720	321	108	Краснодарская-99	Кук.силосная	Озим.пшеница
2009 П5	59,3	4 класс	11,900	1332,800	39,310	351	112	Краснодарская-99	Озим.пшеница	Сах.свекла
2009 П7	58,3	4 класс	10,900	850,200	25,070	321	78	Таня	Подсолнечник	Озим.пшеница

2.3. Исходные данные из Excel-формы, представленной в таблице 1, были преобразованы средствами Excel в стандартную для программного интерфейса _152 системы "Эйдос" электронную Excel-форму, которая отличается от приведенной в таблице 3.25 отсутствием горизонтальной шапки.

2.4. На этапе контроля достоверности исходных данных было обнаружено, что в исходной базе данных в поле «Удельная прибыль (у.е./га)» значения были приведены в таких единицах измерения (Тыс.у.е./га), которые не позволяют рационально использовать разрядную сетку. Кроме того, в поле «Качество» в примере по полю №14 за 2002 год качество указано нестандартно: «IV-кл», вместо: «4 класс», как обычно. Все это было исправлено.

2.5. Затем Excel-форма, приведенная на таблице 3.25 с применением sCalc из пакета OpenOffice была записана в стандарте DBF MS DOS-кириллица с именем Inp_data.dbf. Информация ее шапки была представлена в виде отдельного текстового файла стандарта MS DOS с именем: Inp_name.txt. Для этого шапка была скопирована из Excel в MS Word, затем таблица преобразована в текст с концом абзаца после каждого заголовка столбца, текст был выровнен по левому краю и 1-е буквы сделаны большими, как в предложениях.

Все это сделано в соответствии с требованиями стандартного интерфейса системы «Эйдос» с внешними базами данных: режим _152. Экранная форма меню вызова данного программного интерфейса приведена на рисунке 3.41, help режима приведен на рисунке 3.42, экранные формы самого программного интерфейса _152 приведены на рисунках 3.43-3.44.

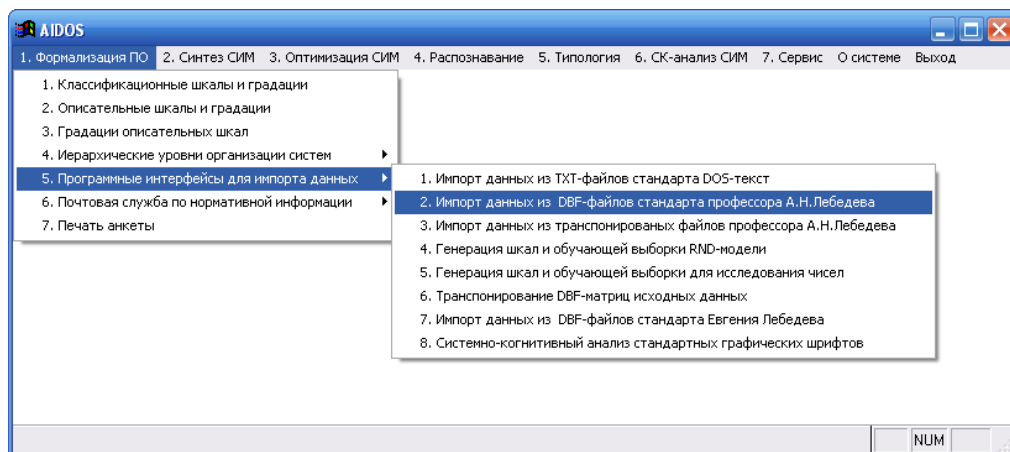


Рисунок 3.46 - Экранная форма вызова режима _152 системы «Эйдос».

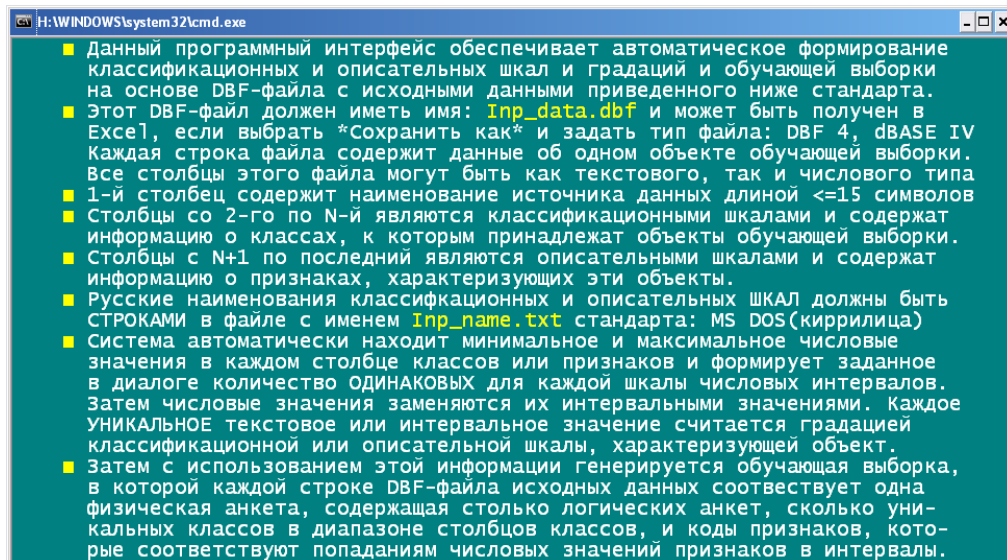


Рисунок 3.42 - Требования стандартного интерфейса системы «Эйдос» с внешними базами данных: режим _152.

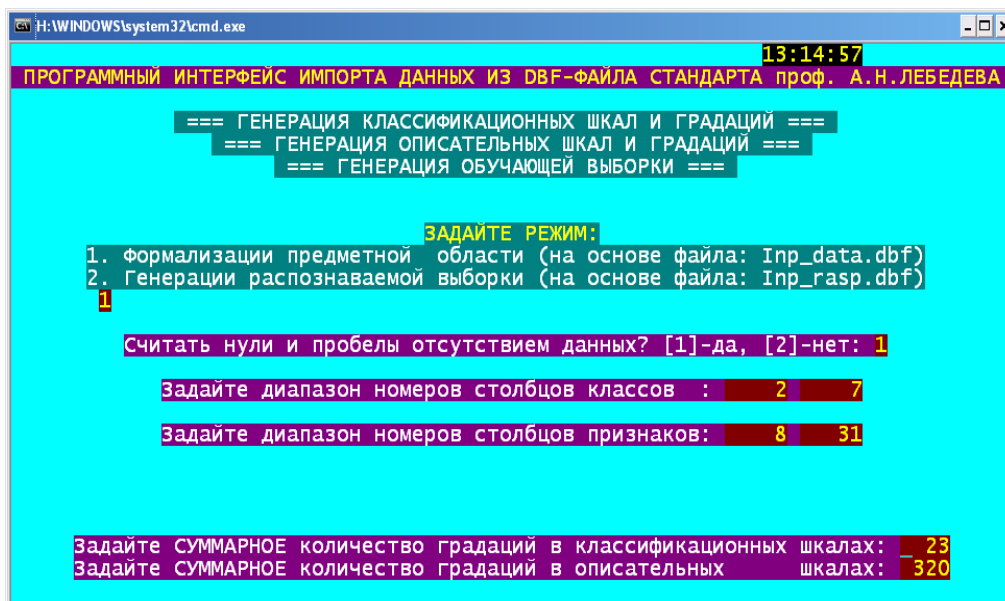


Рисунок 3.43 - Первая экранная форма режима _152 системы «Эйдос».

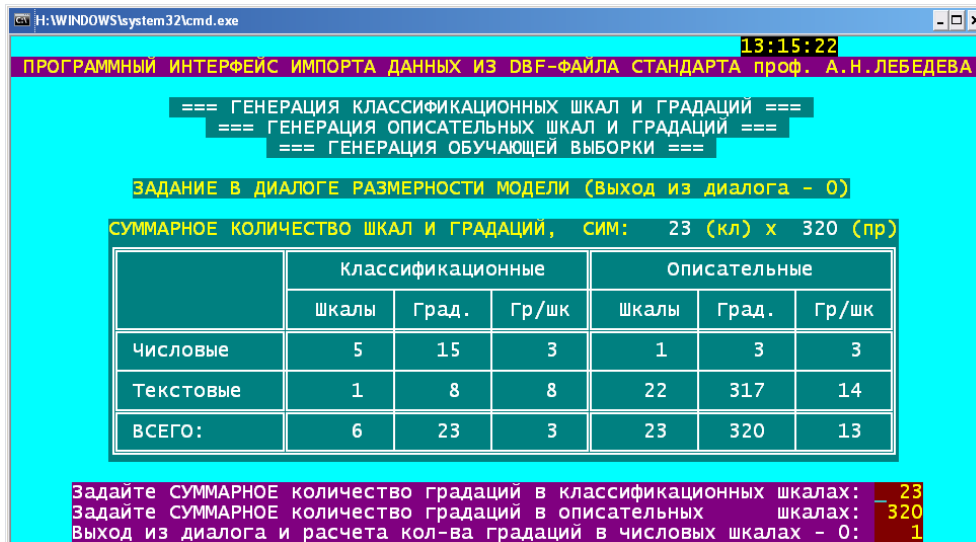


Рисунок 3.44 -Вторая экранная форма режима _152 системы «Эйдос».

В результате работы данного программного интерфейса *автоматически* получают исходный справочник классов распознавания, справочник признаков, а также обучающая выборка, представляющая собой закодированные в соответствии с этими справочниками строки из таблицы 2.25 (таблицы 3.26-3.29):

Таблица 3.26 – Справочник классов (интервальных значений классификационных шкал)

KOD	NAME
1	УРОЖАЙНОСТЬ (Ц/ГА): {32.10, 45.93}
2	УРОЖАЙНОСТЬ (Ц/ГА): {45.93, 59.76}
3	УРОЖАЙНОСТЬ (Ц/ГА): {59.76, 73.59}
4	КАЧЕСТВО-1 класс
5	КАЧЕСТВО-2 класс
6	КАЧЕСТВО-3 класс
7	КАЧЕСТВО-4 класс
8	КАЧЕСТВО-5 класс
9	ПРИБЫЛЬ (ТЫС.РУБ./ГА): {1.60, 7.77}
10	ПРИБЫЛЬ (ТЫС.РУБ./ГА): {7.77, 13.93}
11	ПРИБЫЛЬ (ТЫС.РУБ./ГА): {13.93, 20.10}
12	ПРИБЫЛЬ (ТЫС.РУБ./ПОЛЕ): {126.00, 973.60}
13	ПРИБЫЛЬ (ТЫС.РУБ./ПОЛЕ): {973.60, 1821.20}
14	ПРИБЫЛЬ (ТЫС.РУБ./ПОЛЕ): {1821.20, 2668.80}
15	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (ТЫС.У.Е./ПОЛЕ): {4.22, 41.49}
16	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (ТЫС.У.Е./ПОЛЕ): {41.49, 78.76}
17	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (ТЫС.У.Е./ПОЛЕ): {78.76, 116.03}
18	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (У.Е./ГА): {57.48, 329.61}
19	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (У.Е./ГА): {329.61, 601.74}
20	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (У.Е./ГА): {601.74, 873.87}

Таблица 2.27 – Справочник наименований факторов (описательных шкал)

KOD	NAME
1	ПЛОЩАДЬ (ГА)

2	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ
3	ПРЕДШЕСТ. 1
4	ПРЕДШЕСТ. 2
5	ПРЕДШЕСТ. 3
6	ПРЕДШЕСТ. 4
7	ПРЕДШЕСТ. 5
8	ПРЕДШЕСТ. 6
9	ПРЕДШЕСТ. 7
10	ПРЕДШЕСТ. 8
11	ПРЕДШЕСТ. 9
12	ПРЕДШЕСТ. 10
13	ОБРАБОТКА ПОЧВЫ(СПОСОБ И ГЛУБИНА (СМ))
14	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))
15	ОСНОВН.ВНЕСЕН.УДОБ.(КГ/ГА Д.В.)
16	БОРЬБА С ВРЕДИТ.(ПРЕПАРАТ И ДОЗА)
17	БОРЬБА С СОРНЯКАМИ (ПРЕПАРАТ И ДОЗА)
18	ПОДКОРМКА ПРИ СЕВЕ
19	1-Я ПОДКОРМКА
20	2-Я ПОДКОРМКА
21	3-Я ПОДКОРМКА
22	МИКРО И МАКРО ЭЛЕМЕНТЫ (СНИЖЕНИЕ СТРЕССА)
23	БОРЬБА С БОЛЕЗНЯМИ (ПРЕПАРАТ И ДОЗА)

Таблица 3.28 – Справочник наименований интервальных значений факторов (градаций описательных шкал)

KOD	NAME
1	ПЛОЩАДЬ (ГА): {49.00, 79.00}
2	ПЛОЩАДЬ (ГА): {79.00, 109.00}
3	ПЛОЩАДЬ (ГА): {109.00, 139.00}
4	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Батько
5	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Вита
6	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Восторг
7	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Грация
8	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Дея
9	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Дон-95
10	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Зимородок
11	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Княжна
12	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Краснодарская-99
13	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Крошка
14	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Купава
15	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Лири
16	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Москвич
17	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Ника-кубани
18	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Новокубанка
19	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Офелия
20	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Офелия элита
21	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Победа-50
22	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Половчанка
23	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Селлта
24	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Селянка
25	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Скифянка
26	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Скмфянка
27	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Таня
28	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Татьяна
29	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Уманка
30	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Финт
31	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Фортуна
32	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Эхо
33	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-дея
34	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-зимородок
35	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-офелия элита
36	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-половчанка
37	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-уманка
38	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-финт
39	ПРЕДШЕСТ. 1-горох
40	ПРЕДШЕСТ. 1-кук.зерно
41	ПРЕДШЕСТ. 1-кук.силосная
42	ПРЕДШЕСТ. 1-мног.травы
43	ПРЕДШЕСТ. 1-озим.пшеница
44	ПРЕДШЕСТ. 1-подсолнечник
45	ПРЕДШЕСТ. 1-сах.свекла
46	ПРЕДШЕСТ. 1-соя
47	ПРЕДШЕСТ. 2-горох
48	ПРЕДШЕСТ. 2-кук.зерно
49	ПРЕДШЕСТ. 2-кук.зерновая
50	ПРЕДШЕСТ. 2-кук.силосная
51	ПРЕДШЕСТ. 2-мног.травы

52	ПРЕДШЕСТ. 2-озим.пшеница
53	ПРЕДШЕСТ. 2-озим.ячмень
54	ПРЕДШЕСТ. 2-подсолнечник
55	ПРЕДШЕСТ. 2-сах.свекла
56	ПРЕДШЕСТ. 3-горох
57	ПРЕДШЕСТ. 3-кук.зерно
58	ПРЕДШЕСТ. 3-кук.зерновая
59	ПРЕДШЕСТ. 3-кук.силосная
60	ПРЕДШЕСТ. 3-много.травы
61	ПРЕДШЕСТ. 3-озим.пшеница
62	ПРЕДШЕСТ. 3-озим.ячмень
63	ПРЕДШЕСТ. 3-подсолнечник
64	ПРЕДШЕСТ. 3-сах.свекла
65	ПРЕДШЕСТ. 3-соя
66	ПРЕДШЕСТ. 3-яров.ячмень
67	ПРЕДШЕСТ. 4-кук.зерно
68	ПРЕДШЕСТ. 4-кук.зерновая
69	ПРЕДШЕСТ. 4-кук.силосная
70	ПРЕДШЕСТ. 4-много.травы
71	ПРЕДШЕСТ. 4-озим.пшеница
72	ПРЕДШЕСТ. 4-озим.ячмень
73	ПРЕДШЕСТ. 4-подсолнечник
74	ПРЕДШЕСТ. 4-сах.свекла
75	ПРЕДШЕСТ. 5-горох
76	ПРЕДШЕСТ. 5-кук.зерно
77	ПРЕДШЕСТ. 5-кук.зерновая
78	ПРЕДШЕСТ. 5-кук.силосная
79	ПРЕДШЕСТ. 5-много.травы
80	ПРЕДШЕСТ. 5-озим.пшеница
81	ПРЕДШЕСТ. 5-озим.ячмень
82	ПРЕДШЕСТ. 5-подсолнечник
83	ПРЕДШЕСТ. 5-сах.свекла
84	ПРЕДШЕСТ. 5-яров.ячмень
85	ПРЕДШЕСТ. 6-горох
86	ПРЕДШЕСТ. 6-кук.зерно
87	ПРЕДШЕСТ. 6-кук.зерновая
88	ПРЕДШЕСТ. 6-кук.силосная
89	ПРЕДШЕСТ. 6-много.травы
90	ПРЕДШЕСТ. 6-озим.пшеница
91	ПРЕДШЕСТ. 6-озим.ячмень
92	ПРЕДШЕСТ. 6-подсолнечник
93	ПРЕДШЕСТ. 6-сах.свекла
94	ПРЕДШЕСТ. 6-яров.ячмень
95	ПРЕДШЕСТ. 7-горох
96	ПРЕДШЕСТ. 7-кук.зерно
97	ПРЕДШЕСТ. 7-кук.зерновая
98	ПРЕДШЕСТ. 7-кук.силосная
99	ПРЕДШЕСТ. 7-много.травы
100	ПРЕДШЕСТ. 7-озим.пшеница
101	ПРЕДШЕСТ. 7-озим.ячмень
102	ПРЕДШЕСТ. 7-подсолнечник
103	ПРЕДШЕСТ. 7-сах.свекла
104	ПРЕДШЕСТ. 7-яров.ячмень
105	ПРЕДШЕСТ. 8-горох
106	ПРЕДШЕСТ. 8-кук.зерно
107	ПРЕДШЕСТ. 8-кук.зерновая
108	ПРЕДШЕСТ. 8-кук.силосная
109	ПРЕДШЕСТ. 8-много.травы
110	ПРЕДШЕСТ. 8-озим.пшеница
111	ПРЕДШЕСТ. 8-озим.ячмень
112	ПРЕДШЕСТ. 8-подсолнечник
113	ПРЕДШЕСТ. 8-сах.свекла
114	ПРЕДШЕСТ. 8-яров.ячмень
115	ПРЕДШЕСТ. 9-горох
116	ПРЕДШЕСТ. 9-кук.зерно
117	ПРЕДШЕСТ. 9-кук.зерновая
118	ПРЕДШЕСТ. 9-кук.силосная
119	ПРЕДШЕСТ. 9-много.травы
120	ПРЕДШЕСТ. 9-озим.пшеница
121	ПРЕДШЕСТ. 9-озим.ячмень
122	ПРЕДШЕСТ. 9-подсолнечник
123	ПРЕДШЕСТ. 9-сах.свекла
124	ПРЕДШЕСТ. 9-яров.ячмень
125	ПРЕДШЕСТ. 10-горох
126	ПРЕДШЕСТ. 10-кук.зерно
127	ПРЕДШЕСТ. 10-кук.зерновая
128	ПРЕДШЕСТ. 10-кук.силосная
129	ПРЕДШЕСТ. 10-много.травы
130	ПРЕДШЕСТ. 10-озим.пшеница
131	ПРЕДШЕСТ. 10-озим.ячмень
132	ПРЕДШЕСТ. 10-подсолнечник

133	ПРЕДШЕСТ. 10-сах.свекла
134	ПРЕДШЕСТ. 10-яров.ячмень
135	ОБРАБОТКА ПОЧВЫ(СПОСОБ И ГЛУБИНА (СМ))-дискование 10-12
136	ОБРАБОТКА ПОЧВЫ(СПОСОБ И ГЛУБИНА (СМ))-дискование 12-14
137	ОБРАБОТКА ПОЧВЫ(СПОСОБ И ГЛУБИНА (СМ))-дискование 8-10
138	ОБРАБОТКА ПОЧВЫ(СПОСОБ И ГЛУБИНА (СМ))-дискование в два следа 8-10
139	ОБРАБОТКА ПОЧВЫ(СПОСОБ И ГЛУБИНА (СМ))-дискование в три следа 8-10
140	ОБРАБОТКА ПОЧВЫ(СПОСОБ И ГЛУБИНА (СМ))-пахота 20-22
141	ОБРАБОТКА ПОЧВЫ(СПОСОБ И ГЛУБИНА (СМ))-пахота 20-25
142	ОБРАБОТКА ПОЧВЫ(СПОСОБ И ГЛУБИНА (СМ))-пахота 25-27
143	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-перекрестная 306
144	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-перекрестный 273
145	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 178
146	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 201
147	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 202
148	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 207
149	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 209
150	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 211
151	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 214
152	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 215
153	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 216
154	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 218
155	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 221
156	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 223
157	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 226
158	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 228
159	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 230
160	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 231
161	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 234
162	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 235
163	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 237
164	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 238
165	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 239
166	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 240
167	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 241
168	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 242
169	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 245
170	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 246
171	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 247
172	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 248
173	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 249
174	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 250
175	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 253
176	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 254
177	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 256
178	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 258
179	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 259
180	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 264
181	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 267
182	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 270
183	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 271
184	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 274
185	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 276
186	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 287
187	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 288
188	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 296
189	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 301
190	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 303
191	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 308
192	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 320
193	ОСНОВН.ВНЕСЕН.УДОБ.(КГ/ГА Д.В.)-Ам.селитра-2ц/га ,N-34
194	ОСНОВН.ВНЕСЕН.УДОБ.(КГ/ГА Д.В.)-Аммофос-1ц/га ,N-8, P-34, Хлор.калий-1ц/га, K-78
195	ОСНОВН.ВНЕСЕН.УДОБ.(КГ/ГА Д.В.)-Аммофос-1ц/га, Хлор.калий-1ц/га, N-8, P-34, K-64
196	ОСНОВН.ВНЕСЕН.УДОБ.(КГ/ГА Д.В.)-Аммофос-2,3ц/га ,N-42, P-118, Хлор.калий-1ц/га, K-93
197	ОСНОВН.ВНЕСЕН.УДОБ.(КГ/ГА Д.В.)-Аммофос-2,5ц/га ,N-36, P-103, Хлор.калий-1ц/га,K-65
198	ОСНОВН.ВНЕСЕН.УДОБ.(КГ/ГА Д.В.)-Аммофос-2ц/га, N-15, P-62
199	ОСНОВН.ВНЕСЕН.УДОБ.(КГ/ГА Д.В.)-Диаммоска-2ц/га, Калий-1ц/га, N-20, P-52, K-52
200	ОСНОВН.ВНЕСЕН.УДОБ.(КГ/ГА Д.В.)-Диаммофоска-1,5ц/га, N-16, P-42, K-42
201	ОСНОВН.ВНЕСЕН.УДОБ.(КГ/ГА Д.В.)-Диаммофоска-1,5ц/га, N-29, P-75
202	ОСНОВН.ВНЕСЕН.УДОБ.(КГ/ГА Д.В.)-Диаммофоска-1ц/га,N-12, P-30
203	ОСНОВН.ВНЕСЕН.УДОБ.(КГ/ГА Д.В.)-Диаммофоска-2ц/га ,N-15 P-62
204	ОСНОВН.ВНЕСЕН.УДОБ.(КГ/ГА Д.В.)-Диаммофоска-2ц/га ,N-24, P-62, Хлор.калий-1ц/га, K-62
205	ОСНОВН.ВНЕСЕН.УДОБ.(КГ/ГА Д.В.)-Диаммофоска-2ц/га, N-20, P-52, Хлор.калий,K-52
206	ОСНОВН.ВНЕСЕН.УДОБ.(КГ/ГА Д.В.)-Диаммофоска-2ц/га, N-20, P-52, Хлор.калий-1ц/га , K-52
207	ОСНОВН.ВНЕСЕН.УДОБ.(КГ/ГА Д.В.)-Диаммофоска-2ц/га, N-20, P-52,Хлор.калий-1ц/га, K-52
208	ОСНОВН.ВНЕСЕН.УДОБ.(КГ/ГА Д.В.)-Диаммофоска-2ц/га, N-21, P-54, Хлор.калий, K-54
209	ОСНОВН.ВНЕСЕН.УДОБ.(КГ/ГА Д.В.)-Диаммофоска-2ц/га, N-29, P-75
210	ОСНОВН.ВНЕСЕН.УДОБ.(КГ/ГА Д.В.)-Диаммофоска-2ц/га, N-29, P-75, Хлор.калий-1ц/га, K-75
211	ОСНОВН.ВНЕСЕН.УДОБ.(КГ/ГА Д.В.)-Диаммофоска-2ц/га, Калий-1ц/га, N-20, P-52, K-52
212	ОСНОВН.ВНЕСЕН.УДОБ.(КГ/ГА Д.В.)-Диаммофоска-2ц/га,Калий-1ц/га N-30, P-78, K-78
213	ОСНОВН.ВНЕСЕН.УДОБ.(КГ/ГА Д.В.)-Хлор.калий, K-37,8, Диаммофоска, N-16, P-42, K-42

214	ОСНОВН.ВНЕСЕН.УДОБ.(КГ/ГА Д.В.)-Хлор.калий, К-61,6, Аммофос, N-17,3, P-75,3
215	ОСНОВН.ВНЕСЕН.УДОБ.(КГ/ГА Д.В.)-Хлористый калий, К-67, Диаммофоска, N-15, P-68
216	ОСНОВН.ВНЕСЕН.УДОБ.(КГ/ГА Д.В.)-Хлористый калий-1ц/га, К-67, Аммофос-2ц/га, N-15, P-68
217	БОРЬБА С ВРЕДИТ.(ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Акору-100г/га
218	БОРЬБА С ВРЕДИТ.(ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Альтера-100г/га, Варат-4,5кг/га
219	БОРЬБА С ВРЕДИТ.(ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Альтера-100г/га, Парашют-5л/га, Варат-3,2кг/га
220	БОРЬБА С ВРЕДИТ.(ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Альфацин-100г/га
221	БОРЬБА С ВРЕДИТ.(ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Бром БД-0,37л/га, Варат-3,6кг/га, Альфацин-100г/га, Динадин-0,5л/га
222	БОРЬБА С ВРЕДИТ.(ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Бром БД-0,3л/га, Клерат-3,4кг/га, Альфацин-100г/га
223	БОРЬБА С ВРЕДИТ.(ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Бром БД-0,8л/га, Альфацин-100г/га, Данодим-0,5л/га
224	БОРЬБА С ВРЕДИТ.(ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Варат-12,6кг/га, Альфацин-100г/га
225	БОРЬБА С ВРЕДИТ.(ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Варат-2,8кг/га, Альфацин-100г/га, Демитоат-0,5л/га
226	БОРЬБА С ВРЕДИТ.(ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Варат-3,4кг/га, Альтера-100г/га, Парашют-0,5л/га
227	БОРЬБА С ВРЕДИТ.(ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Варат-3,7кг/га, Альфацин-100г/га
228	БОРЬБА С ВРЕДИТ.(ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Варат-6,8гр/га, Анорд-100г/га, Парашют-0,5л/га
229	БОРЬБА С ВРЕДИТ.(ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Варат-7,6кг/га, Альфацин-100г/га
230	БОРЬБА С ВРЕДИТ.(ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Данодим-500г/га
231	БОРЬБА С ВРЕДИТ.(ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Данодим-500г/га
232	БОРЬБА С ВРЕДИТ.(ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Данодим-500г/га, Кристалон-1кг/га
233	БОРЬБА С ВРЕДИТ.(ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Клерат-4кг/га, Альтера-100г/га
234	БОРЬБА С ВРЕДИТ.(ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Лямбда-100г/га
235	БОРЬБА С ВРЕДИТ.(ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Радикум-0,6л/га, Альфацин-100г/га
236	БОРЬБА С ВРЕДИТ.(ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Фостак-100г/га
237	БОРЬБА С ВРЕДИТ.(ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Фосфид-цинка-0,011г/га
238	БОРЬБА С ВРЕДИТ.(ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Циткор-100г/га, Рогор-500г/га
239	БОРЬБА С ВРЕДИТ.(ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Циткор-100г/га, Рогор-С-500г/га
240	БОРЬБА С СОРНЯКАМИ (ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-2,4Д, ам.соль-50%-1,2кг
241	БОРЬБА С СОРНЯКАМИ (ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-2,4Д, ам.соль-50%-1,3кг/га
242	БОРЬБА С СОРНЯКАМИ (ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-2,4Д, ам.соль-50%-1,3кг/га
243	БОРЬБА С СОРНЯКАМИ (ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Дианат-0,2л/га, Гранстар-про-15г/га
244	БОРЬБА С СОРНЯКАМИ (ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Дикамерон-200г/га
245	БОРЬБА С СОРНЯКАМИ (ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Луварам 1,6кг/га
246	БОРЬБА С СОРНЯКАМИ (ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Луварам-1,6кг/га
247	БОРЬБА С СОРНЯКАМИ (ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Секатор-160г/га
248	БОРЬБА С СОРНЯКАМИ (ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Эстерон-0,8л/га
249	БОРЬБА С СОРНЯКАМИ (ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Эстерон-0,8л/га
250	БОРЬБА С СОРНЯКАМИ (ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Эстерон-800г/га, Тиллура-био-2л/га
251	БОРЬБА С СОРНЯКАМИ (ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Эстерон-800г/га, Тиллура-био-2л/га.
252	ПОДКОРМКА ПРИ СЕВЕ-Ам.селитра-1ц/га, N-17,5
253	ПОДКОРМКА ПРИ СЕВЕ-Ам.селитра-1ц/га, N-17,5
254	ПОДКОРМКА ПРИ СЕВЕ-Ам.селитра-1ц/га, N-20
255	ПОДКОРМКА ПРИ СЕВЕ-Ам.селитра-1ц/га, N-17,5
256	ПОДКОРМКА ПРИ СЕВЕ-Ам.селитра-1ц/га, N-20
257	ПОДКОРМКА ПРИ СЕВЕ-Ам.силитра-1ц/га, N-17,5
258	ПОДКОРМКА ПРИ СЕВЕ-Аммофос-0,5ц/га, N-6, P-25
259	ПОДКОРМКА ПРИ СЕВЕ-Аммофос-0,5ц/га, N-6 P-25
260	ПОДКОРМКА ПРИ СЕВЕ-Аммофос-2ц/га, N-12, P-23,4
261	ПОДКОРМКА ПРИ СЕВЕ-Диаммофоска-2ц/га, N-56 P-23
262	1-Я ПОДКОРМКА-Ам.селитра-1,5кг/га, N-34
263	1-Я ПОДКОРМКА-Ам.селитра-1,5ц/га, N-38,2
264	1-Я ПОДКОРМКА-Ам.селитра-1ц/га, N-17
265	1-Я ПОДКОРМКА-Ам.селитра-2,5ц/га, N-65
266	1-Я ПОДКОРМКА-Ам.селитра-2,5ц/га, N-68,8
267	1-Я ПОДКОРМКА-Ам.селитра-2ц/га, N-68,8
268	1-Я ПОДКОРМКА-Ам.селитра-2ц/га, N-51
269	1-Я ПОДКОРМКА-Ам.селитра-1,3ц/га, N-28
270	1-Я ПОДКОРМКА-Ам.селитра-1,3ц/га, N-36,6
271	1-Я ПОДКОРМКА-Ам.селитра-1,3ц/га, N-37,8
272	1-Я ПОДКОРМКА-Ам.селитра-1,3ц/га, N25
273	1-Я ПОДКОРМКА-Ам.селитра-1,5ц/га, N-34
274	1-Я ПОДКОРМКА-Ам.селитра-1,5ц/га, N-35,5
275	1-Я ПОДКОРМКА-Ам.селитра-1,5ц/га, N-37
276	1-Я ПОДКОРМКА-Ам.селитра-1,5ц/га, N-34
277	1-Я ПОДКОРМКА-Ам.селитра-1,5ц/га, N-37,8
278	1-Я ПОДКОРМКА-Ам.селитра-1,7ц/га, N-54
279	1-Я ПОДКОРМКА-Ам.селитра-1ц/га, N-21
280	1-Я ПОДКОРМКА-Ам.селитра-1ц/га, N-25,5
281	1-Я ПОДКОРМКА-Ам.селитра-2,1ц/га, N-70
282	1-Я ПОДКОРМКА-Ам.селитра-2ц/га, N-78
283	1-Я ПОДКОРМКА-Ам.селитра-2ц/га, N-51
284	1-Я ПОДКОРМКА-Ам.селитра-2ц/га, N-57
285	1-Я ПОДКОРМКА-Ам.селитра-2ц/га, N-64
286	1-Я ПОДКОРМКА-Ам.селитра-2ц/га, N-68
287	1-Я ПОДКОРМКА-Ам.селитра-2ц/га, N-68,8
288	1-Я ПОДКОРМКА-Ам.селитра-2ц/га, N-71,2
289	1-Я ПОДКОРМКА-Ам.селитра-2ц/га, N-61,7
290	1-Я ПОДКОРМКА-Ам.силитра-2,5ц/га, N-68
291	1-Я ПОДКОРМКА-Ам.силитра-2ц/га, N-68,8
292	2-Я ПОДКОРМКА-Ам.селитра-1,5ц/га, N-30
293	2-Я ПОДКОРМКА-Ам.селитра-1,5ц/га, N-29
294	2-Я ПОДКОРМКА-Ам.селитра-1,3ц/га, N-28

295	2-Я ПОДКОРМКА-Ам.селитра-1,3ц/га, N-29
296	2-Я ПОДКОРМКА-Ам.селитра-1ц/га ,N-18
297	2-Я ПОДКОРМКА-Ам.селитра-1ц/га ,N-20
298	3-Я ПОДКОРМКА-Мочевина-48кг/га
299	3-Я ПОДКОРМКА-Мочевина-50кг/га
300	3-Я ПОДКОРМКА-Мочевина-50кг/га.
301	МИКРО И МАКРО ЭЛЕМЕНТЫ (СНИЖЕНИЕ СТРЕССА)-Акварин-2кг/га
302	МИКРО И МАКРО ЭЛЕМЕНТЫ (СНИЖЕНИЕ СТРЕССА)-Акварин-4кг/га
303	МИКРО И МАКРО ЭЛЕМЕНТЫ (СНИЖЕНИЕ СТРЕССА)-Кристалон-2кг/га
304	БОРЬБА С БОЛЕЗНЯМИ (ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Гуманат калия-0,5л/га, Рекс-дуо-0,3л/га
305	БОРЬБА С БОЛЕЗНЯМИ (ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Дерозал-Евро-0,6л/га
306	БОРЬБА С БОЛЕЗНЯМИ (ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Рекс-дуо-0,3л/га, Фалькон-0,3л/га
307	БОРЬБА С БОЛЕЗНЯМИ (ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Рекс-дуо-0,4л/га
308	БОРЬБА С БОЛЕЗНЯМИ (ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Рекс-дуо-0,5л/га
309	БОРЬБА С БОЛЕЗНЯМИ (ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Рекс-дуо-0,6л/га
310	БОРЬБА С БОЛЕЗНЯМИ (ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Фалькон-0,5л/га
311	БОРЬБА С БОЛЕЗНЯМИ (ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-фалькон-0,5л/га

Таблица 3.29 – Анкета обучающей выботки №1

04-05-10 13:47:57

г. Краснодар

Код	Наименования классов распознавания
1	УРОЖАЙНОСТЬ (Ц/ГА): {32.10, 45.93}
8	КАЧЕСТВО-5 класс
9	ПРИВЫЛЬ (ТЫС.РУБ./ГА): {1.60, 7.77}
12	ПРИВЫЛЬ (ТЫС.РУБ./ПОЛЕ): {126.00, 973.60}
15	УДЕЛЬНАЯ ПРИВЫЛЬ (ТЫС.У.Е./ПОЛЕ): {4.22, 41.49}
18	УДЕЛЬНАЯ ПРИВЫЛЬ (У.Е./ГА): {57.48, 329.61}
К о д ы п е р в и ч н ы х п р и з н а к о в	
3	22 44 52 59 71 83 90 95 110 121 136 144 240

Универсальная когнитивная аналитическая система

НПП *ЭЙДОС*

Таким образом, данным программным интерфейсом *полностью автоматизируется* этап СК-анализа, называемый "Формализация предметной области".

3. В результате синтеза семантической информационной модели решена **задача 1: "Многокритериальная типизация хозяйственно-экономических результатов деятельности фирмы по объемам и качеству произведенных продукции и услуг, полученной прибыли и рентабельности по обуславливающим эти результаты технологическим факторам"**.

Решение этой задачи осуществлялось в ряд этапов:

Этап-1. Расчет матрицы сопряженности (матрицы абсолютных частот), связывающей частоты **фактов** совместного наблюдения в исходной выборке интервальных значений классов и факторов. Всего этих фактов исследовано **9138**, что и составляет объем выборки. По своей форме матрица абсолютных частот является *базой данных*, т.к. в ней содержится способа содержательной смысловой интерпретации данных.

Этап-2. На основе базы данных абсолютных частот рассчитываются *информационные базы* условных и безусловных процентных распределений или частостей, которые при увеличении объема исходной выборки стремятся к предельным значениям: вероятностям. Имея это в виду несколько упрощая считается допустимым, как это принято в литературе, называть их условными и безусловными вероятностями. По своей форме матрицы условных и безусловных вероятностей является *информационными базами*, т.к. в них содержится способ содержательной смысловой интерпретации данных, т.е. уже по сути информации [15].

Этап-3. На основе информационной базы условных и безусловных вероятностей рассчитывается *база знаний*. Есть все основания так называть ее, т.к. в ней не только содержится результат содержательной смысловой интерпретации данных, но и оценка их *полезности* для достижения *целевых* состояний объекта управления и избегания нежелательных (нецелевых), т.е. по сути *знания*, которые можно непосредственно использовать для управления моделируемым объектом [15] (таблица 3.30).

Отметим, что в настоящее время общепринятыми терминами являются: «База данных» и «База знаний», а термин «Информационные базы» считается «незагостированным», т.е. неофициальным, или даже ошибочным, когда под ним, по сути, понимаются базы данных. Предлагается придать термину «Информационные базы» полноценный статус в качестве официального термина, т.к. вполне понятно и обоснованно [15] как его содержание соотносится с содержанием терминов «База данных» и «База знаний»:

– **Базы данных (БД)** – информация записанная на носителях (или находящаяся в каналах связи) на определенном языке (системе кодирования), безотносительно к ее смыслу.

– **Информационная база (ИБ)** – это БД вместе с тезаурусом, т.е. способом их смысловой интерпретации.

– **База знаний (БЗ)** – это ИБ вместе с информацией о том, насколько какая информация полезна для достижения различных целей.

Таблица 3.30 – Фрагмент базы знаний о силе и направлении влияния значений факторов на переход моделируемого объекта в состояния, соответствующие классам (Бит × 100)

KOD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
41	7	5	-18		-7	-30	17	-5	14	-29	-24	8	-61	9	7		23	15	-69	-18
42	10	-14	9			36	11		8	-2		6	-14		10			2	11	
43	43	-14					-8	55	19	-35		6	-14		10			13	-22	
44	-19	5	7		11	-12	-4	4	-9	13	-6	-3	9	-6	-5	23	8	-3	9	1
45	4	-3	-4		8	-5	8	-10	-1	-8	23	-4	13	-10	-1	9	4	-4	-2	16
46		26	-2	142	28	38				39	44	-49	40	77	-54	62			51	50
47	62							74	28			15			10			21		
48	-4	-28	28		26			61	-5	-15	42	1		75	-4		88	-12	-3	48
49	62						44		28			15			10			21		
50			61		92						107		71			93				114
51	-14	-6	18		16	-8	0	-2	17		31	-9	-6	64	-1		78	11		38
52	2	3	-8	11	-17	6	6	-11	3	-2	-11	3	-6	-21	2	-3	-40	4	-6	-15
53	10	-4	-4		7	3	2	-11	-5	17		1	5		1	8		-4	21	
54	29	5					11	41	28			15			10			21		
55	29	5					11	41	-5	17		-18	38		10			-12	30	
56	17	7			-5		32	-22	16	-46	11	11	-26		5	-4		17		
57	10	19			40	17		22	-24	31		-4	19		-10	41		-31	44	
58	62						11	41	28			15			10			21		
59	-1	-6	9		-36	25	-8	-2	-2	14		4	-6		3	-3		11	-14	
60	-42	-33	42		-12	17	5	-30	-0	-21	36	-4	-1	36	4		50	-7	-9	43
61	26	-4	-40		-10	-66	8	25	18	-51	-27	6	-12		4	-9		12	-39	-20
62	62						-8	55	28			15			10			21		
63	-33	9	10	78	-3	26	-18	-21	-8	7	12	1	-24	45	-5	-2	26	-14	20	19
64	-22	13	-4		8	-16	3	-10	-13	18	-10	-4	6	23	-3	9	37	-11	22	-3
65		19	9		40	17	-8			31	55		71		-10	41		-31	11	62
66	29	5					44		28			15			10			21		
67		-14	42			49	-8		-24	31			71		-10	41		-31	44	
68	29		28			36		41	-5	17		15			10			21		
69	51		-15		16		0	31	17		31	4	-6		-1	17		11		38
70	-37	5	15		-7	-30	22	-24	14	-48	9	1	-28	42	3		56	8	-36	15
71	6	-2	-5	21	0	2	-3	4	-2	6	-11	2	-9	8	1	-6	3	0	4	-18
72	-46	22	-14		-16	12	12		-4	-6	32	5	-5		-0	17		-2	-13	38
73	22	-2	-31		-24	17	15	20	-42			8	-22		10			14	-29	
74	18	14			16		0	31	17	-26		4	-6		-1	17		11	-14	
75	43		9			17	-8	22	28			15			10			21		
76		14	18		16	-8	0	-2	-49	26	31	-9	-6	64	-1		78	-3	-14	38
77		38					44		28			15			10			21		
78	-19	9	-0		11	-12	15	-39	-10	13	-6	5	-43	27	0	-21	40	-0	1	0
79	-42	-1	23		21	-3	5	-30	-0	-2	3	-13	19	36	-10	22	50	-7	11	10
80	12	5	-27		-10	-1	-1	5	13	-19	-47	3	1		2	4		11	-26	-40
81	29	-14	-24			17	-8	22	19	-35		6	-14		1	8		13	-22	
82	13	-19	4		11	-13	3	7	-7	2	26	-5	22		1	12		-8	6	13
83	11	0	-9	102		17	-26	23	-10	13	4	10		37	5			-16	25	11
84	29	5					44		28			15			10			21		
85	10	19			40		25		8	-2		-4	19		-10	41		2	11	
86	10	-14	9		40		-8	22	-24	-2	55	-37	19	88	-10		102	-31	11	62
87		38					25	22	8	-2		15			10			21		
88	-30	22	-31		33	-24	17		1	-9	15	-12	30		-6	33		-5	3	22
89		16	15		-7	22	-3	-24	-5	17		1	5		-4	27		-1	16	
90	3	-7	6	29	0	6	-4	2	-7	5	16	-1	-2	16	0	-8	10	-7	8	14
91	10	-47	28			-16	11	22	19	-35		6	-14		10			21		
92	38	-19	-48			12	0	17	23	-59		15			10			21		
93	30	6				-15	-7	24	20	-33		8	-13		2	9		14	-21	
94	62						44		28			15			10			21		
95	35	-22	-31			28	-15	15	1	10		15			10			-5	23	
96		38			40		25		-24	31		-4	19		10			-31	44	
97		38				69				50		15			10			21		
98	-17	2	1		13	-11	8	-5	-8	4	28	-21	35	28	-10	33	42	-15	16	2

99		6	29	108	27	4	-21	-23	-18	18	10	-17	25	43	-12	28		-11	17	16
100	14	4	-28		-8	-12	4	7	13	-23	-25	6	-19	-25	2	-7	-11	10	-26	-19
101	35	-22	-31		-0		17	15	20		15	8		48	2		62	14		22
102	24	1	-52		-22	7	15	-39	6	2		5	-10		10			12	-18	
103			61			28	-48	34	-13	-9	48	-1	11		-6	33		-19	3	54
104		38					44			50		15			10			21		
105	51	-38					33	-2	28			15			10			21		
106			61			69				50			71			93			63	
107	29		28				-22	61	28			15			10			21		
108	30	-8	-36			4	-21	29	22	-47		9	-27		4	-5		16	-35	
109	-29	-1	22	114	34	10	-14		-31	25	16	-11	12	49	-5	2		-18	24	23
110	-15	3	6		-1	-2	3	3	-5	2	14	-4	10	4	-2	8	18	-2	-2	10
111	23	-14	-10		-12	30	-8	-30	-24	31		3	-1		10			-17	35	
112	-42	19	-10		21		16	3	-0	-21	36	3	-33	36	-2	-11	50	2	-41	43
113	29	5			-7	3	11	-24	21	-48		8	-28		3	-6		15	-36	
114		38				36	11		28			15			10			21		
115	-30	-54	45			42	4		-32	10	48	-25	44		-6	33		-38	23	54
116		38				36	11			50		-18	38		-23	60		-12	30	
117	38		18			-8	-32	50	17	-26		15			10			11	-14	
118	-23	19	-24			36	-8	-11	-57	42		-18	38		1	8		-31	44	
119	-13	15	-13	131	50		2		-14	8	33	-27	29	66	-13	18		-1	-12	39
120	4	1	-8		-4	-1	7	-11	5	-8	-3	5	-15	-22	2	-3	-8	1	-1	-15
121	25	-7	-27		-30	-53	-12	45	24	-71		11	-51		6	-29		17	-59	
122	-23	24	-56		7	-16	25		8	-15	-10	1	-14	22	1	-25	36	13	-55	-4
123	29	-47	9		40	-16	-41	22	-5	-2	22	6		55	1		69	2	-22	29

В этой матрице столбцы соответствуют классам распознавания, строки – градациям факторов, а в клетках на их пересечении приведено *количество знаний* в битах $\times 100$, которое содержится в определенной градации фактора о том, что этот случай относится к определенному классу. Из-за большой размерности приведен лишь фрагмент этой матрицы.

Возникает закономерный и обоснованный вопрос о том, насколько корректным является получение образов классов путем обобщения примеров ситуаций, относящихся к различным периодам времени. Дело в том, что в этих ситуациях могут быть отражены *различные* закономерности предметной области, если она изменялась за время проведения исследования. Ответ на этот вопрос зависит от *целей* и *результатов* построения модели предметной области.

Например, если целью является построение модели высокой степени адекватности, то это не получится, если предметная область (моделируемый объект) обладает высокой динамичностью, но может и оказаться возможным, если моделируемый объект существенно не изменился за период исследования.

Если же целью моделирования является *исследование самой динамики* моделируемого объекта, то резкое понижение адекватности модели при учете в ней состояний объекта, относя-

щихся к определенному периоду времени, указывает на то, что в этот период изменился сам характер взаимосвязей между признаками объекта (интервальными значениями влияющих на него факторов) и его состояниями.

Периодом эргодичности называется период, в течение которого характер взаимосвязей между факторами, влияющими на объект и его переходами в те или иные состояния существенно (качественно) не изменяются. Точками бифуркации называются границы периодов эргодичности, когда один период эргодичности сменяется другим, т.е. существенно (качественно) изменяются закономерности взаимосвязи между факторами, влияющими на объект, и его переходами в различные состояния, обусловленные действием этих факторов.

Таким образом, измерение степени адекватности модели в зависимости от объема исследуемой выборки (если объекты в ней упорядочены по времени) позволяет выявить границы периодов эргодичности и точки бифуркации и выявить, что их нет, не смотря на длительный период исследования (его лонгитюд).

В системе «Эйдос» есть режим _236, предназначенный специально для этой цели (рисунок 3.45).

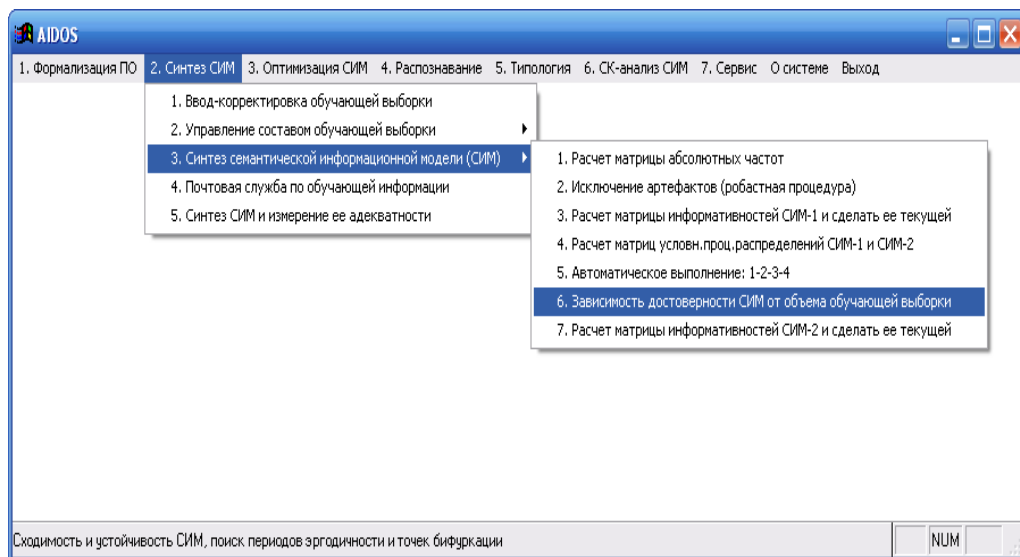


Рисунок 3.45 - Экранная форма вызова режима _152 системы «Эйдос».

Применение этого режима дало следующие результаты. В целом модель продемонстрировала высокую достоверность,

составляющую 88,756%, и это означает, что за время исследования моделируемая предметная область существенно не изменилась и таким образом получение обобщенных образов классов путем многопараметрической типизации примеров, относящихся к различным периодам времени является вполне корректным (рисунок 3.46).

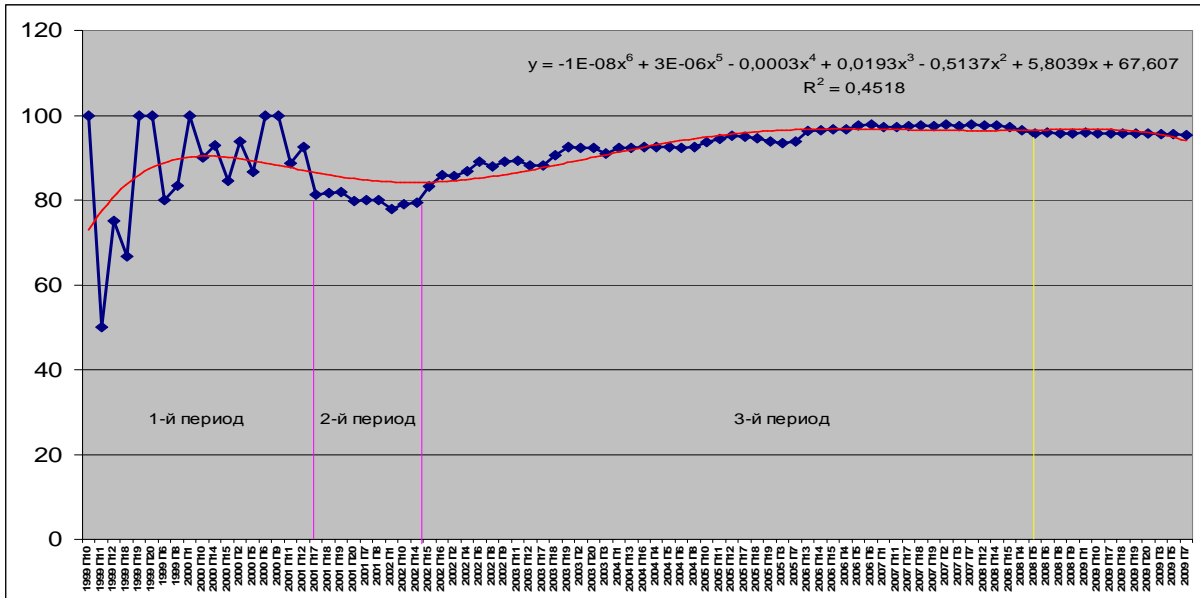


Рисунок 3.46 - Определение границ периодов эргодичности (точек бифуркации) путем измерения зависимости достоверности модели от объема исследуемой выборки (режим _236 системы «Эйдос»)

С другой стороны все же была выявлена определенная динамика достоверности модели, которую можно разделить на три четко выраженных и визуально-наблюдаемых периода:

– *1-й период*: 1999-2000 годы, по-видимому, специфика этого периода может быть выражена одним словом: «постдефолтный», когда после дефолта 1998 года система находится в состоянии неустойчивости и поиска новых закономерностей, которые еще не найдены и не сформировались,

– *2-й период*: 2001 год, в этот период новые постдефолтные закономерности уже найдены и сформировались, но еще не приобрели основной вес в модели, вследствие чего ее достоверность даже несколько снижается по сравнению с предыдущей при накоплении новых данных, отражающих эти новые закономерности;

– 3-й период: с 2002-2009 годы, в этот период новые постдефолтные закономерности, сформированные в 2001 году, приобретают все больший вес в модели, вследствие чего ее достоверность монотонно повышается вплоть до 2008 года, в который она незначительно снижается, что по-видимому, отражает влияние мирового финансового кризиса, которое, однако, как видно из рисунка 6, несопоставимо менее значительное, чем влияние дефолта 1998 года.

Низкий параметр достоверности регрессии обусловлен, по мнению авторов, не ее низким соответствием фактическому ряду, а очень большим разбросом его значений в постдефолтный (1-й) период, а во 2-м и 3-м периоде согласие регрессией очень хорошее, что очевидно.

4. Измерение адекватности СИМ осуществляется последовательным выполнением режимов _21 (копирование обучающей выборки в распознаваемую), _41 (пакетное распознавание) и _62 (измерение адекватности СИМ) системы «Эйдос».

Пункты 3 и 4 удобно выполнить также с помощью режима _25 системы "Эйдос", который сначала выполняет синтез семантической информационной модели (СИМ), а затем копирует обучающую выборку в распознаваемую выборку), проводит пакетное распознавание и проверку ее адекватности, которая оказалась довольно высокой: более 90% (таблица 3.31).

Таблица 3.31 – Выходная форма по результатам измерения адекватности исходной модели (фрагмент)

ИЗМЕРЕНИЕ АДЕКВАТНОСТИ (ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ И ИНТЕГРАЛЬНОЙ ВАЛИДНОСТИ) СЕМАНТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ

Всего физических анкет: 89 (100% для п.15)

Всего логических анкет: 530

4. Средняя достоверность идентификации логических анкет с учетом сходства : 6.515%
5. Среднее сходство логических анкет, правильно отнесенных к классу : 4.274%
6. Среднее сходство логических анкет, ошибочно не отнесенных к классу : 0.304%
7. Среднее сходство логических анкет, ошибочно отнесенных к классу : 0.761%
8. Среднее сходство логических анкет, правильно не отнесенных к классу : 3.306%
9. Средняя достоверность идентификации логических анкет с учетом кол-ва : 62.623%
10. Среднее количество физич-х анкет, действительно относящихся к классу: 43.713 (100% для п.11 и п.12)
Среднее количество физич-х анкет, действительно не относящихся к классу: 45.287 (100% для п.13 и п.14)
Всего физических анкет: 89.000 (100% для п.15)
отнесенных к классу: 38.798, т.е. 88.756%
11. Среднее количество и % лог-их анкет, правильно отнесенных к классу: 4.915, т.е. 11.244% (Ошибка 1-го рода)
12. Среднее количество и % лог-их анкет, ошибочно не отнесенных к классу: 11.711, т.е. 25.860% (Ошибка 2-го рода)
13. Среднее количество и % лог-их анкет, правильно не отнесенных к классу: 33.562, т.е. 74.110%
14. Среднее количество и % лог-их анкет, правильно не отнесенных к классу: 33.562, т.е. 74.110%
15. Средневзвешенная вероятность случайного угадывания принадлежности объекта к классу (%): 49.116
16. Средневзвешенная эффективность применения модели по сравнению со случ. угадыванием (раз): 3.231
17. Обобщенная достоверность модели $(D1+D2)/2$: 81.433%. Обобщенная ошибка $(E1+E2)/2$: 18.552%

04-05-10 19:26:59

г. Краснодар

N п/п	Код класса	Наименование класса	Достов. идентиф. лог. анк. с уч.ко-личества звр. крит	Кол-во лог. анк. дейст-но относя-щихся к классу	Количество логических анкет правильно или ошибочно отнесенных или не отнесенных к классу				Вероятн. случай-ного угада-ния (%) =NLA/NFA	Эффектив. модели по срав. со случ. угадыв. (раз)
					Правиль. отнесен.	Ошибочно не отнес.	Ошибочно отнесен.	Правиль. не отнес.		
1	2	3	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1	УРОЖАЙНОСТЬ (Ц/ГА): {32.10, 45.93}	55.1	27	26	1	19	43	30.337	3.174
2	2	УРОЖАЙНОСТЬ (Ц/ГА): {45.93, 59.76}	73.0	39	36	3	9	41	43.820	2.107
3	3	УРОЖАЙНОСТЬ (Ц/ГА): {59.76, 73.59}	75.3	22	21	1	10	57	24.719	3.862
4	4	КАЧЕСТВО-1 класс	-89.9	1	1	0	81	0	1.124	88.968
5	5	КАЧЕСТВО-2 класс	-5.6	11	11	0	47	31	12.360	8.091
6	6	КАЧЕСТВО-3 класс	37.1	20	20	0	28	41	22.472	4.450
7	7	КАЧЕСТВО-4 класс	64.0	37	35	2	14	38	41.573	2.275
8	8	КАЧЕСТВО-5 класс	30.3	19	19	0	31	39	21.348	4.684
9	9	ПРИБЫЛЬ (ТМС.РЧБ./ГА): {1.60, 7.77}	91.0	53	53	0	4	32	59.551	1.679
10	10	ПРИБЫЛЬ (ТМС.РЧБ./ГА): {7.77, 13.93}	70.8	28	26	2	11	50	31.461	2.952
11	11	ПРИБЫЛЬ (ТМС.РЧБ./ГА): {13.93, 20.10}	-25.8	8	8	0	56	25	8.989	11.125
12	12	ПРИБЫЛЬ (ТМС.РЧБ./ПОЛЕ): {126.00, 973.60}	70.8	67	54	13	0	22	75.281	1.071
13	13	ПРИБЫЛЬ (ТМС.РЧБ./ПОЛЕ): {973.60, 1821.20}	59.6	18	18	0	18	53	20.225	4.944
14	14	ПРИБЫЛЬ (ТМС.РЧБ./ПОЛЕ): {1821.20, 2668.80}	-61.8	4	4	0	72	13	4.494	22.252
15	15	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (ТМС.У.Е./ПОЛЕ): {4.22, 41.49}	61.8	74	57	17	0	15	83.146	0.926
16	16	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (ТМС.У.Е./ПОЛЕ): {41.49, 78.76}	14.6	11	11	0	38	40	12.360	8.091
17	17	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (ТМС.У.Е./ПОЛЕ): {78.76, 116.03}	-77.5	3	3	0	79	7	3.371	29.665
18	18	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (У.Е./ГА): {57.48, 329.61}	93.3	60	57	3	0	29	67.416	1.409
19	19	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (У.Е./ГА): {329.61, 601.74}	70.8	21	21	0	13	55	23.596	4.238
20	20	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (У.Е./ГА): {601.74, 873.87}	-12.4	7	7	0	50	32	7.865	12.715
		Средневзвешенные значения	62.6	43.7	38.8	4.9	11.7	33.6	49.116	3.231

Универсальная когнитивная аналитическая система

НПП «ЭЙДОС»

5. В системе "Эйдос" реализовано несколько различных методов повышения адекватности модели:

- исключение из модели статистически малопредставленных классов и факторов (артефактов);
- исключение незначимых факторов, т.е. факторов имеющих низкую селективную силу или дифференцирующую способность;
- ремонт (взвешивание) данных, что обеспечивает не только классическую, но и структурную репрезентативность исследуемой выборки по отношению к генеральной совокупности;
- итерационное разделение классов на типичную и нетипичную части (дивизивная, т.е. разделяющая, в отличие от агломеративной, древовидная кластеризация);

– генерация сочетанных признаков, дополнение справочников классов и признаков и перекодирование исходной выборки.

Проверка адекватности модели, проведенная в режиме _25 после ее синтеза, показала, что *повышение адекватности модели в нашем случае не требуется*, т.к. вероятность правильного отнесения ситуации к классу, к которой она действительно относится и на неоптимизированной модели составляет 88,756%, что вполне достаточно для целей работы.

Но все же нами был применен метод повышения адекватности модели, путем итерационного разделение классов на типичную и нетипичную части (дивизивная, т.е. разделяющая, в отличие от агломеративной, древовидная кластеризация). В результате было получено следующее дерево классов (рисунок 3.48).

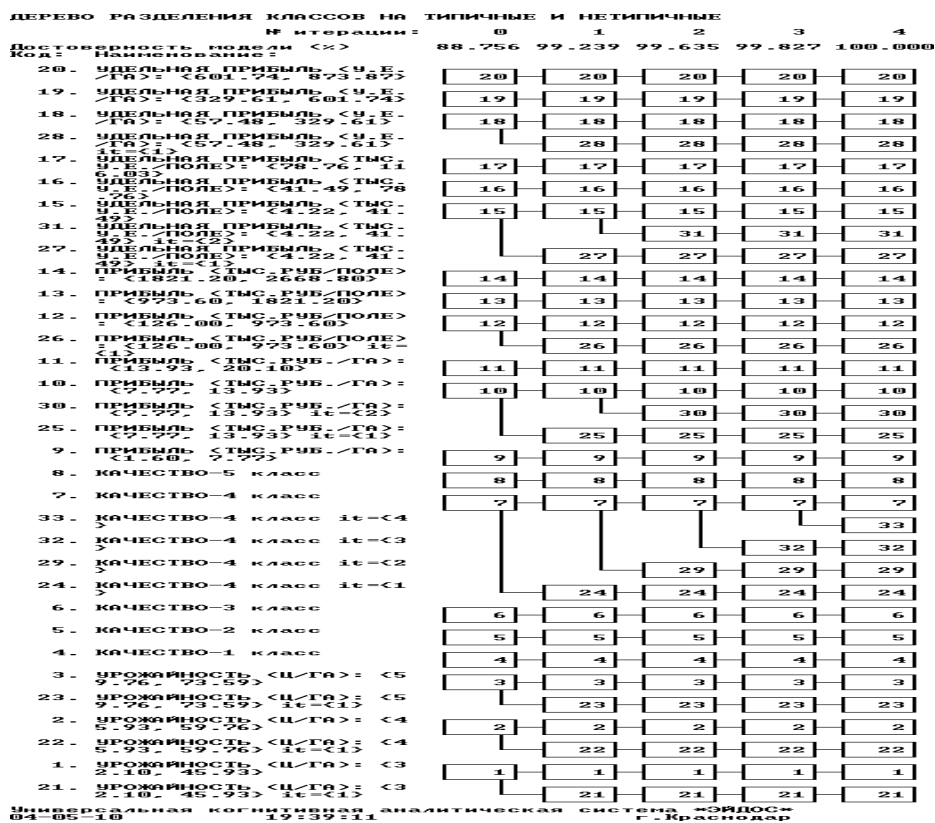


Рисунок 3.48 – Дерево разделения классов на типичную и нетипичную части (дивизивная кластеризация)

По результатам кластеризации можно сделать вывод о том, что различные классы обладают различной степенью вариабельности обуславливающих их факторов, т.е. одни классы являются

жестко детерминированными, тогда как другие вызываются различными сочетаниями действующих факторов, что затрудняет и делает менее достоверной их прогнозирование и осуществление.

В результате проведения данной процедуры степень достоверности модели повысилась (таблица 3.32).

Таблица 3.32– Выходная форма по результатам измерения адекватности модели, улучшенной методом дивизионной кластеризации (фрагмент)

ИЗМЕРЕНИЕ АДЕКВАТНОСТИ <ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ И ИНТЕГРАЛЬНОЙ ВАЛИДНОСТИ> СЕМАНТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ

Всего физических анкет: 89 (100% для п.15)
Всего логических анкет: 530

4. Средняя достоверность идентификации логических анкет с учетом сходства : 5.236%
5. Среднее сходство логических анкет, правильно отнесенных к классу : 4.179%
6. Среднее сходство логических анкет, ошибочно не отнесенных к классу : 0.000%
7. Среднее сходство логических анкет, ошибочно отнесенных к классу : 1.036%
8. Среднее сходство логических анкет, правильно не отнесенных к классу : 2.093%
9. Средняя достоверность идентификации логических анкет с учетом кол-ва : 63.326%
10. Среднее количество физич-х анкет, действительно относящихся к классу: 34.838 (100% для п.11 и п.12)
Среднее количество физич-х анкет, действительно не относящихся к классу: 54.162 (100% для п.13 и п.14)
Всего физических анкет: 89.000 (100% для п.15)
11. Среднее количество и % лог-их анкет, правильно отнесенных к классу: 34.838, т.е. 100.000%
12. Среднее количество и % лог-их анкет, ошибочно не отнесенных к классу: 0.000, т.е. 0.000% (Ошибка 1-го рода)
13. Среднее количество и % лог-их анкет, ошибочно отнесенных к классу: 16.277, т.е. 30.052% (Ошибка 2-го рода)
14. Среднее количество и % лог-их анкет, правильно не отнесенных к классу: 37.800, т.е. 69.791%
15. Средневзвешенная вероятность случайного угадывания принадлежности объекта к классу (< % >): 39.143
16. Средневзвешенная эффективность применения модели по сравнению со случ. угадыванием (раз): 5.541
17. Обобщенная достоверность модели <Д1+Д2>/2: 84.895%. Обобщенная ошибка <Е1+Е2>/2: 15.026%

04-05-10 20:29:59

г.Краснодар

N п/п	Код класса	Наименование класса	Достов. идентифи. лог. анк. с уч. количества эвр. крит	Кол-во лог. анк. действ-но относящихся к классу	Количество логических анкет правильно или ошибочно отнесенных к классу				Вероятн. случайного угадывания (< % > =NLA/NFA)	Эффектив. модели по срав. со случ. угадыв. (раз)
					Правиль. отнесен.	Ошибочно не отнес.	Ошибочно отнесен.	Правиль. не отнес.		
1	2	3	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1	УРОЖАЙНОСТЬ (Ц/ГА): <32.10, 45.93>	68.5	26	26	0	14	49	29.213	3.423
2	2	УРОЖАЙНОСТЬ (Ц/ГА): <45.93, 59.76>	75.3	36	36	0	11	42	40.449	2.472
3	3	УРОЖАЙНОСТЬ (Ц/ГА): <59.76, 73.59>	68.5	21	21	0	14	54	23.596	4.238
4	4	КАЧЕСТВО-1 класс	-89.9	1	1	0	81	0	1.124	88.968
5	5	КАЧЕСТВО-2 класс	-5.6	11	11	0	47	31	12.360	8.091
6	6	КАЧЕСТВО-3 класс	37.1	20	20	0	28	41	22.472	4.450
7	7	КАЧЕСТВО-4 класс	55.1	31	31	0	20	38	34.831	2.871
8	8	КАЧЕСТВО-5 класс	30.3	19	19	0	31	39	21.348	4.684
9	9	ПРИБЫЛЬ (ТМС.РУБ./ГА): <1.60, 7.77>	91.0	53	53	0	4	32	59.551	1.679
10	10	ПРИБЫЛЬ (ТМС.РУБ./ГА): <7.77, 13.93>	79.8	24	24	0	9	56	26.966	3.708
11	11	ПРИБЫЛЬ (ТМС.РУБ./ГА): <13.93, 20.10>	-25.8	8	8	0	56	25	8.989	11.125
12	12	ПРИБЫЛЬ (ТМС.РУБ./ПОЛЕ): <126.00, 973.60>	100.0	54	54	0	35	60.674	1.648	
13	13	ПРИБЫЛЬ (ТМС.РУБ./ПОЛЕ): <973.60, 1821.20>	59.6	18	18	0	18	53	20.225	4.944
14	14	ПРИБЫЛЬ (ТМС.РУБ./ПОЛЕ): <1821.20, 2668.80>	-61.8	4	4	0	72	13	4.494	22.252
15	15	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (ТМС.У.Е./ПОЛЕ): <4.22, 41.49>	100.0	56	56	0	0	33	62.921	1.589
16	16	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (ТМС.У.Е./ПОЛЕ): <41.49, 78.76>	14.6	11	11	0	38	40	12.360	8.091
17	17	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (ТМС.У.Е./ПОЛЕ): <78.76, 116.03>	-77.5	3	3	0	79	7	3.371	29.665
18	18	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (У.Е./ГА): <57.48, 329.61>	100.0	57	57	0	0	32	64.045	1.561
19	19	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (У.Е./ГА): <329.61, 601.74>	70.8	21	21	0	13	55	23.596	4.238
20	20	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (У.Е./ГА): <601.74, 873.87>	-12.4	7	7	0	50	32	7.865	12.715
21	21	УРОЖАЙНОСТЬ (Ц/ГА): <32.10, 45.93> it=<1>	-96.6	1	1	0	87	0	1.124	88.968
22	22	УРОЖАЙНОСТЬ (Ц/ГА): <45.93, 59.76> it=<1>	-79.8	3	3	0	80	6	3.371	29.665
23	23	УРОЖАЙНОСТЬ (Ц/ГА): <59.76, 73.59> it=<1>	-84.3	1	1	0	76	0	1.124	88.968
24	24	КАЧЕСТВО-4 класс it=<1>	-80.9	2	2	0	80	6	2.247	44.504
25	25	ПРИБЫЛЬ (ТМС.РУБ./ГА): <7.77, 13.93> it=<1>	-85.4	2	2	0	82	4	2.247	44.504
26	26	ПРИБЫЛЬ (ТМС.РУБ./ПОЛЕ): <126.00, 973.60> it=<1>	12.4	13	13	0	39	37	14.607	6.846
27	27	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (ТМС.У.Е./ПОЛЕ): <4.22, 41.49> it=<1>	46.1	17	17	0	24	48	19.101	5.235
28	28	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (У.Е./ГА): <57.48, 329.61> it=<1>	-59.6	3	3	0	71	15	3.371	29.665
29	29	КАЧЕСТВО-4 класс it=<2>	-91.0	1	1	0	82	0	1.124	88.968
30	30	ПРИБЫЛЬ (ТМС.РУБ./ГА): <7.77, 13.93> it=<2>	-95.5	2	2	0	87	0	2.247	44.504
31	31	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (ТМС.У.Е./ПОЛЕ): <4.22, 41.49> it=<2>	-94.4	1	1	0	85	0	1.124	88.968
32	32	КАЧЕСТВО-4 класс it=<3>	-88.8	2	2	0	84	3	2.247	44.504
33	33	КАЧЕСТВО-4 класс it=<3>	-84.3	1	1	0	76	0	1.124	88.968
Средневзвешенные значения			63.3	34.8	34.8	0.0	16.3	37.8	39.143	5.541

Универсальная когнитивная аналитическая система

НПП «ЭЙДИС»

Аналогичная информация приведена в скриншотах экранных форм (рисунок 3.49).

Из сопоставительного анализа таблиц 3.31-3.32 и рисунка 3.49 можно сделать следующие выводы:

– в результате разделения классов на типичную и нетипичную части достоверность верной идентификации повысилась на 12%, достоверность верной неидентификации при этом немного

понижилась, но общая (средняя) достоверность модели возросла на 3% (конечно, это небольшое повышение качества модели, однако улучшить изначально хорошую модель очень сложно);

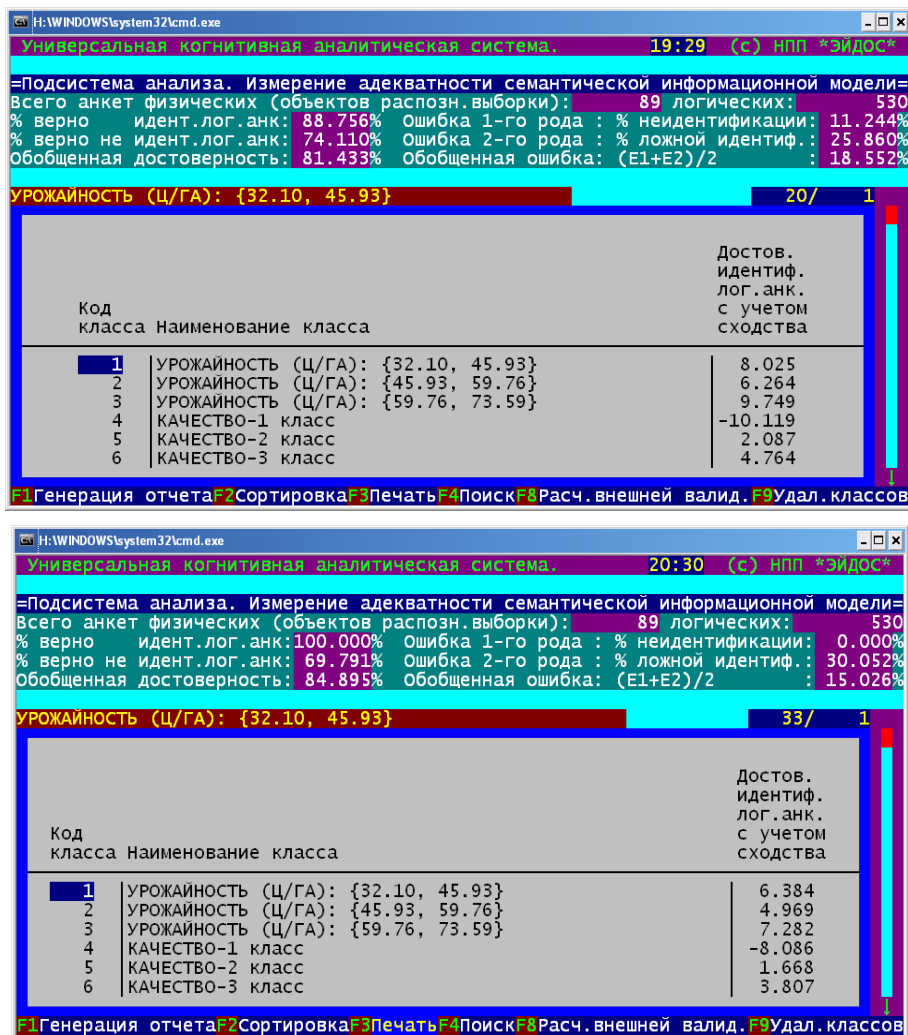


Рисунок 3.49 - Экранные формы режима _62 системы «Эйдос» до и после повышения достоверности модели методом дивизивной кластеризации

– при прогнозировании и принятии решений целесообразно учитывать дифференциальную достоверность идентификации по классам, связанную со степенью их детерминированности;

– применение модели чаще всего обеспечивает во много раз более высокую достоверность, чем случайное угадывание или не использование модели, однако по слабодетерминированным классам это не так и их нецелесообразно учитывать при прогнозировании и рассматривать при анализе модели.

6. Решение с помощью СИМ задач прогнозирования и поддержки принятия решений, а также исследования предметной области.

6.1. **Задача 2:** "Разработка методики *прогнозирования* влияния технологических факторов на объемы производства продукции и услуг, их качество, на прибыль и рентабельность фирмы".

В системе "Эйдос" есть стандартный режим _42, обеспечивающий подсчет для каждого результата работы фирмы, представленного в *распознаваемой* выборке, суммарного количества знаний, которое содержится в интервальных значениях факторов о принадлежности данного результата к каждому из классов. Затем в режиме _431 все классы сортируются (ранжируются) в порядке убывания суммарного количества информации о принадлежности к ним, содержащегося в описании результата. Эта информация представляется в виде экранных форм и файлов (рисунки 3.50-3.51).

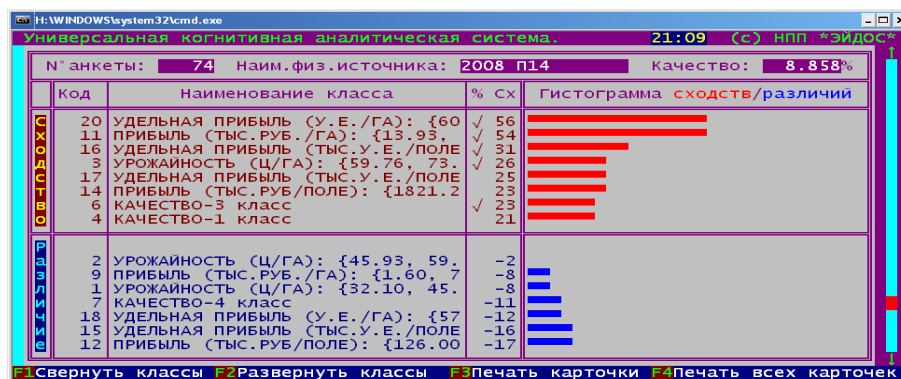


Рисунок 3.50 - Пример экранной выходной формы с желательными для фирмы результатами прогнозирования (максимальная удельная прибыль)

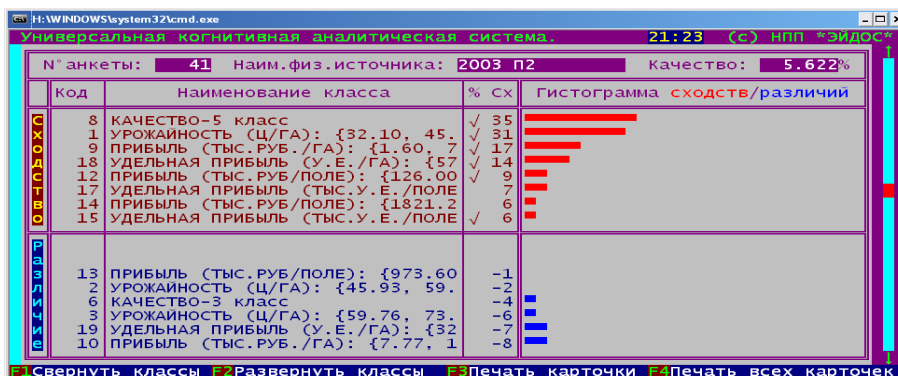


Рисунок 3.57 - Пример экранной выходной формы с нежелательными результатами прогнозирования (минимальная прибыль)

Птичками "√" На рисунках 3.41-3.42 отмечены классы, к которым данные результаты работы фирмы действительно относятся.

Важно, что полученные результаты допускают наглядную графическую картографическую визуализацию [17].

Если в распознаваемой выборке представлено сразу несколько примеров результатов работы фирмы, то может представлять интерес другая форма вывода информации о результатах прогнозирования по ним, например по степени сходства с желаемым классом (высокая урожайность) (рисунок 3.52).

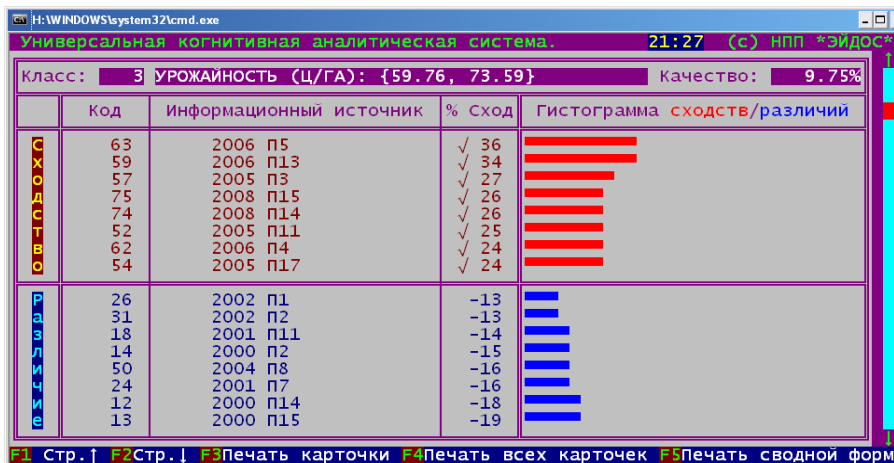


Рисунок 3.52 - Пример экранной формы карточки прогнозирования с классом: «Урожайность (Ц/ГА): {59.76, 73.59}»

6.2. Задача 3: "Разработка методики *поддержки принятия решений* о выборе таких технологических факторов, которые бы обеспечили бы производство заданных объемов продукции и услуг заданного качества, а также заданную прибыль и рентабельность фирмы".

Данная задача является обратной по отношению к задаче прогнозирования. Если при прогнозировании по заданным интервальным значениям факторов определяется, какие результаты работы фирмы ими обуславливаются, то в задаче принятия решений, наоборот: по заданным целевым результатам работы фирмы определяется, какие интервальные значения технологических факторов детерминируют получение этих результатов, а какие препятствуют этому.

Данная задача решается во многих режимах системы "Эйдос", в частности в режиме _511, который выдает следующие формы (таблицы 3.33-3.34), содержащие знания об интервальных значениях технологических факторов, которые в различной степени способствует или препятствует (красным) получению заданных хозяйственно-экономических результатов.

Таблица 3.33 – Информационный портрет класса:
урожайность (Ц/ГА): {59.76, 73.59}

NUM	KOD	NAME	ВГТ	%
1	225	БОРЬБА С ВРЕДИТ.(ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Варат-2,8кг/га, Альфацин-100г/г	0,69911	16,18
2	5	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Вита	0,61271	14,18
3	31	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Форгуна	0,61271	14,18
4	50	ПРЕДШЕСТ. 2-кук.силосная	0,61271	14,18
5	103	ПРЕДШЕСТ. 7-сах.свекла	0,61271	14,18
6	106	ПРЕДШЕСТ. 8-кук.зерно	0,61271	14,18
7	149	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 209	0,61271	14,18
8	153	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 216	0,61271	14,18
9	156	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 223	0,61271	14,18
10	159	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 230	0,61271	14,18
11	161	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 234	0,61271	14,18
12	162	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 235	0,61271	14,18
13	169	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 245	0,61271	14,18
14	170	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 246	0,61271	14,18
15	195	ОСНОВН.ВНЕСЕН.УДОБ.(КГ/ГА Д.В.)-Аммофос-1ц/га, Хлор.калий-1ц/га,	0,61271	14,18
16	197	ОСНОВН.ВНЕСЕН.УДОБ.(КГ/ГА Д.В.)-Аммофос-2,5ц/га ,N-36, P-103, Хло	0,61271	14,18
17	198	ОСНОВН.ВНЕСЕН.УДОБ.(КГ/ГА Д.В.)-Аммофос-2ц/га, N-15, P-62	0,61271	14,18
18	200	ОСНОВН.ВНЕСЕН.УДОБ.(КГ/ГА Д.В.)-Диаммофоска-1,5ц/га, N-16, P-42,	0,61271	14,18
19	204	ОСНОВН.ВНЕСЕН.УДОБ.(КГ/ГА Д.В.)-Диаммофоска-2ц/га ,N-24, P-62, Хл	0,61271	14,18
20	205	ОСНОВН.ВНЕСЕН.УДОБ.(КГ/ГА Д.В.)-Диаммофоска-2ц/га, N-20, P-52, Хл	0,61271	14,18
21	208	ОСНОВН.ВНЕСЕН.УДОБ.(КГ/ГА Д.В.)-Диаммофоска-2ц/га, N-21, P-54, Хл	0,61271	14,18
22	210	ОСНОВН.ВНЕСЕН.УДОБ.(КГ/ГА Д.В.)-Диаммофоска-2ц/га, N-29, P-75, Хл	0,61271	14,18
23	212	ОСНОВН.ВНЕСЕН.УДОБ.(КГ/ГА Д.В.)-Диаммофоска-2ц/га,Калий-1ц/га N-	0,61271	14,18
24	214	ОСНОВН.ВНЕСЕН.УДОБ.(КГ/ГА Д.В.)-Хлор.калий, К-61,6, Аммофос, N-17	0,61271	14,18
25	215	ОСНОВН.ВНЕСЕН.УДОБ.(КГ/ГА Д.В.)-Хлористый калий, К-67, Диаммофоск	0,61271	14,18
26	216	ОСНОВН.ВНЕСЕН.УДОБ.(КГ/ГА Д.В.)-Хлористый калий-1ц/га, К-67, Аммо	0,61271	14,18
27	222	БОРЬБА С ВРЕДИТ.(ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Бром БД-0,3л/га, Клерат-3,4кг/г	0,61271	14,18
28	223	БОРЬБА С ВРЕДИТ.(ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Бром БД-0,8л/га, Альфацин-100г/	0,61271	14,18
29	224	БОРЬБА С ВРЕДИТ.(ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Варат-12,6кг/га, Альфацин-100г/	0,61271	14,18
30	227	БОРЬБА С ВРЕДИТ.(ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Варат-3,7кг/га, Альфацин-100г/г	0,61271	14,18
31	229	БОРЬБА С ВРЕДИТ.(ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Варат-7,6кг/га, Альфацин-100г/г	0,61271	14,18
32	235	БОРЬБА С ВРЕДИТ.(ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Радикум-0,6л/га, Альфацин-100г/	0,61271	14,18
33	249	БОРЬБА С СОРНЯКАМИ (ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Эстерон-08л/га	0,61271	14,18
34	258	ПОДКОРМКА ПРИ СЕВЕ-Аммофос-0,5ц/га ,N-6, P-25	0,61271	14,18
35	259	ПОДКОРМКА ПРИ СЕВЕ-Аммофос-0,5ц/га, N-6 P-25	0,61271	14,18
36	260	ПОДКОРМКА ПРИ СЕВЕ-Аммофос-2ц/га, N-12, P-23,4	0,61271	14,18
37	261	ПОДКОРМКА ПРИ СЕВЕ-Диаммофоска-2ц/га ,N-56 P-23	0,61271	14,18
38	283	1-Я ПОДКОРМКА-Ам.селитра-2ц/га ,N-51	0,61271	14,18
39	284	1-Я ПОДКОРМКА-Ам.селитра-2ц/га ,N-57	0,61271	14,18
40	290	1-Я ПОДКОРМКА-Ам.силитра-2,5ц/га, N-68	0,61271	14,18
41	311	БОРЬБА С БОЛЕЗНЯМИ (ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-фалькон-0,5л/га	0,61271	14,18
42	202	ОСНОВН.ВНЕСЕН.УДОБ.(КГ/ГА Д.В.)-Диаммофоска-1ц/га,N-12, P-30	0,58002	13,42
43	305	БОРЬБА С БОЛЕЗНЯМИ (ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Дерозал-Евро-0,6г/га	0,58002	13,42
44	220	БОРЬБА С ВРЕДИТ.(ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Альфацин-100г/га	0,54943	12,71
45	236	БОРЬБА С ВРЕДИТ.(ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Фостак-100г/га	0,52631	12,18
46	306	БОРЬБА С БОЛЕЗНЯМИ (ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Рекс-дуо-0,3л/га, Фалькон-0,	0,52631	12,18
47	310	БОРЬБА С БОЛЕЗНЯМИ (ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Фалькон-0,5л/га	0,52631	12,18
48	137	ОБРАБОТКА ПОЧВЫ(СПОСОБ И ГЛУБИНА (СМ))-дискование 8-10	0,50697	11,73
49	248	БОРЬБА С СОРНЯКАМИ (ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Эстерон-0,8л/га	0,50697	11,73
50	21	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Победа-50	0,47638	11,02
51	115	ПРЕДШЕСТ. 9-горох	0,45326	10,49
52	4	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Батько	0,42057	9,73
53	60	ПРЕДШЕСТ. 3-много.травы	0,42057	9,73

54	67	ПРЕДШЕСТ. 4-кук.зерно	0,42057	9,73
55	176	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 254	0,42057	9,73
56	291	1-Я ПОДКОРМКА-Ам.селитра-2ц/га, N-68,8	0,42057	9,73
57	298	3-Я ПОДКОРМКА-Мочевина-48кг/га	0,42057	9,73
58	300	3-Я ПОДКОРМКА-Мочевина-50кг/га,	0,42057	9,73
59	303	МИКРО И МАКРО ЭЛЕМЕНТЫ (СНИЖЕНИЕ СТРЕССА)-Кристалон-2кг/га	0,35894	8,31
60	28	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Татьяна	0,32547	7,53
61	158	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 228	0,30441	7,04
62	99	ПРЕДШЕСТ. 7-много.травы	0,29422	6,81
63	16	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Москвич	0,28424	6,58
64	24	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Селянка	0,28424	6,58
65	48	ПРЕДШЕСТ. 2-кук.зерно	0,28424	6,58
66	68	ПРЕДШЕСТ. 4-кук.зерновая	0,28424	6,58
67	91	ПРЕДШЕСТ. 6-озим.ячмень	0,28424	6,58
68	107	ПРЕДШЕСТ. 8-кук.зерновая	0,28424	6,58
69	124	ПРЕДШЕСТ. 9-яров.ячмень	0,28424	6,58
70	142	ОБРАБОТКА ПОЧВЫ(СПОСОБ И ГЛУБИНА (СМ))-пахота 25-27	0,28424	6,58
71	154	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 218	0,28424	6,58
72	165	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 239	0,28424	6,58
73	166	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 240	0,28424	6,58
74	168	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 242	0,28424	6,58
75	196	ОСНОВН.ВНЕСЕН.УДОБ.(КГ/ГА Д.В.)-Аммофос-2,3ц/га ,N-42, P-118, Хло	0,28424	6,58
76	253	ПОДКОРМКА ПРИ СЕВЕ-Ам.селитра-1ц/га ,N-17,5	0,28424	6,58
77	257	ПОДКОРМКА ПРИ СЕВЕ-Ам.селитра-1ц/га, N-17,5	0,28424	6,58
78	244	БОРЬБА С СОРНЯКАМИ (ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Дикамерон-200г/га	0,24371	5,64
79	27	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Таня	0,23728	5,49
80	79	ПРЕДШЕСТ. 5-много.травы	0,22842	5,29
81	109	ПРЕДШЕСТ. 8-много.травы	0,22261	5,15
82	12	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Краснодарская-99	0,19456	4,50
83	51	ПРЕДШЕСТ. 2-много.травы	0,17850	4,13
84	76	ПРЕДШЕСТ. 5-кук.зерно	0,17850	4,13
85	117	ПРЕДШЕСТ. 9-кук.зерновая	0,17850	4,13
86	70	ПРЕДШЕСТ. 4-много.травы	0,14791	3,42
87	89	ПРЕДШЕСТ. 6-много.травы	0,14791	3,42
88	299	3-Я ПОДКОРМКА-Мочевина-50кг/га	0,11666	2,70
89	138	ОБРАБОТКА ПОЧВЫ(СПОСОБ И ГЛУБИНА (СМ))-дискование в два следа 8-1	0,10998	2,54
90	139	ОБРАБОТКА ПОЧВЫ(СПОСОБ И ГЛУБИНА (СМ))-дискование в три следа 8-1	0,10275	2,38
91	63	ПРЕДШЕСТ. 3-подсолнечник	0,09739	2,25
92	39	ПРЕДШЕСТ. 1-горох	0,09210	2,13
93	42	ПРЕДШЕСТ. 1-много.травы	0,09210	2,13
94	59	ПРЕДШЕСТ. 3-кук.силосная	0,09210	2,13
95	65	ПРЕДШЕСТ. 3-соя	0,09210	2,13
96	75	ПРЕДШЕСТ. 5-горох	0,09210	2,13
97	86	ПРЕДШЕСТ. 6-кук.зерно	0,09210	2,13
98	123	ПРЕДШЕСТ. 9-сах.свекла	0,09210	2,13
99	181	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 267	0,09210	2,13
100	44	ПРЕДШЕСТ. 1-подсолнечник	0,07366	1,70
101	286	1-Я ПОДКОРМКА-Ам.селитра-2ц/га, N-68	0,06293	1,46
102	90	ПРЕДШЕСТ. 6-озим.пшеница	0,06265	1,45
103	110	ПРЕДШЕСТ. 8-озим.пшеница	0,05527	1,28
104	1	ПЛОЩАДЬ (ГА): {49.00, 79.00}	0,04217	0,98
105	82	ПРЕДШЕСТ. 5-подсолнечник	0,04217	0,98
106	98	ПРЕДШЕСТ. 7-кук.силосная	0,01158	0,27
107	78	ПРЕДШЕСТ. 5-кук.силосная	-0,00300	-0,07
108	46	ПРЕДШЕСТ. 1-соя	-0,02406	-0,56
109	45	ПРЕДШЕСТ. 1-сах.свекла	-0,03760	-0,87
110	64	ПРЕДШЕСТ. 3-сах.свекла	-0,03760	-0,87
111	3	ПЛОЩАДЬ (ГА): {109.00, 139.00}	-0,03856	-0,89
112	15	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Лира	-0,04423	-1,02
113	53	ПРЕДШЕСТ. 2-озим.ячмень	-0,04423	-1,02
114	172	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 248	-0,04423	-1,02
115	276	1-Я ПОДКОРМКА-Ам.селитра-1,5ц/га, N-34	-0,04423	-1,02
116	71	ПРЕДШЕСТ. 4-озим.пшеница	-0,04914	-1,14
117	52	ПРЕДШЕСТ. 2-озим.пшеница	-0,07955	-1,84
118	120	ПРЕДШЕСТ. 9-озим.пшеница	-0,08476	-1,96
119	83	ПРЕДШЕСТ. 5-сах.свекла	-0,09119	-2,11
120	111	ПРЕДШЕСТ. 8-озим.ячмень	-0,10005	-2,31
121	112	ПРЕДШЕСТ. 8-подсолнечник	-0,10005	-2,31
122	119	ПРЕДШЕСТ. 9-много.травы	-0,13391	-3,10
123	72	ПРЕДШЕСТ. 4-озим.ячмень	-0,14201	-3,29
124	13	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Крошка	-0,14998	-3,47
125	40	ПРЕДШЕСТ. 1-кук.зерно	-0,14998	-3,47

126	69	ПРЕДШЕСТ. 4-кук.силосная	-0,14998	-3,47
127	250	БОРЬБА С СОРНЯКАМИ (ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Эстерон-800г/га, Тиллура-био	-0,14998	-3,47
128	41	ПРЕДШЕСТ. 1-кук.силосная	-0,18056	-4,18
129	81	ПРЕДШЕСТ. 5-озим.ячень	-0,23638	-5,47
130	118	ПРЕДШЕСТ. 9-кук.силосная	-0,23638	-5,47
131	238	БОРЬБА С ВРЕДИТ.(ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Циткор-100г/га, Рогор-500г/га	-0,23638	-5,47
132	252	ПОДКОРМКА ПРИ СЕВЕ-Ам.селитра-1ц/га, N-17,5	-0,23638	-5,47
133	267	1-Я ПОДКОРМКА-Ам.селитра-2ц/га, N-68,8	-0,23638	-5,47
134	80	ПРЕДШЕСТ. 5-озим.пшеница	-0,27126	-6,28
135	121	ПРЕДШЕСТ. 9-озим.ячень	-0,27431	-6,35
136	100	ПРЕДШЕСТ. 7-озим.пшеница	-0,27914	-6,46
137	2	ПЛОЩАДЬ (ГА): {79.00, 109.00}	-0,30184	-6,98
138	73	ПРЕДШЕСТ. 4-подсолнечник	-0,30943	-7,16
139	88	ПРЕДШЕСТ. 6-кук.силосная	-0,30943	-7,16
140	95	ПРЕДШЕСТ. 7-горох	-0,30943	-7,16
141	101	ПРЕДШЕСТ. 7-озим.ячень	-0,30943	-7,16
142	135	ОБРАБОТКА ПОЧВЫ(СПОСОБ И ГЛУБИНА (СМ))-дискование 10-12	-0,34840	-8,06
143	108	ПРЕДШЕСТ. 8-кук.силосная	-0,36273	-8,39
144	234	БОРЬБА С ВРЕДИТ.(ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Лямбда-100г/га	-0,36273	-8,39
145	61	ПРЕДШЕСТ. 3-озим.пшеница	-0,40143	-9,29
146	243	БОРЬБА С СОРНЯКАМИ (ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Дианат-0,2л/га, Гранстар-про	-0,41966	-9,71
147	92	ПРЕДШЕСТ. 6-подсолнечник	-0,47845	-11,07
148	102	ПРЕДШЕСТ. 7-подсолнечник	-0,52361	-12,12
149	122	ПРЕДШЕСТ. 9-подсолнечник	-0,56485	-13,07
150	309	БОРЬБА С БОЛЕЗНЯМИ (ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Рекс-дуо-0,6г/га	-0,56485	-13,07
151	237	БОРЬБА С ВРЕДИТ.(ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Фосфид-цинка-0,01г/га	-0,85209	-19,72

Таблица 3.34 – Информационный портрет класса:
удельная прибыль (У.Е./ГА): {601.74, 873.87}

NUM	KOD	NAME	ВП	%
1	225	БОРЬБА С ВРЕДИТ.(ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Варат-2,8кг/га, Альфацин-100г/г	1,22429	28,33
2	5	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Вита	1,13789	26,33
3	50	ПРЕДШЕСТ. 2-кук.силосная	1,13789	26,33
4	149	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 209	1,13789	26,33
5	222	БОРЬБА С ВРЕДИТ.(ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Бром БД-0,3л/га, Клерат-3,4кг/г	1,13789	26,33
6	223	БОРЬБА С ВРЕДИТ.(ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Бром БД-0,8л/га, Альфацин-100г/г	1,13789	26,33
7	224	БОРЬБА С ВРЕДИТ.(ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Варат-12,6кг/га, Альфацин-100г/г	1,13789	26,33
8	227	БОРЬБА С ВРЕДИТ.(ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Варат-3,7кг/га, Альфацин-100г/г	1,13789	26,33
9	229	БОРЬБА С ВРЕДИТ.(ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Варат-7,6кг/га, Альфацин-100г/г	1,13789	26,33
10	235	БОРЬБА С ВРЕДИТ.(ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Радикум-0,6л/га, Альфацин-100г/г	1,13789	26,33
11	202	ОСНОВН.ВНЕСЕН.УДОБ.(КГ/ГА Д.В.)-Диаммофоска-1ц/га,N-12, P-30	1,10519	25,57
12	305	БОРЬБА С БОЛЕЗНЯМИ (ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Дерозал-Евро-0,6г/га	1,10519	25,57
13	158	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 228	0,82958	19,19
14	16	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Москвич	0,80941	18,73
15	165	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 239	0,80941	18,73
16	283	1-Я ПОДКОРМКА-Ам.селитра-2ц/га ,N-51	0,80941	18,73
17	138	ОБРАБОТКА ПОЧВЫ(СПОСОБ И ГЛУБИНА (СМ))-дискование в два следа 8-1	0,63515	14,70
18	303	МИКРО И МАКРО ЭЛЕМЕНТЫ (СНИЖЕНИЕ СТРЕССА)-Кристалон-2кг/га	0,62869	14,55
19	27	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Ганя	0,62613	14,49
20	65	ПРЕДШЕСТ. 3-соя	0,61727	14,28
21	86	ПРЕДШЕСТ. 6-кук.зерно	0,61727	14,28
22	181	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 267	0,61727	14,28
23	291	1-Я ПОДКОРМКА-Ам.селитра-2ц/га, N-68,8	0,61727	14,28
24	298	3-Я ПОДКОРМКА-Мочевина-48кг/га	0,61727	14,28
25	300	3-Я ПОДКОРМКА-Мочевина-50кг/га,	0,61727	14,28
26	103	ПРЕДШЕСТ. 7-сах.свекла	0,54422	12,59
27	115	ПРЕДШЕСТ. 9-горох	0,54422	12,59
28	139	ОБРАБОТКА ПОЧВЫ(СПОСОБ И ГЛУБИНА (СМ))-дискование в три следа 8-1	0,52217	12,08
29	46	ПРЕДШЕСТ. 1-соя	0,50111	11,59
30	15	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Лири	0,48094	11,13
31	48	ПРЕДШЕСТ. 2-кук.зерно	0,48094	11,13
32	172	ПОСЕВ (СПОСОБ И НОРМА ВЫСЕВА (КГ/ГА))-рядовой 248	0,48094	11,13
33	244	БОРЬБА С СОРНЯКАМИ (ПРЕПАРАТ И ДОЗА)-Дикамерон-200г/га	0,44041	10,19
34	60	ПРЕДШЕСТ. 3-много.травы	0,42513	9,84
35	112	ПРЕДШЕСТ. 8-подсолнечник	0,42513	9,84
36	119	ПРЕДШЕСТ. 9-много.травы	0,39126	9,05
37	72	ПРЕДШЕСТ. 4-озим.ячень	0,38316	8,87
38	51	ПРЕДШЕСТ. 2-много.травы	0,37520	8,68
39	69	ПРЕДШЕСТ. 4-кук.силосная	0,37520	8,68
40	76	ПРЕДШЕСТ. 5-кук.зерно	0,37520	8,68

41	123	ПРЕДШЕСТ. 9-сах.свекла	0,28880	6,68
42	299	3-Я ПОДКОРМКА-Мочевина-50кг/га	0,26819	6,21
43	109	ПРЕДШЕСТ. 8-много.травы	0,22717	5,26
44	88	ПРЕДШЕСТ. 6-кук.силосная	0,21575	4,99
45	101	ПРЕДШЕСТ. 7-озим.ячмень	0,21575	4,99
46	63	ПРЕДШЕСТ. 3-подсолнечник	0,18835	4,36
47	99	ПРЕДШЕСТ. 7-много.травы	0,16245	3,76
48	45	ПРЕДШЕСТ. 1-сах.свекла	0,15910	3,68
49	70	ПРЕДШЕСТ. 4-много.травы	0,15247	3,53
50	90	ПРЕДШЕСТ. 6-озим.пшеница	0,13502	3,12
51	82	ПРЕДШЕСТ. 5-подсолнечник	0,13312	3,08
52	83	ПРЕДШЕСТ. 5-сах.свекла	0,10551	2,44
53	110	ПРЕДШЕСТ. 8-озим.пшеница	0,10106	2,34
54	79	ПРЕДШЕСТ. 5-много.травы	0,09665	2,24
55	3	ПЛОЩАДЬ (ГА): {109.00, 139.00}	0,08509	1,97
56	12	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Краснодарская-99	0,06279	1,45
57	98	ПРЕДШЕСТ. 7-кук.силосная	0,01614	0,37
58	44	ПРЕДШЕСТ. 1-подсолнечник	0,00516	0,12
59	78	ПРЕДШЕСТ. 5-кук.силосная	0,00156	0,04
60	286	1-Я ПОДКОРМКА-Ам.селитра-2ц/га, N-68	-0,00557	-0,13
61	64	ПРЕДШЕСТ. 3-сах.свекла	-0,03305	-0,76
62	122	ПРЕДШЕСТ. 9-подсолнечник	-0,03968	-0,92
63	267	1-Я ПОДКОРМКА-Ам.селитра-2ц/га, N-68,8	-0,03968	-0,92
64	1	ПЛОЩАДЬ (ГА): {49.00, 79.00}	-0,08960	-2,07
65	52	ПРЕДШЕСТ. 2-озим.пшеница	-0,14804	-3,43
66	120	ПРЕДШЕСТ. 9-озим.пшеница	-0,15325	-3,55
67	41	ПРЕДШЕСТ. 1-кук.силосная	-0,17600	-4,07
68	71	ПРЕДШЕСТ. 4-озим.пшеница	-0,18091	-4,19
69	100	ПРЕДШЕСТ. 7-озим.пшеница	-0,18819	-4,35
70	61	ПРЕДШЕСТ. 3-озим.пшеница	-0,20473	-4,74
71	2	ПЛОЩАДЬ (ГА): {79.00, 109.00}	-0,29729	-6,88
72	80	ПРЕДШЕСТ. 5-озим.пшеница	-0,40303	-9,33

Необходимо отметить, что задача выявления фактически имеющихся зависимостей, и задача содержательного объяснения причин существования именно обнаруженных зависимостей, а не каких-либо других, т.е. задача *содержательной интерпретации обнаруженных зависимостей*, – это совершенно разные задачи. По мнению авторов, задача интерпретации должна решаться специалистами в моделируемой предметной области, однако сама возможность применения обнаруженных зависимостей в практике прогнозирования и принятия решений не связано с наличием или отсутствием такой содержательной интерпретации или со степенью ее адекватности.

6.3. Задача 4: «Исследование предметной области» решается применением режимов системы «Эйдос», предназначенных для этих целей, которые приведены в работе [1]. Подробные примеры применения этих режимов приведены в работах [2-14]. Классификация исследовательских задач, которые могут решаться с применением системы «Эйдос», приведена в работе [16]. Здесь же отметим лишь, что *одновременно* получить высокий урожай озимой пшеницы высокого качества невозможно, т.к. системы детерминации этих классов, соответствующих эти

результатам, сильно отличаются друг от друга (таблица 3.35). Наибольшая удельная прибыль с поля достигается при максимальной урожайности, а не наиболее высоком качестве озимой пшеницы (таблица 3.36).

Таблица 3.35 – Конструкт «Урожайность»

№	Код	Наименование класса	Сходство, %
1	3	УРОЖАЙНОСТЬ (Ц/ГА): {59.76, 73.59}	100,00
2	20	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (У.Е./ГА): {601.74, 873.87}	41,71
3	11	ПРИБЫЛЬ (ТЫС.РУБ./ГА): {13.93, 20.10}	38,41
4	6	КАЧЕСТВО-3 класс	31,42
5	16	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (ТЫС.У.Е./ПОЛЕ): {41.49, 78.76}	26,69
6	14	ПРИБЫЛЬ (ТЫС.РУБ./ПОЛЕ): {1821.20, 2668.80}	25,60
7	19	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (У.Е./ГА): {329.61, 601.74}	24,84
8	10	ПРИБЫЛЬ (ТЫС.РУБ./ГА): {7.77, 13.93}	23,82
9	13	ПРИБЫЛЬ (ТЫС.РУБ./ПОЛЕ): {973.60, 1821.20}	23,28
10	17	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (ТЫС.У.Е./ПОЛЕ): {78.76, 116.03}	22,20
11	8	КАЧЕСТВО-5 класс	20,15
12	5	КАЧЕСТВО-2 класс	14,29
13	4	КАЧЕСТВО-1 класс	12,03
14	12	ПРИБЫЛЬ (ТЫС.РУБ./ПОЛЕ): {126.00, 973.60}	-5,36
15	18	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (У.Е./ГА): {57.48, 329.61}	-8,80
16	9	ПРИБЫЛЬ (ТЫС.РУБ./ГА): {1.60, 7.77}	-10,33
17	15	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (ТЫС.У.Е./ПОЛЕ): {4.22, 41.49}	-16,42
18	7	КАЧЕСТВО-4 класс	-20,85
19	1	УРОЖАЙНОСТЬ (Ц/ГА): {32.10, 45.93}	-23,21
20	2	УРОЖАЙНОСТЬ (Ц/ГА): {45.93, 59.76}	-28,72

Таблица 3.36 – Конструкт «Удельная прибыль»

№	Код	Наименование класса	Сходство, %
1	20	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (У.Е./ГА): {601.74, 873.87}	100,00
2	11	ПРИБЫЛЬ (ТЫС.РУБ./ГА): {13.93, 20.10}	91,91
3	14	ПРИБЫЛЬ (ТЫС.РУБ./ПОЛЕ): {1821.20, 2668.80}	70,63
4	17	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (ТЫС.У.Е./ПОЛЕ): {78.76, 116.03}	63,40
5	5	КАЧЕСТВО-2 класс	46,41
6	3	УРОЖАЙНОСТЬ (Ц/ГА): {59.76, 73.59}	41,71
7	4	КАЧЕСТВО-1 класс	39,46
8	16	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (ТЫС.У.Е./ПОЛЕ): {41.49, 78.76}	27,36
9	13	ПРИБЫЛЬ (ТЫС.РУБ./ПОЛЕ): {973.60, 1821.20}	21,68
10	6	КАЧЕСТВО-3 класс	7,09
11	19	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (У.Е./ГА): {329.61, 601.74}	-2,20
12	10	ПРИБЫЛЬ (ТЫС.РУБ./ГА): {7.77, 13.93}	-2,77
13	2	УРОЖАЙНОСТЬ (Ц/ГА): {45.93, 59.76}	-12,99
14	8	КАЧЕСТВО-5 класс	-14,04
15	1	УРОЖАЙНОСТЬ (Ц/ГА): {32.10, 45.93}	-22,70
16	7	КАЧЕСТВО-4 класс	-23,43
17	9	ПРИБЫЛЬ (ТЫС.РУБ./ГА): {1.60, 7.77}	-32,41
18	18	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (У.Е./ГА): {57.48, 329.61}	-32,77
19	12	ПРИБЫЛЬ (ТЫС.РУБ./ПОЛЕ): {126.00, 973.60}	-42,69
20	15	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (ТЫС.У.Е./ПОЛЕ): {4.22, 41.49}	-50,69

Возможность одновременного получения различных хозяйственно-экономических результатов видна из семантических сетей классов, построенных на основе матрицы сходства обобщенных образов классов по их системам детерминации (рисунки 3.53-3.54).

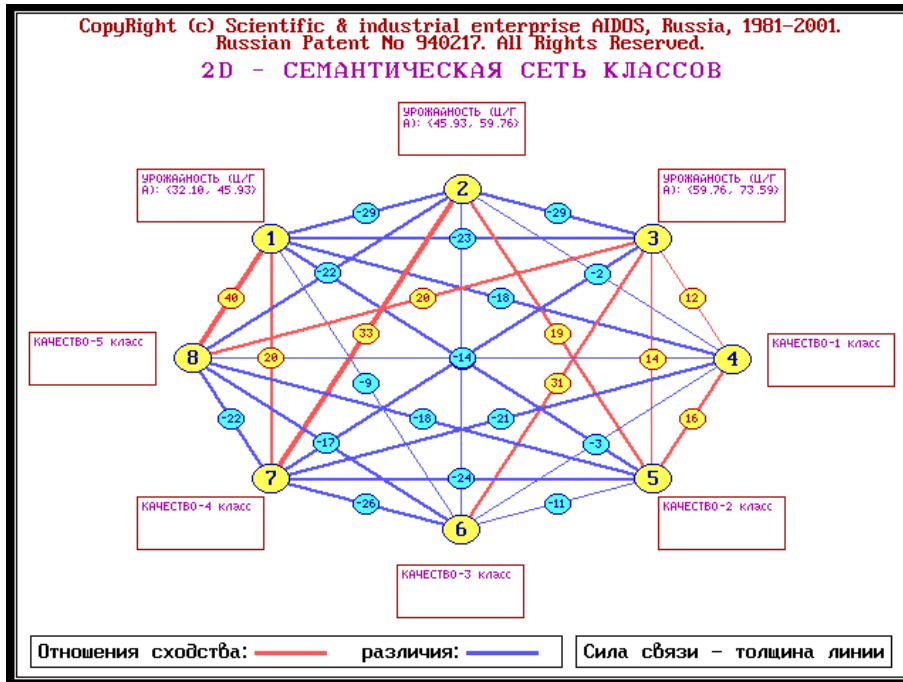


Рисунок 3.53 - Семантическая сеть классов, отражающих хозяйственные результаты

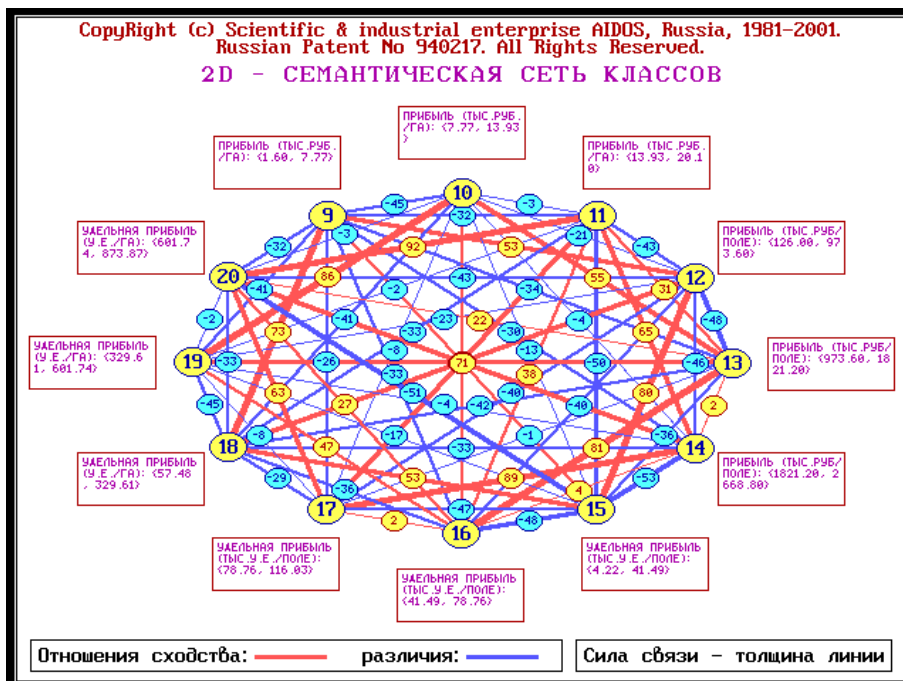


Рисунок 3.54 - Семантическая сеть классов, отражающих экономические результаты

7. Основной принцип оценки экономической эффективности разработанной методики (при условии ее применения в деятельности реальной фирмы) состоит в том, что данная методика позволяет создать научно обоснованный образ желательных результатов (как и образ нежелательных), за счет чего

рентабельность и прибыль компании повысится. Экономическая эффективность применения данной методики может оцениваться как разница между прибылью, полученной в условиях ее применения и прибылью без нее, причем прибыль, полученная в условиях применения методики учитывает и затраты на ее приобретение и применение.

8. При планировании данного исследования авторы ставили цель лишь оценить возможность применения технологии СК-анализа для решения задачи выявления технологических знаний из бизнес-процессов и применения этих знаний для получения заданных хозяйственных и экономических результатов. Данное исследование показало, что это возможно и перспективно. Представленный в работе вариант исследования имеет ряд ограничений и недостатков, в преодолении которых и состоит перспектива его развития. В частности целесообразно было бы увеличить объем исследуемой выборки за счет увеличения периода времени, за который исследуется деятельность фирмы и использования информации других фирм.

Выводы

В статье описана интеллектуальная консалтинговая система, обеспечивающая выявление технологических знаний путем системно-когнитивного анализа бизнес-процессов, а также поддержку принятия решений по эффективному применению этих знаний с целью достижения заданных показателей хозяйственно-экономической эффективности. Приводится подробный численный пример применения системы на реальных данных одной из Кубанских фирм для выявления технологических знаний по выращиванию озимой пшеницы и применению этих знаний для поддержки принятия решений по выбору конкретной агротехнологии, обеспечивающей желаемые показатели урожайности озимой пшеницы, ее качества, а также прибыли и рентабельности. Предлагается применять наглядную многослойную графическую картографическую визуализацию результатов прогнозирования урожайности культуры (и сорта), качества, прибыли и рентабельности по полям фирмы.

Литература²³

1. Луценко Е.В. 30 лет системе «Эйдос» – одной из старейших отечественных универсальных систем искусственного интеллекта, широко применяемых и развивающихся и в настоящее время / Е.В. Луценко // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – №10(54). – Шифр Информрегистра: 0420900012\0110. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2009/10/pdf/04.pdf>
2. Луценко Е.В. Универсальная автоматизированная система распознавания образов "Эйдос" (версия 4.1): Монография (научное издание). – Краснодар: КЮИ МВД РФ, 1995. –76с.
3. Луценко Е.В. Теоретические основы и технология адаптивного семантического анализа в поддержке принятия решений (на примере универсальной автоматизированной системы распознавания образов "ЭЙДОС-5.1"): Монография (научное издание). – Краснодар: КЮИ МВД РФ, 1996. –280с.
4. Симанков В.С., Луценко Е.В. Адаптивное управление сложными системами на основе теории распознавания образов: Монография (научное издание). – Краснодар: ТУ КубГТУ, 1999. –318с.
5. Симанков В.С., Луценко Е.В., Лаптев В.Н. Системный анализ в адаптивном управлении: Монография (научное издание). /Под науч. ред. В.С.Симанкова. – Краснодар: ИСТЭК КубГТУ, 2001. –258с.
6. 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. – 605с.
7. Луценко Е.В. Интеллектуальные информационные системы: Учебное пособие с грифом УМО для студентов специальности 351400 "Прикладная информатика (по отраслям)". – Краснодар: КубГАУ. 2004. – 633с.
8. Луценко Е.В., Лойко В.И., Семантические информационные модели управления агропромышленным комплексом: Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ. 2005. –480с.
9. Луценко Е.В. Интеллектуальные информационные системы: Учебное пособие с грифом министерства для студентов специальности "Прикладная информатика (по областям)" и другим экономическим специальностям. 2-е изд., перераб. и доп.– Краснодар: КубГАУ, 2006. –615с.
10. Луценко Е.В. Лабораторный практикум по интеллектуальным информационным системам: Учебное пособие с грифом министерства для студентов специальности "Прикладная информатика (по областям)" и другим экономическим специальностям. 2-е изд., перераб. и доп. – Краснодар: КубГАУ, 2006. – 318с.
11. Наприев И.Л., Луценко Е.В., Чистилин А.Н. Образ-Я и стилевые особенности деятельности сотрудников органов внутренних дел в экстремальных условиях: Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ. 2008. –262с.
12. Луценко Е. В., Лойко В.И., Великанова Л.О. Прогнозирование и принятие решений в растениеводстве с применением технологий искусственного интеллекта: Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ, 2008. –257с.
13. Трунев А.П., Луценко Е.В. Астросоциотипология: Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ, 2008. –264с.
14. Луценко Е.В., Коржаков В.Е., Лаптев В.Н. Теоретические основы и технология применения системно-когнитивного анализа в автоматизированных системах обработки информации и управления (АСОИУ) (на примере АСУ вузом): Под науч. ред. д.э.н., проф. Е.В.Луценко. Монография (научное издание). – Майкоп: АГУ. 2009. – 536 с.
15. Луценко Е.В. Системно-когнитивный анализ как развитие концепции смысла Шенка – Абельсона / Е.В. Луценко // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2004. – №03(5). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2004/03/pdf/04.pdf>
16. Луценко Е.В. Исследование двухуровневой семантической информационной модели агропромышленного холдинга / Е.В. Луценко, В.И. Лойко, О.А. Макаревич // Научный

²³ Для удобства читателей эти работы размещены на его сайтах: <http://lc.kubagro.ru> и <http://lc.narod.ru>

- журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2008. – №08(42). – Шифр Информрегистра: 0420800012\0118. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2008/08/pdf/03.pdf>
17. Луценко Е.В. Системно-когнитивный анализ функций и восстановление их значений по признакам аргумента на основе априорной информации (интеллектуальные технологии интерполяции, экстраполяции, прогнозирования и принятия решений по картографическим базам данных) / Е.В. Луценко // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – №07(51). – Шифр Информрегистра: 0420900012\0066. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2009/07/pdf/06.pdf>

ПЗ №5 - 3.07: Принятие решений по конфигурированию системы безопасности MS Windows²⁴

Задание. Установить лабораторную работу в диспетчере приложения (режим 1.3). Следовать указаниям на экране.

Вопросы. Какие возможности синтеза и применения моделей прогнозирования и принятия решений по обеспечению информационной безопасности сложных нелинейных многопараметрических технологических и социально-экономических систем имеет система «Эйдос»?

Теория.

В статье описана технология и некоторые результаты применения системно-когнитивного анализа для выявления знаний о последствиях оши-бок в конфигурировании системы безопасности по отчету Micro soft Baseline Security Analyzer (MBSA) и использования этих знаний для прогнозирования последствий

In the article the technology and some results of application of systemic-cognitive analysis for revealing of knowledge of consequences of errors in configuration of safety systems under report of Microsoft Baseline Security Analyzer (MBSA) and uses of this knowledge for forecasting of consequences are described

Проблема обеспечения информационной безопасности является системной и далеко выходит за рамки чисто технической или инженерной проблемы. В частности вся серьезность возможных последствий ошибок в обеспечении информационной безопасности часто **не вполне осознается** не

²⁴ Луценко Е.В. Интеллектуальная система прогнозирования последствий ошибочного конфигурирования системы безопасности MS Windows / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков, А.А. Дубянский // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2010. – №05(059). С. 53 – 78. – Шифр Информрегистра: 0421000012\0090, IDA [article ID]: 0591005006. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2010/05/pdf/06.pdf>, 1,625 у.п.л.

только системным администратором, но и руководством фирмы. Одной из причин этого, по-видимому, является то, что примеры, приводящиеся в специальной литературе²⁵, редко бывают убедительными, т.к. чаще всего описанные в них фирмы мало напоминают нашу конкретную небольшую фирму. В тоже время для обоснованного принятия решения о *целевом* финансировании работ по обеспечению информационной безопасности руководителю любой фирмы необходима информация как о стоимости этих работ, так и о возможных финансовых и иных последствиях отказа от их проведения.

Однако **проблема** состоит в том, что получить подобную информацию в настоящее время весьма затруднительно, т.к. на Российском рынке программного обеспечения отсутствуют доступные небольшим фирмам и понятные рядовому системному администратору и его руководителю методики оценки последствий ошибок в конфигурировании системы безопасности их компьютеров.

К методу решения поставленной проблемы предъявляются определенные **требования**, в частности метод должен:

– *обеспечивать решение сформулированной проблемы* на основе информации системного администратора об ошибках конфигурации системы безопасности компьютеров и фактических последствиях этого в данной конкретной фирме;

– *быть недорогим в приобретении и использовании*, т.е. для этого должно быть достаточно недорогого лицензионного программного обеспечения и системного администратора, причем курс его дополнительного обучения должен быть несложным, т.е. не предъявлять к нему каких-то сверхжестких нереалистичных требований;

– быть адаптивным, т.е. оперативно учитывать изменения во всех компонентах моделируемой системы.

Для определенности ограничимся рассмотрением системы безопасности операционной системы MS Windows.

Одним из **стандартных** средств централизованной проверки компьютеров под управлением MS Windows, которое

²⁵ http://ru.wikipedia.org/wiki/Information_security

традиционно применяется для выявления типичных ошибок конфи-гурации системы безопасности и создания отдельного отчета по результатам проверки каждого компьютера под управлением операционной системы MS Windows, является Microsoft Baseline Security Analyzer (MBSA).²⁶

Однако, данное средство не содержит какого-либо аппарата прогнозирования возможных последствий фактически имеющейся конфигурации системы безопасности.

Поэтому **целью** данной работы является *решение* поставленной проблемы *путем разработки адаптивной методика прогнозирования* возможных финансовых и иных последствий ошибок в настройках системы безопасности.

Для достижения поставленной цели выбран метод системно-когнитивного анализа (СК-анализ). Этот выбор был обусловлен тем, что данный метод является непараметрическим, позволяет корректно и сопоставимо обрабатывать тысячи градаций факторов и будущих состояний объекта управления при неполных (фрагментированных), зашумленных данных различной природы, т.е. измеряемых в различных единицах измерения. Для метода СК-анализа разработаны и методика численных расчетов, и соответствующий программный инструментарий, а также технология и методика их применения. Они прошли успешную апробацию при решении ряда задач в различных предметных областях [1-16]. Наличие инструментария СК-анализа (базовая система "Эйдос") [1] позволяет не только осуществить синтез семантической информационной модели (СИМ), но и периодически проводить адаптацию и синтез ее новых версий, обеспечивая тем самым отслеживание динамики предметной области и сохраняя высокую адекватность модели в изменяющихся условиях. Важной особенностью СК-анализа является возможность единообразной числовой обработки разнотипных по смыслу и единицам измерения числовых и нечисловых данных. Это обеспечивается тем, что нечисловым величинам тем же методом, что и числовым, приписываются

²⁶

[http://yandex.ru/yandsearch?text=MICROSOFT%20BASELINE%20SECURITY%20ANALYZER%20\(MBSA\)%20&lr=213](http://yandex.ru/yandsearch?text=MICROSOFT%20BASELINE%20SECURITY%20ANALYZER%20(MBSA)%20&lr=213)

сопоставимые в пространстве и времени, а также между собой, количественные значения, позволяющие обрабатывать их как числовые: на первых двух этапах СК-анализа числовые величины сводятся к интервальным оценкам, как и информация об объектах нечисловой природы (фактах, событиях) (этот этап реализуется и в методах интервальной статистики); на третьем этапе СК-анализа всем этим величинам по единой методике, основанной на системном обобщении семантической теории информации А.Харкевича, сопоставляются количественные величины (имеющие смысл количества информации в признаке о принадлежности объекта к классу), с которыми в дальнейшем и производятся все операции моделирования (этот этап является уникальным для СК-анализа).

В работах [2-14] приведен перечень этапов системно-когнитивного анализа, которые необходимо выполнить, чтобы осуществить синтез модели объекта управления, решить с ее применением задачи прогнозирования и поддержки принятия решений, а также провести исследование объекта моделирования путем исследования его модели. Учитывая эти этапы СК-анализа выполним **декомпозицию** цели работы в последовательность **задач**, решение которых обеспечит ее поэтапное достижение:

1. Когнитивная **структуризация предметной области** и формальная постановка задачи, проектирование структуры и состава исходных данных.

2. **Формализация предметной области.**

2.1. Получение исходных данных запланированного состава в той форме, в которой они накапливаются в поставляющей их организации (обычно в форме базы данных какого-либо стандарта или Excel-формы).

2.2. Разработка стандартной Excel-формы для представления исходных данных.

2.3. Преобразование исходных данных из исходных баз данных в стандартную электронную Excel-форму.

2.4. Контроль достоверности исходных данных и исправление ошибок.

2.5. Использование стандартного программного интерфейса системы «Эйдос» для преобразования исходных данных из

стандартной Excel-формы в базы данных системы "Эйдос" (импорт данных).

3. **Синтез семантической информационной модели (СИМ)**, т.е. решение **задачи 1: "Многокритериальная типизация различных вариантов финансовых и иных последствий ошибок в настройках системы безопасности операционной системы"**.

4. **Измерение адекватности СИМ.**

5. **Повышение эффективности СИМ.**

6. **Решение с помощью СИМ задач прогнозирования и под-держки принятия решений**, а также исследования предметной области.

6.1. **Задача 2: "Разработка методики *прогнозирования* влияния ошибок в настройках системы безопасности операционной системы на вид проблемы с безопасностью, а также способ, трудоемкость и стоимость ее устранения"**.

6.2. **Задача 3: "Разработка методики *поддержки принятия решений* о выборе таких настроек системы безопасности операционной системы, которые по опыту фактически минимизируют проблемы безопасности"**.

6.3. **Задача 4: «Исследование предметной области»**

7. Разработка принципов оценки экономической эффективности разработанных технологий при их применении в торговой фирме.

8. Исследование ограничений разработанной технологии и перспектив ее развития.

Кратко рассмотрим решение этих задач.

1. Когнитивная структуризация предметной области это 1-й этап формальной постановки задачи, на котором решается, какие параметры будут рассматриваться в качестве причин, а какие – следствий. На этом этапе было решено рассматривать

в качестве следствий (классы):

1. Вид проблемы с безопасностью.
2. Способ устранения проблемы.
3. Трудоемкость устранения проблемы.
4. Стоимость устранения проблемы.

в качестве причин (факторы): – настройки конфигурации системы безопасности операционной системы:

1. Трудозатраты на устранение проблемы (Чел/часов).
2. Стоимость устранения проблемы (Руб.).
3. Система автоматического обновления.
4. Количество неустановленных обновл.безопасности MS Win-dows.
5. Количество неустановленных обновл.безопасности MS Office.
6. Количество слабых либо пустых паролей.
7. Количество паролей с неограниченным сроком действия.
8. Наличие более двух учетных записей администратора.
9. Включена учетная запись гость.
10. Минимальная длина пароля.
11. Максимальный срок действия пароля.
12. Пароль должен отвечать требованиям сложности.
13. Пороговое значение блокировки.
14. Разрешить доступ к FDD только локальным пользователям.
15. Разрешить доступ к CD только локальным пользователям.
16. Тип файловой системы.

На этапе формализации предметной области (постановки задачи), исходя из результатов когнитивной структуризации, было осуществлено проектирование структуры и состава исходных данных.

2.1. *Исходные данные* запланированного состава *были получены* в той форме, в которой они накапливаются в постав-ляющей их организации. В нашем случае этой организацией выступила фирма, название которой мы не приводим в связи с конфиденциальностью предоставленной ей информации. В полученной базе данных представлены данные по настройкам системы безопасности компьютеров фирмы, полученные с применением Microsoft Baseline Security Analyzer (MBSA), дополненные информацией об их фактических последствиях за календарный год, всего 323 записи по различным внутренним IP-адресам. Этого достаточно для целей данной работы, за что авторы благодарны руководству данной фирмы.

2.2. Была разработана *стандартная Excel-форма* для представления исходных данных (таблица 3.37), в которой и были получены данные

Таблица 3.37 – Исходные данные (фрагмент)

Ид-записи	Вид проблемы	Способ устранения проблемы	Трудозатраты на устранение проблемы (Чел/часов)	Серьезность устранения проблемы (Руб.)	Система автоматического обновления	Кол-во неустановленных обновлений безопасности MS Windows	Кол-во неустановленных обновлений безопасности MS Office	Кол-во слабых или пустых паролей	Кол-во паролей с неограниченным сроком действия	Наличие более двух учетных записей администратора	Включена учетная запись гостя	Минимальная длина пароля	Максимальный срок действия пароля	Пароль должен отвечать требованиям сложности	Пороговое значение блокировки	Разрешить доступ к FDD только локальным пользователям	Разрешить доступ к CD только локальным пользователям	Тип файловой системы
192.168.1.12	Проблемы отсутствуют	Проблемы отсутствуют	0	0	Включено	1	0	0	0	Да	Да	0	0	Отключено	0	Да	Да	NTFS
192.168.1.13	Проблемы отсутствуют	Проблемы отсутствуют	0	0	Отключено	26	12	1	1	Нет	Да	0	0	Отключено	5	Да	Да	NTFS
192.168.1.14	Проблемы отсутствуют	Проблемы отсутствуют	0	0	Включено	1	6	0	0	Нет	Да	6	45	Включено	5	Да	Да	NTFS
192.168.1.15	Проблемы отсутствуют	Проблемы отсутствуют	0	0	Включено	5	15	1	1	Нет	Да	0	0	Отключено	3	Да	Да	NTFS
192.168.1.16	Сбой в работе	Устранение	3	3000	Отключено	64	23	3	3	Нет	Да	0	0	Отключено	0	Да	Да	NTFS
192.168.1.17	Критический сбой в работе ОС	Перестановка ОС	5	5000	Отключено	124	19	2	2	Нет	Да	0	0	Отключено	0	Нет	Нет	NTFS
192.168.1.18	Сбой в работе прикладного ПО	Восстановление, настройка ПО	2	2000	Отключено	19	41	3	3	Нет	Да	0	30	Отключено	3	Да	Да	NTFS
192.168.1.18	Критический сбой в работе ПО	Переустановка и настройка ПО	4	4000	Отключено	19	68	0	0	Да	Нет	0	0	Отключено	3	Нет	Нет	NTFS
192.168.1.20	Проблемы отсутствуют	Проблемы отсутствуют	0	0	Включено	6	2	0	0	Да	Да	0	45	Отключено	0	Нет	Нет	NTFS
192.168.1.21	Проблемы отсутствуют	Проблемы отсутствуют	0	0	Включено	4	11	0	0	Да	Да	0	30	Включено	3	Да	Да	NTFS
192.168.1.22	Проблемы отсутствуют	Проблемы отсутствуют	0	0	Включено	0	6	0	0	Нет	Да	8	30	Включено	5	Нет	Нет	NTFS
192.168.1.23	Проблемы отсутствуют	Проблемы отсутствуют	0	0	Включено	7	10	0	2	Нет	Да	8	0	Отключено	5	Нет	Нет	NTFS
192.168.1.24	Проблемы отсутствуют	Проблемы отсутствуют	0	0	Отключено	15	28	1	1	Нет	Да	0	5	Отключено	5	Да	Да	NTFS
192.168.1.25	Проблемы отсутствуют	Проблемы отсутствуют	0	0	Отключено	46	40	1	1	Нет	Да	4	0	Отключено	5	Да	Да	NTFS
192.168.1.26	Сбой в работе	Устранение	3	3000	Отключено	77	15	3	3	Нет	Да	0	0	Отключено	0	Да	Да	NTFS
192.168.1.27	Проблемы отсутствуют	Проблемы отсутствуют	0	0	Включено	2	0	0	0	Нет	Да	0	0	Отключено	0	Да	Да	NTFS
192.168.1.28	Проблемы отсутствуют	Проблемы отсутствуют	0	0	Включено	0	0	0	0	Нет	Да	8	30	Включено	0	Да	Да	NTFS
192.168.1.29	Проблемы отсутствуют	Проблемы отсутствуют	0	0	Включено	1	1	0	0	Нет	Нет	0	0	Отключено	5	Да	Да	NTFS
192.168.1.30	Сбой в работе прикладного ПО	Восстановления, настройка ПО	2	2000	Включено	0	12	0	0	Нет	Нет	0	0	Отключено	0	Да	Да	FAT
192.168.1.31	Проблемы отсутствуют	Проблемы отсутствуют	0	0	Отключено	18	11	3	3	Нет	Да	0	0	Отключено	0	Да	Да	NTFS
192.168.1.32	Проблемы отсутствуют	Проблемы отсутствуют	0	0	Включено	5	2	1	3	Нет	Нет	0	0	Отключено	0	Да	Да	NTFS
192.168.1.33	Сбой в работе	Устранение	3	3000	Отключено	114	47	2	2	Да	Да	0	0	Отключено	0	Да	Да	FAT
192.168.1.34	Критический сбой в работе ПО	Переустановка и настройка ПО	4	4000	Отключено	85	20	2	2	Да	Да	0	0	Отключено	0	Да	Да	NTFS
192.168.1.35	Сбой в работе прикладного ПО	Восстановление, настройка ПО	2	2000	Отключено	25	44	2	0	Нет	Да	0	0	Отключено	0	Да	Да	NTFS
192.168.1.36	Проблемы отсутствуют	Проблемы отсутствуют	0	0	Включено	0	3	0	0	Нет	Да	8	30	Включено	0	Нет	Нет	NTFS
192.168.1.37	Проблемы отсутствуют	Проблемы отсутствуют	0	0	Отключено	35	17	1	1	Да	Да	4	0	Отключено	0	Да	Да	NTFS
192.168.1.38	Сбой в работе	Устранение	3	3000	Отключено	79	30	2	2	Да	Да	4	0	Отключено	0	Да	Да	NTFS
192.168.1.39	Критический сбой в работе ОС	Переустановка ОС	5	5000	Отключено	87	39	3	3	Нет	Да	0	0	Отключено	0	Нет	Нет	FAT
192.168.1.40	Проблемы отсутствуют	Проблемы отсутствуют	0	0	Отключено	20	23	0	2	Нет	Да	8	0	Отключено	0	Нет	Нет	NTFS
192.168.1.41	Проблемы отсутствуют	Проблемы отсутствуют	0	0	Отключено	21	5	0	1	Да	Да	4	0	Отключено	0	Да	Да	NTFS
192.168.1.42	Сбой в работе прикладного ПО	Восстановление, настройка ПО	2	2000	Отключено	66	51	1	1	Нет	Да	0	0	Отключено	0	Да	Да	FAT
192.168.1.43	Проблемы отсутствуют	Проблемы отсутствуют	0	0	Включено	0	10	0	0	Да	Да	0	0	Отключено	0	Нет	Нет	NTFS
192.168.1.44	Проблемы отсутствуют	Проблемы отсутствуют	0	0	Включено	2	8	0	0	Нет	Да	6	30	Включено	0	Нет	Нет	NTFS
192.168.1.45	Сбой в работе прикладного ПО	Восстановление, настройка ПО	2	2000	Включено	1	9	0	0	Да	Да	0	0	Отключено	0	Да	Да	FAT

2.3. Исходные данные из Excel-формы, представленной в таблице 3.37, были преобразованы средствами Excel в стандартную для программного интерфейса _152 системы "Эйдос" электронную Excel-форму, которая отличается от приведенной в таблице 1 отсутствием горизонтальной шапки и обратным порядком строк.

2.4. На этапе контроля достоверности исходных данных ошибок обнаружено не было.

2.5. Затем Excel-форма, приведенная на таблице 3.37 с применением sCalc из пакета OpenOffice была записана в стандарте DBF MS DOS-кириллица с именем Inp_data.dbf. Информация ее шапки была представлена в виде отдельного текстового файла стандарта MS DOS с именем: Inp_name.txt. Для этого шапка была скопирована из Excel в MS Word, затем таблица преобразована в текст с концом абзаца после каждого заголовка столбца, текст был выровнен по левому краю и 1-е буквы сделаны большими, как в предложениях.

Все это сделано в соответствии с требованиями стандартного интерфейса системы «Эйдос» с внешними базами данных: режим _152. Экранная форма меню вызова данного программного интерфейса приведена на рисунке 3.56, help режима приведен на рисунке 3.55, экранные формы самого программного интерфейса _152 приведены на рисунках 3.56-3.58.

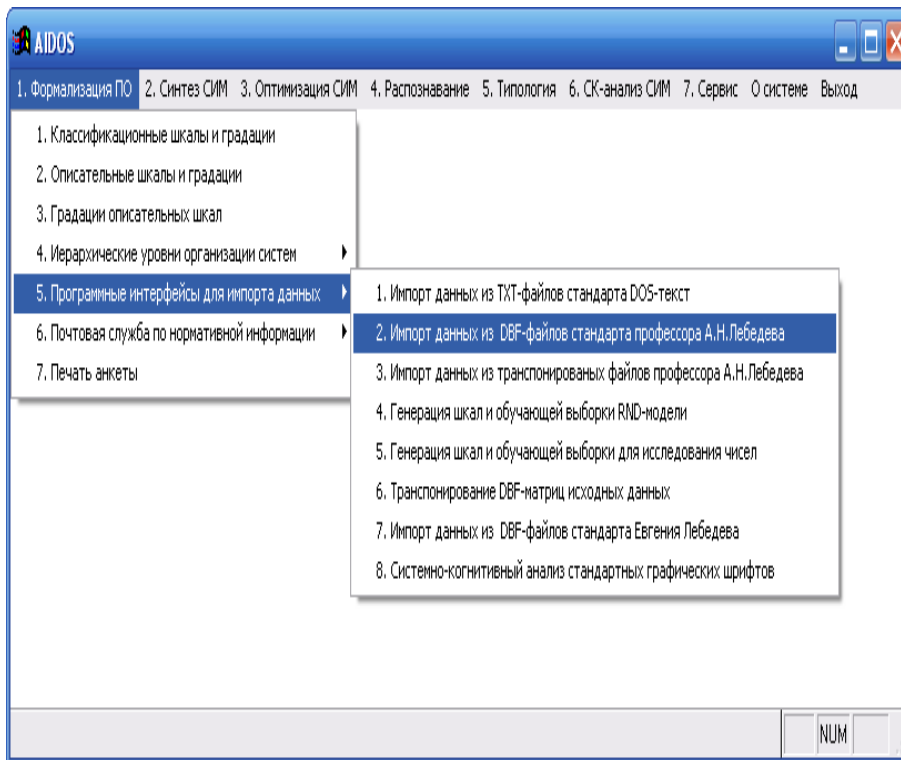


Рисунок 3.55 - Экранная форма вызова режима _152 системы «Эйдос».

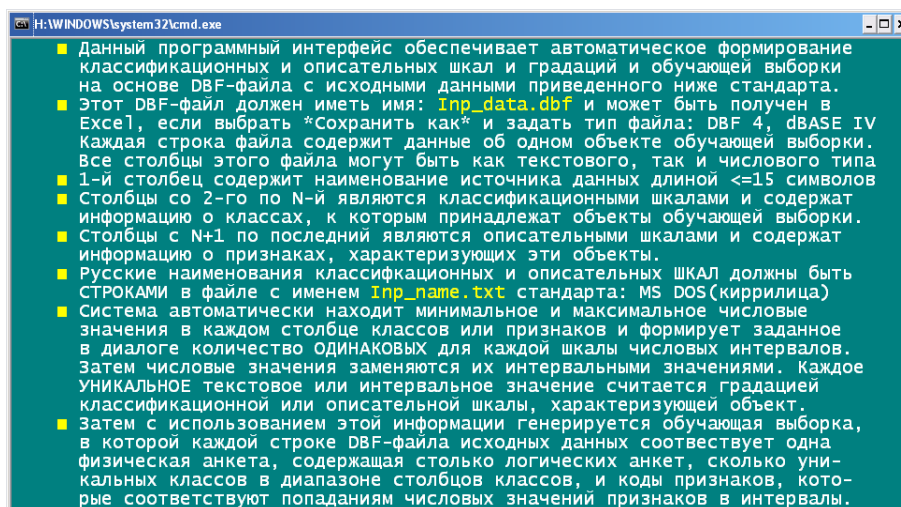


Рисунок 3.56 - Требования стандартного интерфейса системы «Эйдос» с внешними базами данных: режим _152.

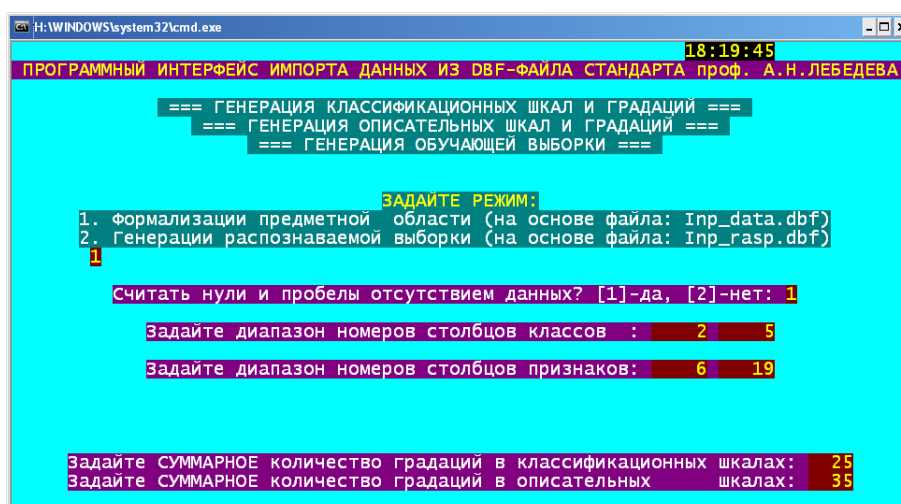


Рисунок 3.57 - Первая экранная форма режима _152 системы «Эйдос».

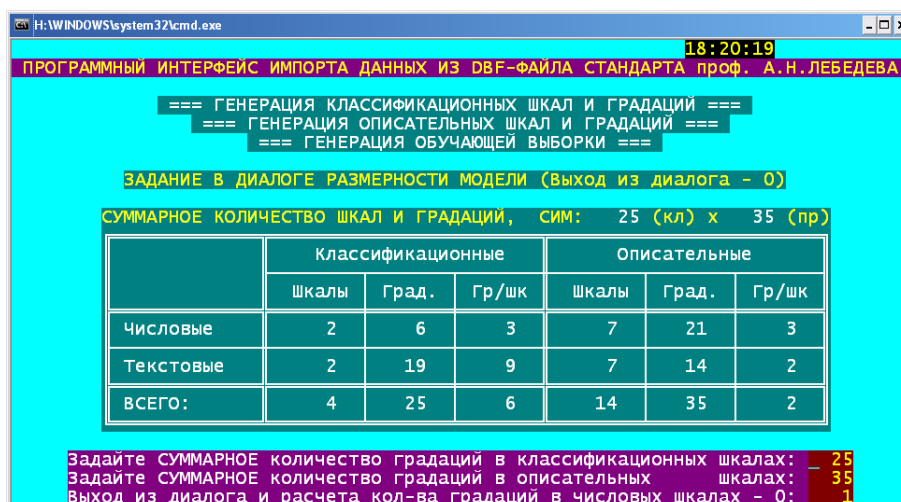


Рисунок 3.58 - Вторая экранная форма режима _152 системы «Эйдос».

В результате работы данного программного интерфейса *автоматически* получаются исходный справочник классов распознавания, справочник признаков, а также обучающая выборка, представляющая собой закодированные в соответствии с этими справочниками строки из таблицы 3.37 (таблица 3.38-3.41).

Таблица 3.38 – Справочник классов
(ИНТЕРВАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ КЛАССИФИКАЦИОННЫХ ШКАЛ)

KOD	NAME
1	ВИД ПРОБЛЕМЫ-Критический сбой в аппаратной части
2	ВИД ПРОБЛЕМЫ-Критический сбой в работе ОС
3	ВИД ПРОБЛЕМЫ-Критический сбой в работе ПО
4	ВИД ПРОБЛЕМЫ-Несанкционированный доступ и утечка данных
5	ВИД ПРОБЛЕМЫ-Потеря данных
6	ВИД ПРОБЛЕМЫ-Проблемы отсутствуют

7	ВИД ПРОБЛЕМЫ-Сбой в аппаратной части
8	ВИД ПРОБЛЕМЫ-Сбой в работе ОС
9	ВИД ПРОБЛЕМЫ-Сбой в работе прикладного ПО
10	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ-Восстановление аппаратной части
11	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ-Восстановление данных
12	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ-Восстановление, настройка ПО
13	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ-Замена аппаратной части
14	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ-Перестановка ОС
15	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ-Переустановка ОС
16	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ-Переустановка и настройка ПО
17	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ-Повышение защищенности
18	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ-Проблемы отсутствуют
19	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ-Устранение сбоев
20	ТРУДОЗАТРАТЫ НА УСТРАНЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ (ЧЕЛ/ЧАСОВ): {2.00, 3.00}
21	ТРУДОЗАТРАТЫ НА УСТРАНЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ (ЧЕЛ/ЧАСОВ): {3.00, 4.00}
22	ТРУДОЗАТРАТЫ НА УСТРАНЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ (ЧЕЛ/ЧАСОВ): {4.00, 5.00}
23	СТОИМОСТЬ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ (РУБ.): {2000.00, 3000.00}
24	СТОИМОСТЬ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ (РУБ.): {3000.00, 4000.00}
25	СТОИМОСТЬ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ (РУБ.): {4000.00, 5000.00}

Таблица 3.39 – Справочник наименований факторов
(ОПИСАТЕЛЬНЫХ ШКАЛ)

KOD	NAME
1	СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО ОБНОВЛЕНИЯ
2	КОЛ-ВО НЕУСТАНОВЛЕННЫХ ОБНОВЛ.БЕЗОПАСНОСТИ MS WINDOWS
3	КОЛ-ВО НЕУСТАНОВЛЕННЫХ ОБНОВЛ.БЕЗОПАСНОСТИ MS OFFICE
4	КОЛИЧЕСТВО СЛАБЫХ ЛИБО ПУСТЫХ ПАРОЛЕЙ
5	КОЛИЧЕСТВО ПАРОЛЕЙ С НЕОГРАНИЧЕННЫМ СРОКОМ ДЕЙСТВИЯ
6	НАЛИЧИЕ БОЛЕЕ ДВУХ УЧЕТНЫХ ЗАПИСЕЙ АДМИНИСТРАТОРА
7	ВКЛЮЧЕНА УЧЕТНАЯ ЗАПИСЬ ГОСТЬ
8	МИНИМАЛЬНАЯ ДЛИНА ПАРОЛЯ
9	МАКСИМАЛЬНЫЙ СРОК ДЕЙСТВИЯ ПАРОЛЯ
10	ПАРОЛЬ ДОЛЖЕН ОТВЕЧАТЬ ТРЕБОВАНИЯМ СЛОЖНОСТИ
11	ПОРОГОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ БЛОКИРОВКИ
12	РАЗРЕШИТЬ ДОСТУП К FDD ТОЛЬКО ЛОКАЛЬНЫМ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМ
13	РАЗРЕШИТЬ ДОСТУП К CD ТОЛЬКО ЛОКАЛЬНЫМ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМ
14	ТИП ФАЙЛОВОЙ СИСТЕМЫ

Таблица 3.40 – Справочник наименований интервальных значений факторов (градации описательных шкал)

KOD	NAME
1	СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО ОБНОВЛЕНИЯ-Включено
2	СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО ОБНОВЛЕНИЯ-Отключено
3	КОЛ-ВО НЕУСТАНОВЛЕННЫХ ОБНОВЛ.БЕЗОПАСНОСТИ MS WINDOWS: {1.00, 55.67}
4	КОЛ-ВО НЕУСТАНОВЛЕННЫХ ОБНОВЛ.БЕЗОПАСНОСТИ MS WINDOWS: {55.67, 110.34}
5	КОЛ-ВО НЕУСТАНОВЛЕННЫХ ОБНОВЛ.БЕЗОПАСНОСТИ MS WINDOWS: {110.34, 165.01}
6	КОЛ-ВО НЕУСТАНОВЛЕННЫХ ОБНОВЛ.БЕЗОПАСНОСТИ MS OFFICE: {1.00, 38.00}
7	КОЛ-ВО НЕУСТАНОВЛЕННЫХ ОБНОВЛ.БЕЗОПАСНОСТИ MS OFFICE: {38.00, 75.00}
8	КОЛ-ВО НЕУСТАНОВЛЕННЫХ ОБНОВЛ.БЕЗОПАСНОСТИ MS OFFICE: {75.00, 112.00}
9	КОЛИЧЕСТВО СЛАБЫХ ЛИБО ПУСТЫХ ПАРОЛЕЙ: {1.00, 1.67}
10	КОЛИЧЕСТВО СЛАБЫХ ЛИБО ПУСТЫХ ПАРОЛЕЙ: {1.67, 2.34}
11	КОЛИЧЕСТВО СЛАБЫХ ЛИБО ПУСТЫХ ПАРОЛЕЙ: {2.34, 3.01}
12	КОЛИЧЕСТВО ПАРОЛЕЙ С НЕОГРАНИЧЕННЫМ СРОКОМ ДЕЙСТВИЯ: {1.00, 1.67}
13	КОЛИЧЕСТВО ПАРОЛЕЙ С НЕОГРАНИЧЕННЫМ СРОКОМ ДЕЙСТВИЯ: {1.67, 2.34}
14	КОЛИЧЕСТВО ПАРОЛЕЙ С НЕОГРАНИЧЕННЫМ СРОКОМ ДЕЙСТВИЯ: {2.34, 3.01}
15	НАЛИЧИЕ БОЛЕЕ ДВУХ УЧЕТНЫХ ЗАПИСЕЙ АДМИНИСТРАТОРА-Да
16	НАЛИЧИЕ БОЛЕЕ ДВУХ УЧЕТНЫХ ЗАПИСЕЙ АДМИНИСТРАТОРА-Нет
17	ВКЛЮЧЕНА УЧЕТНАЯ ЗАПИСЬ ГОСТЬ-Да
18	ВКЛЮЧЕНА УЧЕТНАЯ ЗАПИСЬ ГОСТЬ-Нет
19	МИНИМАЛЬНАЯ ДЛИНА ПАРОЛЯ: {4.00, 5.33}

20	МИНИМАЛЬНАЯ ДЛИНА ПАРОЛЯ: {5.33, 6.66}
21	МИНИМАЛЬНАЯ ДЛИНА ПАРОЛЯ: {6.66, 7.99}
22	МАКСИМАЛЬНЫЙ СРОК ДЕЙСТВИЯ ПАРОЛЯ: {5.00, 36.33}
23	МАКСИМАЛЬНЫЙ СРОК ДЕЙСТВИЯ ПАРОЛЯ: {36.33, 67.66}
24	МАКСИМАЛЬНЫЙ СРОК ДЕЙСТВИЯ ПАРОЛЯ: {67.66, 98.99}
25	ПАРОЛЬ ДОЛЖЕН ОТВЕЧАТЬ ТРЕБОВАНИЯМ СЛОЖНОСТИ-Включено
26	ПАРОЛЬ ДОЛЖЕН ОТВЕЧАТЬ ТРЕБОВАНИЯМ СЛОЖНОСТИ-Отключено
27	ПОРОГОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ БЛОКИРОВКИ: {3.00, 3.67}
28	ПОРОГОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ БЛОКИРОВКИ: {3.67, 4.34}
29	ПОРОГОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ БЛОКИРОВКИ: {4.34, 5.01}
30	РАЗРЕШИТЬ ДОСТУП К FDD ТОЛЬКО ЛОКАЛЬНЫМ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМ-Да
31	РАЗРЕШИТЬ ДОСТУП К FDD ТОЛЬКО ЛОКАЛЬНЫМ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМ-Нет
32	РАЗРЕШИТЬ ДОСТУП К CD ТОЛЬКО ЛОКАЛЬНЫМ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМ-Да
33	РАЗРЕШИТЬ ДОСТУП К CD ТОЛЬКО ЛОКАЛЬНЫМ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМ-Нет
34	ТИП ФАЙЛОВОЙ СИСТЕМЫ-FAT
35	ТИП ФАЙЛОВОЙ СИСТЕМЫ-NTFS

Таблица 3.41 – Анкета обучающей выборки № 1

02-05-10 18:28:27

г. Краснодар

Код	Наименования классов распознавания
6	ВИД ПРОБЛЕМЫ-Проблемы отсутствуют
18	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ-Проблемы отсутствуют
Коды первичных признаков	
1	3 15 17 26 30 32 35

Универсальная когнитивная аналитическая система

НПП *Эйдос*

Таким образом, данным программным интерфейсом *полностью автоматизируется* этап СК-анализа, называемый "Формализация предметной области".

3. В результате синтеза семантической информационной модели решена **задача 1: "Многокритериальная типизация различных вариантов финансовых и иных последствий ошибок в настройках системы безопасности операционной системы"**. Решение этой задачи осуществлялось в ряд этапов:

Этап-1. Расчет матрицы сопряженности (матрицы абсолютных частот), связывающей частоты **фактов** совместного наблюдения в исходной выборке интервальных значений классов и факторов. Всего этих фактов исследовано **9010**, что и составляет объем выборки. По своей форме матрица абсолютных частот является *базой данных*, т.к. в ней содержится способа содержательной смысловой интерпретации данных.

Этап-2. На основе базы данных абсолютных частот рассчитываются информационные базы условных и безусловных процентных распределений или частостей, которые при увели-

чении объема исходной выборки стремятся к предельным значениям: вероятностям. Имея это в виду несколько упрощая считается допустимым, как это принято в литературе, называть их условными и безусловными вероятностями. По своей форме матрицы условных и безусловных вероятностей является *информационными базами*, т.к. в них содержится способ содержательной смысловой интерпретации данных, т.е. уже по сути информации [15].

Этап-3. На основе информационной базы условных и безусловных вероятностей рассчитывается *база знаний*. Есть все основания так называть ее, т.к. в ней не только содержится результат содержательной смысловой интерпретации данных, но и оценка их *полезности* для достижения *целевых* состояний объекта управления и избегания нежелательных (нецелевых), т.е. по сути *знания*, которые можно непосредственно использовать для управления моделируемым объектом [15] (таблица 3.42).

Таблица 3.42 – База знаний о силе и направлении влияния значений факторов на переход моделируемого объекта в состояния, соответствующие классам (бит × 100)

KOD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1						23	-26		-30	-26		-38						23	-105	-55	-107	-115	-55	-107	-115
2	33	28	28	28	31	-30	17	29	17	17	31	19	33	28	28	28	28	-30	26	22	25	25	22	25	25
3			-34	-40		9	-1	-6	5	-1		3				-34	-40	9	-3	-3	-18	-33	-3	-18	-33
4		48	36	57	19	-41	40	34	10	40	19	13			55	36	57	-41	31	19	32	33	19	32	33
5	116	97	70		129			4				129	116	147	84	70			1	-5	45	73	-5	45	73
6	-9	-49	-9	-14	-32	7	10	-5	-32	10	-32	-30	-9	21	-78	-9	-14	7	-8	-16	-5	-8	-16	-5	-8
7	37	45	12	33	15	-34	1	16	50	1	15	49	37		51	12	33	-34	21	36	11	12	36	11	12
8		119	77			-54									126	77		-54			41	69		41	69
9		-18	31		34	-12	20	0	17	20	34	19			-11	31		-12	-3	6	16	23	6	16	23
10		36	9	15		-9	19	25	-11	19		-8		86	23	9	15	-9	22	5	14	12	5	14	12
11	90	15	20	50	32	-26	18	33	-11	18	32	-9	90		22	20	50	-26	31	20	24	21	20	24	21
12		-35	-20	0		6	4	-2	0	4		3			-28	-20	0	6	-5	-4	-7	-14	-4	-7	-14
13		41	23	29	12	-5	-2	4	-52	-2	12	-50		65	37	23	29	-5	1	-16	16	21	-16	16	21
14	61	-14	15	21	39	1		-16	-26		39	-23	61		-7	15	21	1	-19	-14	-1	18	-14	-1	18
15	53	-22	-7	13	66	-11	73	12	23	73	66	25	53		-15	-7	13	-11	9	19	-0	-16	19	-0	-16
16	-21	3	-0	-6	-44	2	-58	-3	-5	-58	-44	-6	-21	9	2	-0	-6	2	-2	-5	-1	1	-5	-1	1
17	30	19	0	11	8	-6	29	17	-0	29	8	2	30	26	18	0	11	-6	14	8	6	1	8	6	1
18		-62	-5	-27	-9	8		-43	3		-9	-0			-55	-5	-27	8	-32	-13	-13	-6	-13	-13	-6
19			9			-10	13	39				42				9		-10	10	25	8	1	25	8	1
20						28												28							
21																									
22			-91			19		-87	-5			-12				-91		19	-55	-25	-57	-64	-25	-57	-64
23						28												28							
24						28												28							
25			-38	-18	0	17		-90	-18		0	-26				-38	-18	17	-58	-35	-39	-32	-35	-39	-32
26	25	21	11	5	2	-11	24	18	9	24	2	11	25	20	21	11	5	-11	15	13	11	9	13	11	9
27		-47	-18	-12	6	12		-85	-3		6	-9			-40	-18	-12	12	-52	-23	-26	-15	-23	-26	-15
28																									
29		44	2			-3		41							51	2		-3	38	-3	21	-6	-3	21	-6
30	33	-7	-7	13	10	-7	31	19	13	31	10	16	33		0	-7	13	-7	16	16	4	-16	16	4	-16
31		6	5	-30	-12	8		-47	-21		-12	-27		41	-2	5	-30	8	-35	-29	-9	12	-29	-9	12
32	34	-6	-6	14	11	-7	33	20	11	33	11	14	34		1	-6	14	-7	17	15	5	-14	15	5	-14

В этой матрице столбцы соответствуют классам распознавания, строки – градациям факторов, а в клетках на их

пересечении приведено *количество знаний* в битах $\times 100$, которое содержится в определенной градации фактора о том, что этот случай относится к определенному классу.

Отметим, что в настоящее время общепринятыми терминами являются: «База данных» и «База знаний», а термин «Информационные базы» считается «незагостированным», т.е. неофициальным, или даже ошибочным, когда под ним, по сути, понимаются базы данных. Предлагается придать термину «Информационные базы» полноценный статус в качестве официального термина, т.к. вполне понятно и обоснованно [15] как его содержание соотносится с содержанием терминов «База данных» и «База знаний»:

– *Базы данных (БД)* – информация записанная на носителях (или находящаяся в каналах связи) на определенном языке (системе кодирования), безотносительно к ее смыслу.

– *Информационная база (ИБ)* – это БД вместе с тезаурусом, т.е. способом их смысловой интерпретации.

– *База знаний (БЗ)* – это ИБ вместе с информацией о том, насколько какая информация полезна для достижения различных целей.

4. Измерение адекватности СИМ осуществляется последовательным выполнением режимов _21 (копирование обучающей выборки в распознаваемую), _41 (пакетное распознавание) и _62 (измерение адекватности СИМ) системы «Эйдос».

Пункты 3 и 4 удобно выполнить также с помощью режима _25 системы "Эйдос", который последовательно выполняет все вышеперечисленные операции, т.е. сначала выполняет синтез семантической информационной модели (СИМ), а затем копирует обучающую выборку в распознаваемую выборку), проводит пакетное распознавание и проверку ее адекватности, которая оказалась неплохой: более 71% (таблица 3.43).

Таблица 3.43 – Выходная форма по результатам измерения адекватности исходной модели (фрагмент)

ИЗМЕРЕНИЕ АДЕКВАТНОСТИ (ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ И ИНТЕГРАЛЬНОЙ ВАЛИДНОСТИ) СЕМАНТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ

Всего физических анкет: 323 (100% для п.15)
Всего логических анкет: 844

4. Средняя достоверность идентификации логических анкет с учетом сходства : 17.096%
5. Среднее сходство логических анкет, правильно отнесенных к классу : 9.824%
6. Среднее сходство логических анкет, ошибочно не отнесенных к классу : 2.091%
7. Среднее сходство логических анкет, ошибочно отнесенных к классу : 2.602%
8. Среднее сходство логических анкет, правильно не отнесенных к классу : 11.966%
9. Средняя достоверность идентификации логических анкет с учетом кол-ва : 43.517%
10. Среднее количество физич-х анкет, действительно относящихся к классу: 154.408 (100% для п.11 и п.12)
Среднее количество физич-х анкет, действительно не относящихся к классу: 169.592 (100% для п.13 и п.14)
Всего физических анкет: 323.000 (100% для п.15)
11. Среднее количество и % лог-их анкет, правильно отнесенных к классу: 109.639, т.е. 71.006%
12. Среднее количество и % лог-их анкет, ошибочно не отнесенных к классу: 44.769, т.е. 28.994% (Ошибка 1-го рода)
13. Среднее количество и % лог-их анкет, ошибочно отнесенных к классу: 46.451, т.е. 27.552% (Ошибка 2-го рода)
14. Среднее количество и % лог-их анкет, правильно не отнесенных к классу: 122.141, т.е. 72.448%
15. Средневзвешенная вероятность случайного угадывания принадлежности объекта к классу (< % >): 47.804
16. Средневзвешенная эффективность применения модели по сравнению со случ. угадыванием (раз): 7.947
17. Обобщенная достоверность модели $(D1+D2)/2$: 71.727%. Обобщенная ошибка $(E1+E2)/2$: 28.273%

03-05-10 09:00:52

г. Краснодар

N п/п	Код класса	Наименование класса	Достов. идентиф. лог. анк. с уч. количества эвр. крит	Кол-во лог. анк. дейст-но относящихся к классу	Количество логических анкет правильно или ошибочно отнесенных к классу				Вероят. случайного угадывания (%)=N/A/NFA	Эффектив. модели по срав. со случ. угадыв. (раз)
					Правильн. отнесен.	Ошибочно не отнес.	Ошибочно отнесен.	Правильн. не отнес.		
1	2	3	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1	ВИД ПРОБЛЕМЫ-Критический сбой в аппаратной части	51.7	2	2	0	78	243	0.619	161.551
2	2	ВИД ПРОБЛЕМЫ-Критический сбой в работе ОС	70.9	8	7	1	46	269	2.477	35.325
3	3	ВИД ПРОБЛЕМЫ-Критический сбой в работе ПО	59.1	18	14	4	62	243	5.573	13.956
4	4	ВИД ПРОБЛЕМЫ-Потеря данных	83.9	3	2	1	25	295	0.929	71.762
5	5	ВИД ПРОБЛЕМЫ-Проблемы отсутствуют	48.0	246	173	73	11	66	76.161	0.923
6	6	ВИД ПРОБЛЕМЫ-Сбой в аппаратной части	49.2	4	4	0	82	237	1.238	80.775
7	7	ВИД ПРОБЛЕМЫ-Сбой в работе ОС	-1.5	17	16	1	163	143	5.263	17.883
8	8	ВИД ПРОБЛЕМЫ-Сбой в работе прикладного ПО	40.6	21	15	6	90	212	6.502	10.986
9	9	ВИД ПРОБЛЕМЫ-Утечка данных	38.7	4	3	1	98	221	1.238	60.582
10	10	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ-Восстановление аппаратной части	49.2	4	4	0	82	237	1.238	80.775
11	11	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ-Восстановление данных	83.9	3	2	1	25	295	0.929	71.762
12	12	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ-Восстановление, настройка ПО	33.1	20	15	5	103	200	6.192	12.112
13	13	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ-Замена аппаратной части	51.7	2	2	0	78	243	0.619	161.551
14	14	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ-Перестановка ОС	18.9	1	1	0	131	191	0.310	322.581
15	15	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ-Переустановка ОС	73.4	7	7	0	43	273	2.167	46.147
16	16	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ-Переустановка и настройка ПО	59.1	18	14	4	62	243	5.573	13.956
17	17	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ-Повышение защищенности	38.7	4	3	1	98	221	1.238	60.582
18	18	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ-Проблемы отсутствуют	48.0	246	173	73	11	66	76.161	0.923
19	19	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ-Устранение сбоев	9.0	18	16	2	145	160	5.573	15.950
20	20	ТРЕХЗАТРАТЫ НА УСТРАНЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ (ЧЕЛ/ЧАСОВ): <2.00, 3.00>	28.8	41	32	9	106	176	12.693	6.149
21	21	ТРЕХЗАТРАТЫ НА УСТРАНЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ (ЧЕЛ/ЧАСОВ): <3.00, 4.00>	30.7	37	30	7	105	181	11.455	7.078
22	22	ТРЕХЗАТРАТЫ НА УСТРАНЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ (ЧЕЛ/ЧАСОВ): <4.00, 5.00>	52.3	21	17	4	73	229	6.502	12.450
23	23	СТОИМОСТЬ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ (РУБ.): <2000.00, 3000.00>	28.8	41	32	9	106	176	12.693	6.149
24	24	СТОИМОСТЬ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ (РУБ.): <3000.00, 4000.00>	30.7	37	30	7	105	181	11.455	7.078
25	25	СТОИМОСТЬ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ (РУБ.): <4000.00, 5000.00>	52.3	21	17	4	73	229	6.502	12.450
		Средневзвешенные значения	43.5	154.4	109.6	44.8	46.5	122.1	47.804	7.947

Универсальная когнитивная аналитическая система

НПП «ЭЙДОС»

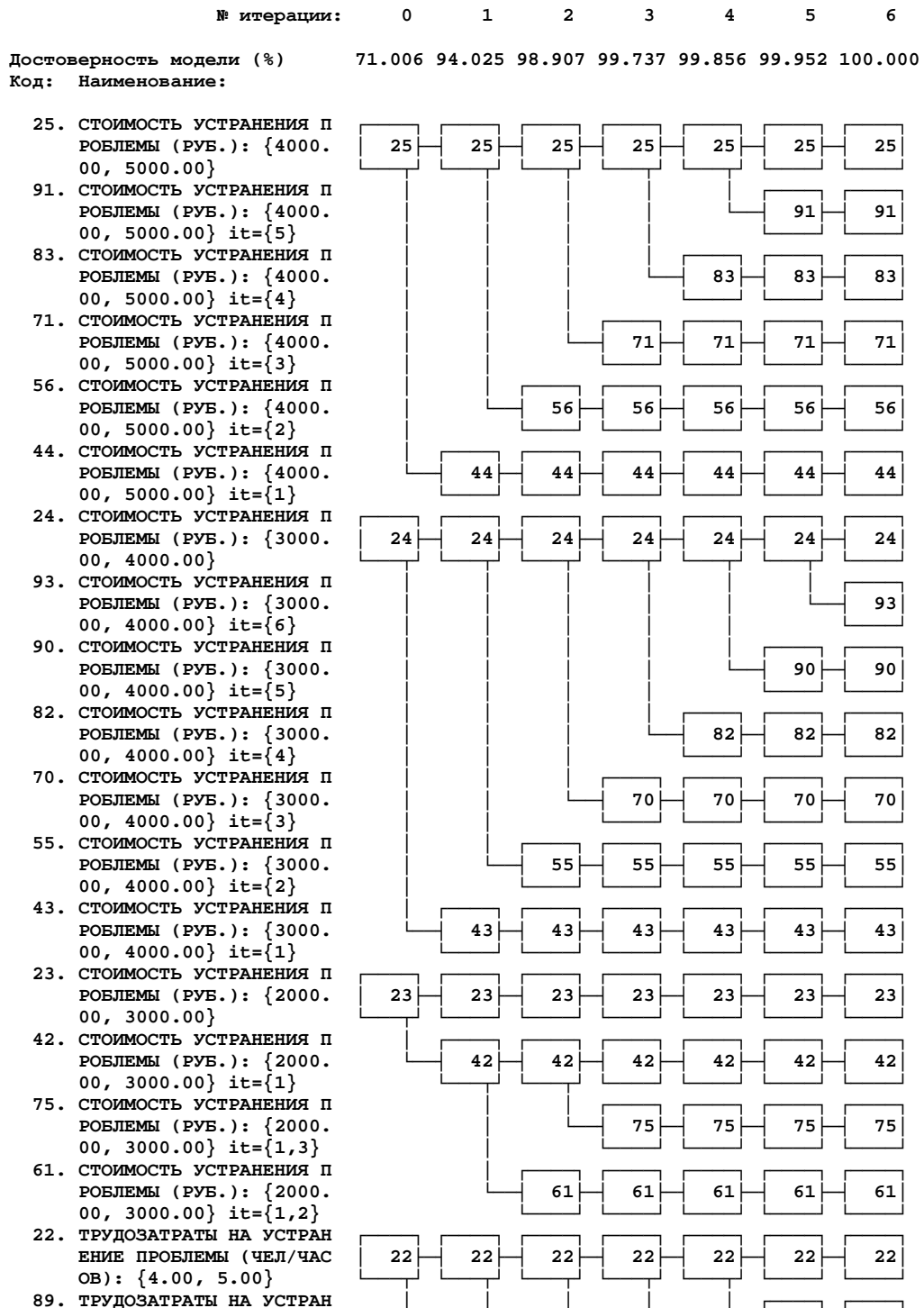
5. В системе "Эйдос" реализовано несколько различных методов повышения адекватности модели:

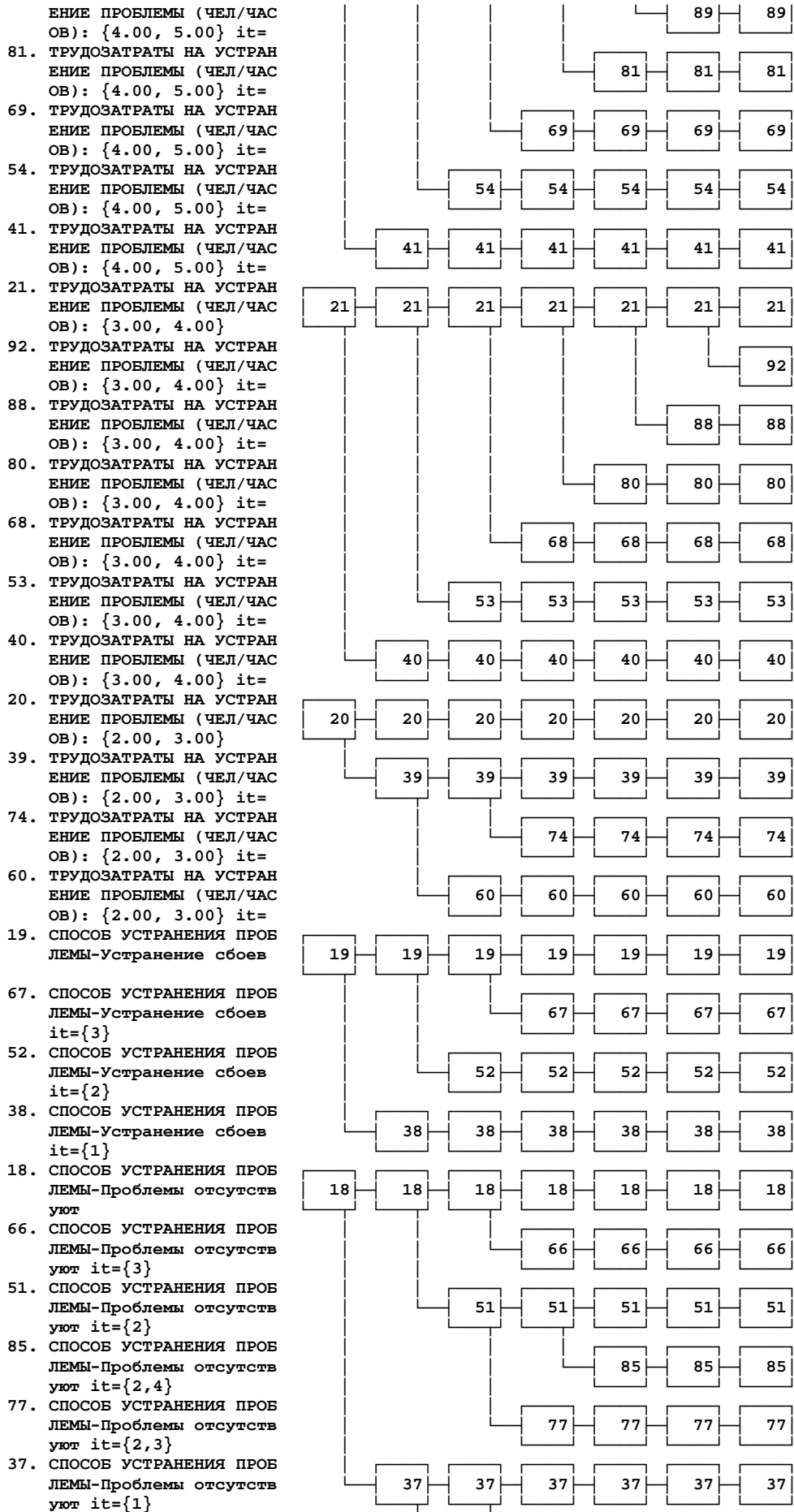
- исключение из модели статистически малопредставленных классов и факторов (артефактов);
- исключение незначимых факторов, т.е. факторов имеющих низкую селективную силу или дифференцирующую способность;
- ремонт (взвешивание) данных, что обеспечивает не только классическую, но и структурную репрезентативность исследуемой выборки по отношению к генеральной совокупности;
- итерационное разделение классов на типичную и нетипичную части (дивизивная, т.е. разделяющая, в отличие от агломеративной, древовидная кластеризация);
- генерация сочетанных признаков, дополнение справочников классов и признаков и перекодирование исходной выборки.

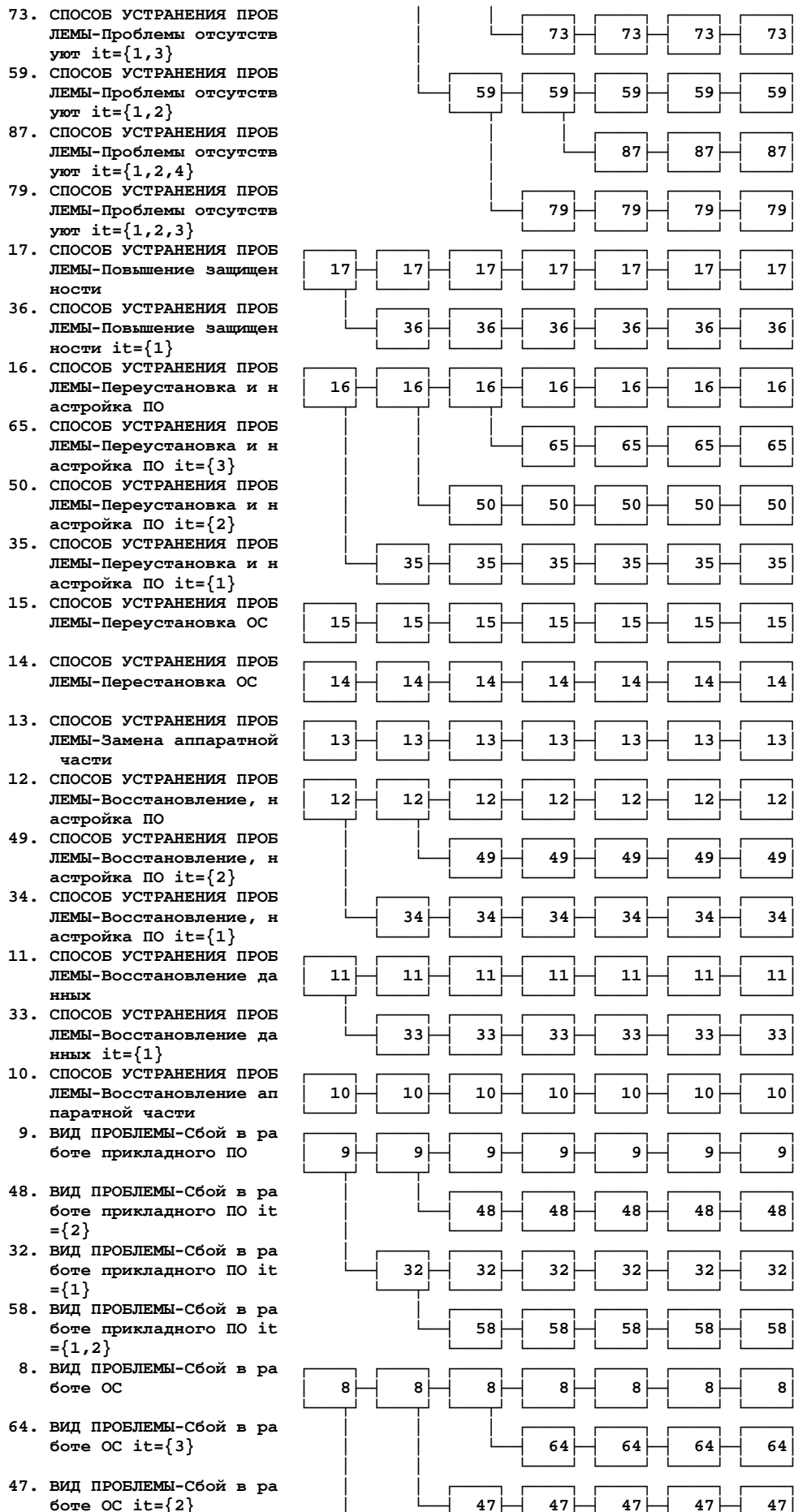
Проверка адекватности модели, проведенная в режиме _25 после ее синтеза, показала, что имеет смысл *повысить адекват-*

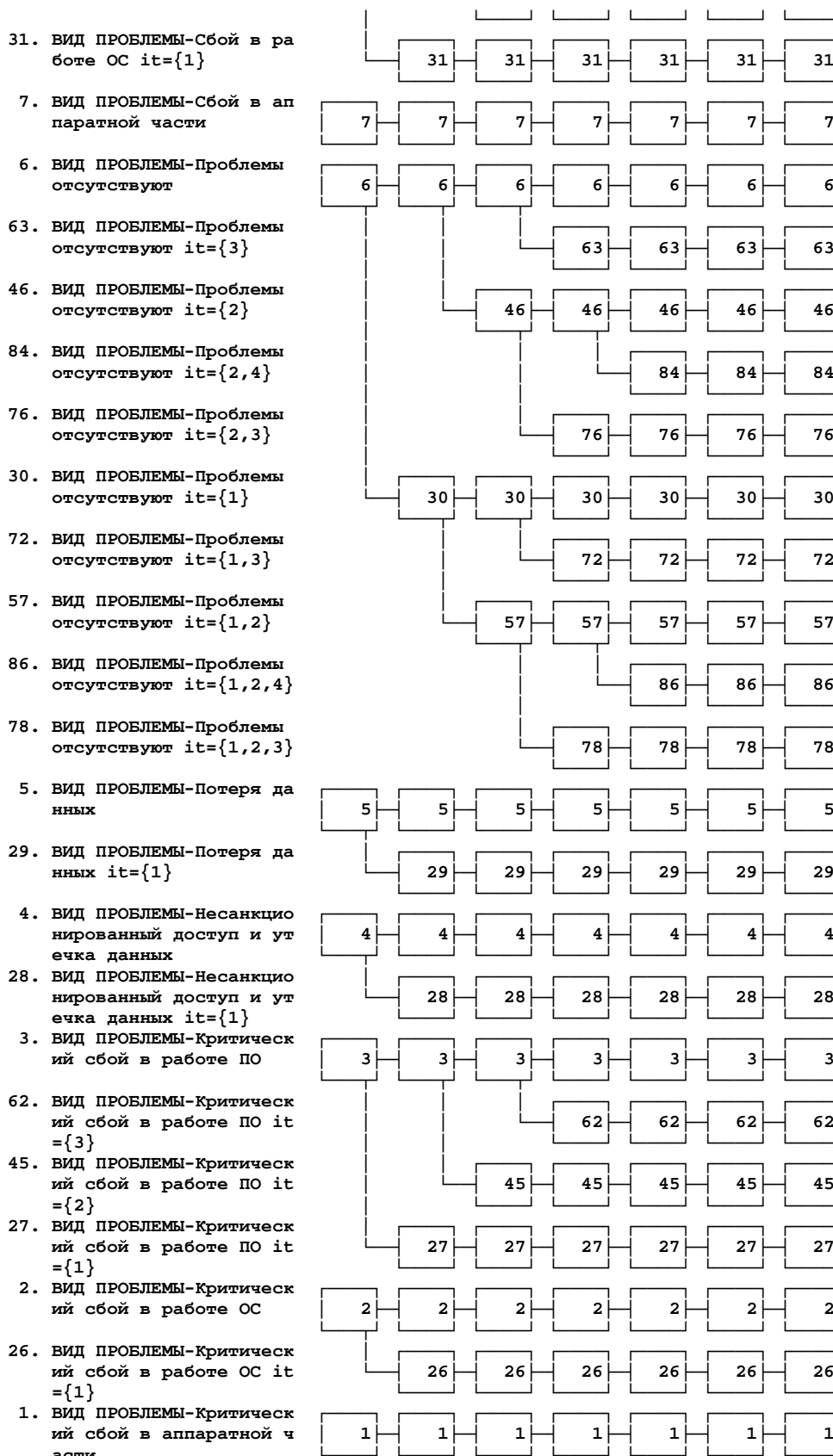
ность модели. Для этой цели был применен метод повышения адекватности модели, путем итерационного разделение классов на типичную и нетипичную части (дивизивная, т.е. разделяющая, в отличие от агломеративной, древовидная кластеризация). В результате было получено следующее дерево классов (рисунок 5).

ДЕРЕВО РАЗДЕЛЕНИЯ КЛАССОВ НА ТИПИЧНЫЕ И НЕТИПИЧНЫЕ









Универсальная когнитивная аналитическая система *ЭЙДОС*
 30-04-10 10:07:34 г.Краснодар

Рисунок 3.59 – Дерево разделения классов на типичную и нетипичную части (дивизивная кластеризация)

По результатам кластеризации можно сделать вывод о том, что различные классы обладают различной степенью вариабельности обуславливающих их факторов, т.е. одни классы являются жестко детерминированными, тогда как другие вызываются различными сочетаниями действующих факторов, что затрудняет и делает менее достоверной их прогнозирование и осуществление.

В результате проведения данной процедуры степень достоверности модели повысилась (таблица 3.44).

Аналогичная информация приведена в скриншотах экранных форм (рисунок 3.66).

Из сопоставительного анализа таблиц 3.43-3.44, а также рисунка 3.60 можно сделать следующие выводы:

– в результате разделения классов на типичную и нетипичную части достоверность верной идентификации повысилась на **29%**, достоверность верной неидентификации при этом немного понизилась, но общая (средняя) достоверность модели возросла на **13,6%**;

– при прогнозировании и принятии решений целесообразно учитывать дифференциальную достоверность идентификации по классам, связанную со степенью их детерминированности;

Таблица 3.44 – Выходная форма по результатам измерения адекватности модели, улучшенной методом дивизионной кластеризации

ИЗМЕРЕНИЕ АДЕКВАТНОСТИ <ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ И ИНТЕГРАЛЬНОЙ ВАЛИДНОСТИ> СЕМАНТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ

Всего физических анкет: 323 (100% для п.15)
Всего логических анкет: 844

- 4. Средняя достоверность идентификации логических анкет с учетом сходства : 17.799%
5. Среднее сходство логических анкет, правильно отнесенных к классу : 6.800%
6. Среднее сходство логических анкет, ошибочно не отнесенных к классу : 0.000%
7. Среднее сходство логических анкет, ошибочно отнесенных к классу : 4.415%
8. Среднее сходство логических анкет, правильно не отнесенных к классу : 15.400%
9. Средняя достоверность идентификации логических анкет с учетом кол-ва : 55.511%
10. Среднее количество физич-х анкет, действительно относящихся к классу: 78.756 (100% для п.11 и п.12)
Среднее количество физич-х анкет, действительно не относящихся к классу: 244.244 (100% для п.13 и п.14)
11. Среднее количество и % лог-х анкет, правильно отнесенных к классу: 78.756, т.е. 100.000%
12. Среднее количество и % лог-х анкет, ошибочно не отнесенных к классу: 0.000, т.е. 0.000% (Ошибка 1-го рода)
13. Среднее количество и % лог-х анкет, ошибочно отнесенных к классу: 71.850, т.е. 29.417% (Ошибка 2-го рода)
14. Среднее количество и % лог-х анкет, правильно не отнесенных к классу: 172.395, т.е. 70.583%
15. Средневзвешенная вероятность случайного угадывания принадлежности объекта к классу (%): 24.382
16. Средневзвешенная вероятность случайного угадывания по сравнению со случ. угадываниями (%): 323.000/1141.256=28.297%
17. Обобщенная достоверность модели (D1+D2)/2: 85.292%. Обобщенная ошибка (E1+E2)/2: 14.709%

02-05-10 19:01:56

г. Краснодар

Table with 16 columns: N п/п, Код класса, Наименование класса, Постов. идентиф. лог. анк. с уч.количества ввр-крит, Кол-во дейст-ных анк. к классу, Правиль. отнесен., Ошибочно не отнес., Относично отнес., Правиль. не отнес., Вероятн. случай-ного угады-ния (%), Эффектив-ности по срав- со случ. угады- (раз).

Универсальная когнитивная аналитическая система

НПЦ «ЭИДОС»

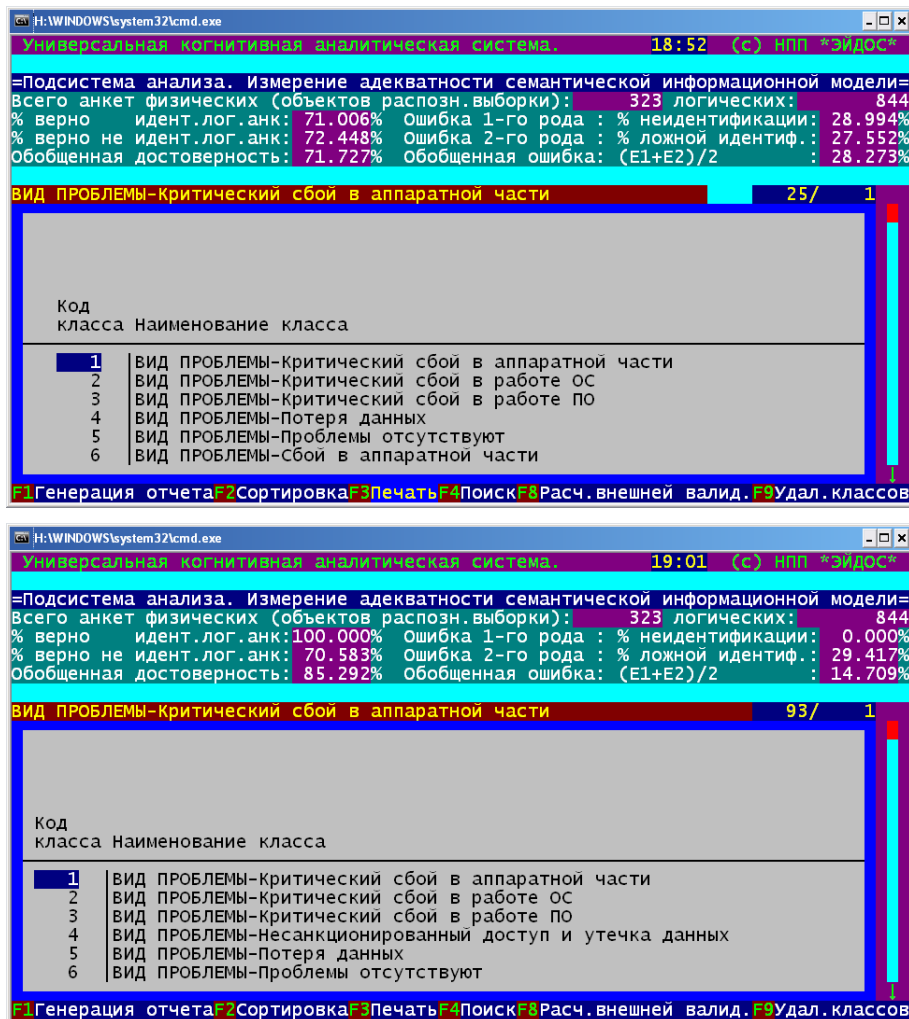


Рисунок 3.60 - Экранные формы режима _62 системы «Эйдос»

– применение модели чаще всего обеспечивает во много раз более высокую достоверность, чем случайное угадывание или не использование модели, однако по слабодетерминированным классам это не так и их нецелесообразно учитывать при прогнозировании и рассматривать при анализе модели.

6. Решение с помощью СИМ задач прогнозирования и поддержки принятия решений, а также исследования предметной области.

6.1. **Задача 2:** "Разработка методики *прогнозирования* влияния ошибок в настройках системы безопасности операционной системы на вид проблемы с безопасностью, а также способ, трудоемкость и стоимость ее устранения".

В системе "Эйдос" есть стандартный режим _42, обеспечивающий подсчет для каждого состояния системы информационной безопасности фирмы, представленного в *распоз-*

наваемой выборке, суммарного количества знаний, которое содержится в интервальных значениях факторов, отражающих настройки системы безопасности, о принадлежности данного состояния к каждому из классов. Затем в режиме _431 все классы сортируются (ранжируются) в порядке убывания суммарного количества информации, содержащегося в описании примера, о принадлежности к ним. Эта информация представляется в виде экранных форм и файлов (рисунки 3.61-3.62).

РЕЗУЛЬТАТ ИДЕНТИФИКАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОГО ИСТОЧНИКА С КЛАССАМИ РАСПОЗНАВАНИЯ
03-05-10

13:24:11

Номер анкеты:	6	Наим. физ. источника:	192.168.1.17	Качество результата распознавания:	9.120%	
Код	Наименование класса распознавания			% Сх	Гистограмма сходств/различий	
14	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ-Перестановка ОС.....			66		
22	ТРУДОЗАТРАТЫ НА УСТРАНЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ (ЧЕЛ/ЧАСОВ): <4.00, 5.00>.....			27		
25	СТОИМОСТЬ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ (РУБ.): <4000.00, 5000.00>.....			27		
21	ТРУДОЗАТРАТЫ НА УСТРАНЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ (ЧЕЛ/ЧАСОВ): <3.00, 4.00>.....			22		
24	СТОИМОСТЬ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ (РУБ.): <3000.00, 4000.00>.....			22		
3	ВИД ПРОБЛЕМЫ-Критический свой в работе ПО.....			22		
16	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ-Переустановка и настройка ПО.....			22		
2	ВИД ПРОБЛЕМЫ-Критический свой в работе ОС.....			17		
19	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ-Устранение сбоев.....			12		
8	ВИД ПРОБЛЕМЫ-Свой в работе ОС.....			9		
15	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ-Переустановка ОС.....			2		
6	ВИД ПРОБЛЕМЫ-Проблемы отсутствуют.....			-1		
18	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ-Проблемы отсутствуют.....			-1		
1	ВИД ПРОБЛЕМЫ-Критический свой в аппаратной части.....			-5		
13	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ-Замена аппаратной части.....			-5		
20	ТРУДОЗАТРАТЫ НА УСТРАНЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ (ЧЕЛ/ЧАСОВ): <2.00, 3.00>.....			-13		
23	СТОИМОСТЬ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ (РУБ.): <2000.00, 3000.00>.....			-13		
4	ВИД ПРОБЛЕМЫ-Несанкционированный доступ и утечка данных.....			-14		
17	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ-Повышение защищенности.....			-14		
5	ВИД ПРОБЛЕМЫ-Потеря данных.....			-14		
11	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ-Восстановление данных.....			-14		
7	ВИД ПРОБЛЕМЫ-Свой в аппаратной части.....			-20		
10	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ-Восстановление аппаратной части.....			-20		
12	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ-Восстановление, настройка ПО.....			-33		
9	ВИД ПРОБЛЕМЫ-Свой в работе прикладного ПО.....			-36		

Универсальная когнитивная аналитическая система

НПП *ЭЙДОС*

Рисунок 3.68 - Пример выходной формы с результатами прогнозирования последствий ошибок в настройках системы безопасности ОС

РЕЗУЛЬТАТ ИДЕНТИФИКАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОГО ИСТОЧНИКА С КЛАССАМИ РАСПОЗНАВАНИЯ
03-05-10

13:24:11

Номер анкеты:	7	Наим. физ. источника:	192.168.1.18	Качество результата распознавания:	7.210%
Код	Наименование класса распознавания			% Сх	Гистограмма сходств/различий
20	ТРУДОЗАТРАТЫ НА УСТРАНЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ (ЧЕЛ/ЧАСОВ): <2.00, 3.00>.....			18	
23	СТОИМОСТЬ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ (РУБ.): <2000.00, 3000.00>.....			18	
1	ВИД ПРОБЛЕМЫ-Критический свой в аппаратной части.....			13	
13	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ-Замена аппаратной части.....			13	
9	ВИД ПРОБЛЕМЫ-Свой в работе прикладного ПО.....			11	
19	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ-Устранение сбоев.....			11	
12	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ-Восстановление, настройка ПО.....			11	
4	ВИД ПРОБЛЕМЫ-Несанкционированный доступ и утечка данных.....			10	
17	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ-Повышение защищенности.....			10	
8	ВИД ПРОБЛЕМЫ-Свой в работе ОС.....			-1	
21	ТРУДОЗАТРАТЫ НА УСТРАНЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ (ЧЕЛ/ЧАСОВ): <3.00, 4.00>.....			-3	
24	СТОИМОСТЬ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ (РУБ.): <3000.00, 4000.00>.....			-3	
15	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ-Переустановка ОС.....			-5	
2	ВИД ПРОБЛЕМЫ-Критический свой в работе ОС.....			-9	
22	ТРУДОЗАТРАТЫ НА УСТРАНЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ (ЧЕЛ/ЧАСОВ): <4.00, 5.00>.....			-10	
25	СТОИМОСТЬ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ (РУБ.): <4000.00, 5000.00>.....			-10	
6	ВИД ПРОБЛЕМЫ-Проблемы отсутствуют.....			-10	
18	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ-Проблемы отсутствуют.....			-10	
5	ВИД ПРОБЛЕМЫ-Потеря данных.....			-13	
11	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ-Восстановление данных.....			-13	
14	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ-Перестановка ОС.....			-16	
7	ВИД ПРОБЛЕМЫ-Свой в аппаратной части.....			-16	
10	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ-Восстановление аппаратной части.....			-16	
3	ВИД ПРОБЛЕМЫ-Критический свой в работе ПО.....			-23	
16	СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ-Переустановка и настройка ПО.....			-23	

Универсальная когнитивная аналитическая система

НПП *ЭЙДОС*

Рисунок 3.62 - Пример выходной формы с результатами прогнозирования последствий ошибок в настройках системы безопасности ОС

В качестве примеров для прогнозирования последствий ошибок в настройках системы безопасности операционной системы использованы примеры из исходной обучающей выборки. Птичками "√" в формах на рисунках 3.61-3.62 отмечены классы соответствующие реально наступившим последствиям.

Если в распознаваемой выборке представлено сразу несколько примеров настроек системы безопасности операционной системы на различных компьютерах, то может представлять интерес другая форма вывода информации о результатах прогнозирования по ним, т.е. по степени сходства с определенным классом (рисунок 3.45).

В верхней части этой формы приведены IP-адреса компьютеров, для которых возникновение этой проблема вероятно, если судить по настройкам их системы безопасности, а в нижней – для которых это маловероятно. Видно, что для компьютера с IP-адресом 192.168.0.106 на эту проблему следует обратить внимание, хотя на нем она еще не зафиксирована (хотя, возможно, уже и имела место). И наоборот, на компьютере с IP-адресом 192.168.2.52 эта проблема уже имела место, хотя по своим настройкам он является нетипичным для компьютеров с подобной проблемой.

6.2. Задача 3: "Разработка методики *поддержки принятия решений* о выборе таких настроек системы безопасности операционной системы, которые по опыту фактически минимизируют проблемы безопасности".

Данная задача является обратной по отношению к задаче прогнозирования. Если при прогнозировании по заданным настройкам системы безопасности операционной системы определяется, какие проблемы с информационной безопасностью ими обуславливаются, то в задаче принятия решений, наоборот: по заданному виду проблемы или ее отсутствию определяется, какие настройки системы безопасности способствуют возникновению этой проблемы, а какие препятствуют этому.

Данная задача решается во многих режимах системы "Эйдос", в частности в режиме _511, который выдает следующие формы (таблицы 3.63-3.64), содержащие *знания* о настройках системы безопасности операционной системы в различной сте-

пени способствующих и препятствующих (красным) возникновению данной проблемы.

РЕЗУЛЬТАТ ИДЕНТИФИКАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ С КЛАССОМ РАСПОЗНАВАНИЯ
03-05-10 13:54:13

Класс : 4 ВИД ПРОБЛЕМЫ-Несанкционированный доступ и утечек Качество: 17.86%			
Код	Информационный источник	% Сход	Гистограмма сходств/различий
36	192.168.1.47	↓ 63	
231	192.168.0.106	↓ 57	
242	10.10.10.13	↓ 23	
284	10.10.200.17	↓ 19	
103	192.168.2.52	↓ -19	
67	192.168.2.16	-57	
84	192.168.2.33	-57	
93	192.168.2.42	-57	
97	192.168.2.46	-57	
98	192.168.2.47	-57	
108	192.168.2.57	-57	
113	192.168.2.62	-57	
116	192.168.2.65	-57	
124	192.168.2.73	-57	
144	192.168.2.93	-57	
61	192.168.2.10	-57	
133	192.168.2.82	-57	
66	192.168.2.15	-61	
115	192.168.2.64	-61	
127	192.168.2.76	-61	
69	192.168.2.18	-61	
122	192.168.2.71	-61	
57	192.168.2.6	-64	
64	192.168.2.13	-64	
71	192.168.2.20	-64	
90	192.168.2.39	-64	
94	192.168.2.43	-64	
95	192.168.2.44	-64	
100	192.168.2.49	-64	
106	192.168.2.55	-64	
117	192.168.2.66	-64	
119	192.168.2.68	-64	
120	192.168.2.69	-64	
128	192.168.2.77	-64	
52	192.168.2.1	-65	
59	192.168.2.8	-65	
60	192.168.2.9	-65	
63	192.168.2.12	-65	
77	192.168.2.26	-65	
91	192.168.2.40	-65	
104	192.168.2.53	-65	
105	192.168.2.54	-65	
110	192.168.2.59	-65	
111	192.168.2.60	-65	
118	192.168.2.67	-65	
121	192.168.2.70	-65	

Универсальная когнитивная аналитическая система

НПП *ЭЙДОС*

Рисунок 3.45 - Пример карточки идентификации примеров с классом: «Несанкционированный доступ и утечка данных»

Таблица 3.63 - Информационный портрет класса - стоимость устранения проблемы (руб): {4000.00, 5000.00} (МАКСИМАЛЬНАЯ)

NUM	KOD	NAME	BIT	%
1	5	КОЛ-ВО НЕУСТАНОВЛЕННЫХ ОБНОВЛ.БЕЗОПАСНОСТИ MS WINDOWS: {110.34, 1}	0,73444	15,82
2	8	КОЛ-ВО НЕУСТАНОВЛЕННЫХ ОБНОВЛ.БЕЗОПАСНОСТИ MS OFFICE: {75.00, 112}	0,69191	14,90
3	4	КОЛ-ВО НЕУСТАНОВЛЕННЫХ ОБНОВЛ.БЕЗОПАСНОСТИ MS WINDOWS: {55.67, 11}	0,33335	7,18
4	2	СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО ОБНОВЛЕНИЯ-Отключено	0,24972	5,38
5	9	КОЛИЧЕСТВО СЛАБЫХ ЛИБО ПУСТЫХ ПАРОЛЕЙ: {1.00, 1.67}	0,23148	4,98
6	34	ТИП ФАЙЛОВОЙ СИСТЕМЫ-FAT	0,23148	4,98

7	13	КОЛИЧЕСТВО ПАРОЛЕЙ С НЕОГРАНИЧЕННЫМ СРОКОМ ДЕЙСТВИЯ: {1.67, 2.34}	0,21342	4,60
8	11	КОЛИЧЕСТВО СЛАБЫХ ЛИБО ПУСТЫХ ПАРОЛЕЙ: {2.34, 3.01}	0,21121	4,55
9	14	КОЛИЧЕСТВО ПАРОЛЕЙ С НЕОГРАНИЧЕННЫМ СРОКОМ ДЕЙСТВИЯ: {2.34, 3.01}	0,18162	3,91
10	10	КОЛИЧЕСТВО СЛАБЫХ ЛИБО ПУСТЫХ ПАРОЛЕЙ: {1.67, 2.34}	0,12490	2,69
11	31	РАЗРЕШИТЬ ДОСТУП К FDD ТОЛЬКО ЛОКАЛЬНЫМ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМ-Нет	0,11768	2,53
12	33	РАЗРЕШИТЬ ДОСТУП К CD ТОЛЬКО ЛОКАЛЬНЫМ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМ-Нет	0,11768	2,53
13	7	КОЛ-ВО НЕУСТАНОВЛЕННЫХ ОБНОВЛ.БЕЗОПАСНОСТИ MS OFFICE: {38.00, 75.	0,11729	2,53
14	26	ПАРОЛЬ ДОЛЖЕН ОТВЕЧАТЬ ТРЕБОВАНИЯМ СЛОЖНОСТИ-Отключено	0,08945	1,93
15	19	МИНИМАЛЬНАЯ ДЛИНА ПАРОЛЯ: {4.00, 5.33}	0,01110	0,24
16	16	НАЛИЧИЕ БОЛЕЕ ДВУХ УЧЕТНЫХ ЗАПИСЕЙ АДМИНИСТРАТОРА-Нет	0,00961	0,21
17	17	ВКЛЮЧЕНА УЧЕТНАЯ ЗАПИСЬ ГОСТЬ-Да	0,00904	0,19
18	35	ТИП ФАЙЛОВОЙ СИСТЕМЫ-NTFS	-0,04930	-1,06
19	18	ВКЛЮЧЕНА УЧЕТНАЯ ЗАПИСЬ ГОСТЬ-Нет	-0,05783	-1,25
20	29	ПОРОГОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ БЛОКИРОВКИ: {4.34, 5.01}	-0,06366	-1,37
21	6	КОЛ-ВО НЕУСТАНОВЛЕННЫХ ОБНОВЛ.БЕЗОПАСНОСТИ MS OFFICE: {1.00, 38.0	-0,07701	-1,66
22	12	КОЛИЧЕСТВО ПАРОЛЕЙ С НЕОГРАНИЧЕННЫМ СРОКОМ ДЕЙСТВИЯ: {1.00, 1.67}	-0,13895	-2,99
23	32	РАЗРЕШИТЬ ДОСТУП К CD ТОЛЬКО ЛОКАЛЬНЫМ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМ-Да	-0,14448	-3,11
24	27	ПОРОГОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ БЛОКИРОВКИ: {3.00, 3.67}	-0,14886	-3,21
25	15	НАЛИЧИЕ БОЛЕЕ ДВУХ УЧЕТНЫХ ЗАПИСЕЙ АДМИНИСТРАТОРА-Да	-0,15535	-3,35
26	30	РАЗРЕШИТЬ ДОСТУП К FDD ТОЛЬКО ЛОКАЛЬНЫМ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМ-Да	-0,15535	-3,35
27	25	ПАРОЛЬ ДОЛЖЕН ОТВЕЧАТЬ ТРЕБОВАНИЯМ СЛОЖНОСТИ-Включено	-0,31834	-6,86
28	3	КОЛ-ВО НЕУСТАНОВЛЕННЫХ ОБНОВЛ.БЕЗОПАСНОСТИ MS WINDOWS: {1.00, 55.	-0,33108	-7,13
29	22	МАКСИМАЛЬНЫЙ СРОК ДЕЙСТВИЯ ПАРОЛЯ: {5.00, 36.33}	-0,63915	-13,76
30	1	СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО ОБНОВЛЕНИЯ-Включено	-1,14679	-24,69

Таблица 3.64 – Информационный портрет класса
Вид проблемы-Проблемы отсутствуют

NUM	KOD	NAME	BIT	%
1	20	МИНИМАЛЬНАЯ ДЛИНА ПАРОЛЯ: {5.33, 6.66}	0,27719	5,97
2	23	МАКСИМАЛЬНЫЙ СРОК ДЕЙСТВИЯ ПАРОЛЯ: {36.33, 67.66}	0,27719	5,97
3	24	МАКСИМАЛЬНЫЙ СРОК ДЕЙСТВИЯ ПАРОЛЯ: {67.66, 98.99}	0,27719	5,97
4	1	СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО ОБНОВЛЕНИЯ-Включено	0,23382	5,04
5	22	МАКСИМАЛЬНЫЙ СРОК ДЕЙСТВИЯ ПАРОЛЯ: {5.00, 36.33}	0,18720	4,03
6	25	ПАРОЛЬ ДОЛЖЕН ОТВЕЧАТЬ ТРЕБОВАНИЯМ СЛОЖНОСТИ-Включено	0,16777	3,61
7	27	ПОРОГОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ БЛОКИРОВКИ: {3.00, 3.67}	0,12257	2,64
8	3	КОЛ-ВО НЕУСТАНОВЛЕННЫХ ОБНОВЛ.БЕЗОПАСНОСТИ MS WINDOWS: {1.00, 55.	0,09169	1,97
9	18	ВКЛЮЧЕНА УЧЕТНАЯ ЗАПИСЬ ГОСТЬ-Нет	0,08344	1,80
10	31	РАЗРЕШИТЬ ДОСТУП К FDD ТОЛЬКО ЛОКАЛЬНЫМ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМ-Нет	0,07726	1,66
11	33	РАЗРЕШИТЬ ДОСТУП К CD ТОЛЬКО ЛОКАЛЬНЫМ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМ-Нет	0,07726	1,66
12	6	КОЛ-ВО НЕУСТАНОВЛЕННЫХ ОБНОВЛ.БЕЗОПАСНОСТИ MS OFFICE: {1.00, 38.0	0,07416	1,60
13	12	КОЛИЧЕСТВО ПАРОЛЕЙ С НЕОГРАНИЧЕННЫМ СРОКОМ ДЕЙСТВИЯ: {1.00, 1.67}	0,05519	1,19
14	35	ТИП ФАЙЛОВОЙ СИСТЕМЫ-NTFS	0,02760	0,59
15	16	НАЛИЧИЕ БОЛЕЕ ДВУХ УЧЕТНЫХ ЗАПИСЕЙ АДМИНИСТРАТОРА-Нет	0,02455	0,53
16	14	КОЛИЧЕСТВО ПАРОЛЕЙ С НЕОГРАНИЧЕННЫМ СРОКОМ ДЕЙСТВИЯ: {2.34, 3.01}	0,00659	0,14
17	29	ПОРОГОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ БЛОКИРОВКИ: {4.34, 5.01}	-0,03192	-0,69
18	13	КОЛИЧЕСТВО ПАРОЛЕЙ С НЕОГРАНИЧЕННЫМ СРОКОМ ДЕЙСТВИЯ: {1.67, 2.34}	-0,05459	-1,18
19	17	ВКЛЮЧЕНА УЧЕТНАЯ ЗАПИСЬ ГОСТЬ-Да	-0,06410	-1,38
20	30	РАЗРЕШИТЬ ДОСТУП К FDD ТОЛЬКО ЛОКАЛЬНЫМ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМ-Да	-0,06565	-1,41
21	32	РАЗРЕШИТЬ ДОСТУП К CD ТОЛЬКО ЛОКАЛЬНЫМ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМ-Да	-0,06758	-1,46
22	10	КОЛИЧЕСТВО СЛАБЫХ ЛИБО ПУСТЫХ ПАРОЛЕЙ: {1.67, 2.34}	-0,08989	-1,94
23	19	МИНИМАЛЬНАЯ ДЛИНА ПАРОЛЯ: {4.00, 5.33}	-0,10387	-2,24
24	15	НАЛИЧИЕ БОЛЕЕ ДВУХ УЧЕТНЫХ ЗАПИСЕЙ АДМИНИСТРАТОРА-Да	-0,10964	-2,36
25	26	ПАРОЛЬ ДОЛЖЕН ОТВЕЧАТЬ ТРЕБОВАНИЯМ СЛОЖНОСТИ-Отключено	-0,11253	-2,42
26	9	КОЛИЧЕСТВО СЛАБЫХ ЛИБО ПУСТЫХ ПАРОЛЕЙ: {1.00, 1.67}	-0,11942	-2,57
27	11	КОЛИЧЕСТВО СЛАБЫХ ЛИБО ПУСТЫХ ПАРОЛЕЙ: {2.34, 3.01}	-0,25724	-5,54
28	2	СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО ОБНОВЛЕНИЯ-Отключено	-0,29830	-6,42
29	7	КОЛ-ВО НЕУСТАНОВЛЕННЫХ ОБНОВЛ.БЕЗОПАСНОСТИ MS OFFICE: {38.00, 75.	-0,34314	-7,39
30	34	ТИП ФАЙЛОВОЙ СИСТЕМЫ-FAT	-0,39002	-8,40
31	4	КОЛ-ВО НЕУСТАНОВЛЕННЫХ ОБНОВЛ.БЕЗОПАСНОСТИ MS WINDOWS: {55.67, 11	-0,41485	-8,93
32	8	КОЛ-ВО НЕУСТАНОВЛЕННЫХ ОБНОВЛ.БЕЗОПАСНОСТИ MS OFFICE: {75.00, 112	-0,54358	-11,71

Необходимо отметить, что задача выявления фактически имеющихся зависимостей, и задача содержательного объяснения причин существования именно обнаруженных зависимостей, а не каких-либо других, т.е. задача *содержательной интерпретации*

обнаруженных зависимостей, – это совершенно разные задачи. По мнению авторов, задача интерпретации должна решаться специалистами в моделируемой предметной области, однако сама возможность применения обнаруженных зависимостей в практике прогнозирования и принятия решений не связано с наличием или отсутствием такой содержательной интерпретации или со степенью ее адекватности.

6.3. Задача 4: «Исследование предметной области» решается применением режимов системы «Эйдос», предназначенных для этих целей, которые приведены в работе [1]. Подробные примеры применения этих режимов приведены в работах [2-14]. Классификация исследовательских задач, которые могут решаться с применением системы «Эйдос», приведена в работе [17]. Здесь же отметим лишь, что задачи проблемы, связанные с информационной безопасностью (как впрочем, и другие) обычно возникают не по одной, а сразу несколько, т.к. одни и те же погрешности системы защиты приводят не к одной, а ко многим проблемам. Это наглядно видно из семантической сети классов, построенной на основе матрицы сходства обобщенных образов классов по их системам детерминации (рисунок 3.68).

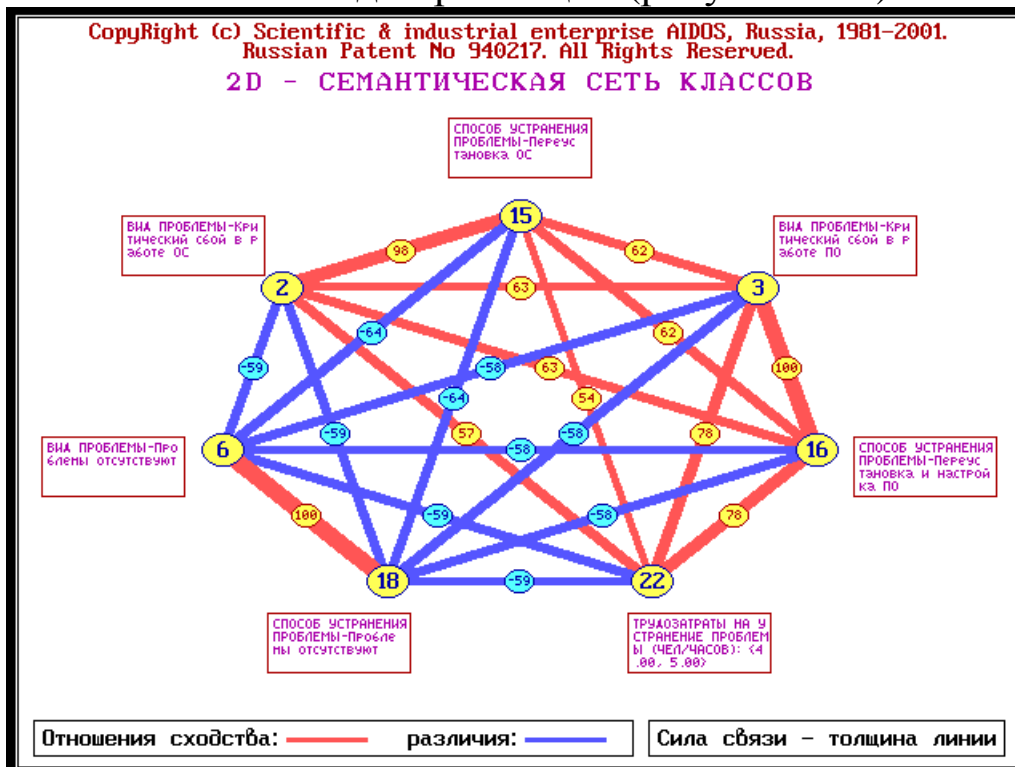


Рисунок 3.46 - Семантическая сеть классов

7. Основной принцип оценки экономической эффективности разработанной методики (при условии ее применения в деятельности реальной фирмы) состоит в том, что данная методика позволяет создать научно обоснованный *образ желательных настроек системы безопасности* (как и образ нежелательных), за счет чего минимизируются затраты на устранение проблем, связанных с нарушением информационной безопасность компьютеров, а значит рентабельность и прибыль компании повысится. Экономическая эффективность применения данной методики может оцениваться как разница между прибылью, полученной в условиях ее применения и прибылью без нее, причем прибыль, полученная в условиях применения методики учитывает и затраты на ее приобретение и применение.

8. При планировании данного исследования авторы ставили цель лишь оценить возможность применения технологии СК-анализа для прогнозирования последствий ошибочного конфигурирования системы безопасности MS Windows. Данное исследование показало, что это возможно и перспективно. Представленный в работе вариант исследования имеет ряд ограничений и недостатков, в преодолении которых и состоит перспектива его развития. В частности можно было бы увеличить объем исследуемой выборки за счет увеличения количества компьютеров и периода времени, за который исследуется деятельность фирмы. Кроме того известно, что Microsoft Baseline Security Analyzer (MBSA) является лишь базовым средством обеспечения информационной безопасности MS Windows, позволяющим выявлять лишь наиболее явные ошибки в застройках системы безопасности, и, следовательно, перспективным является развитие предлагаемой методики с использованием и специальных профессиональных средств.

Выводы

В статье описана технология и некоторые результаты применения системно-когнитивного анализа для выявления знаний о последствиях ошибок в конфигурировании системы безопасности по отчету Microsoft Baseline Security Analyzer (MBSA) и использования этих знаний для прогнозирования последствий.

Литература²⁷

1. Луценко Е.В. 30 лет системе «Эйдос» – одной из старейших отечественных универсальных систем искусственного интеллекта, широко применяемых и развивающихся и в настоящее время / Е.В. Луценко // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – №10(54). – Шифр Информрегистра: 0420900012\0110. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2009/10/pdf/04.pdf>
2. Луценко Е.В. Универсальная автоматизированная система распознавания образов "Эйдос" (версия 4.1): Монография (научное издание). – Краснодар: КЮИ МВД РФ, 1995. –76с.
3. Луценко Е.В. Теоретические основы и технология адаптивного семантического анализа в поддержке принятия решений (на примере универсальной автоматизированной системы распознавания образов "ЭЙДОС-5.1"): Монография (научное издание). – Краснодар: КЮИ МВД РФ, 1996. –280с.
4. Симанков В.С., Луценко Е.В. Адаптивное управление сложными системами на основе теории распознавания образов: Монография (научное издание). – Краснодар: ТУ КубГТУ, 1999. –318с.
5. Симанков В.С., Луценко Е.В., Лаптев В.Н. Системный анализ в адаптивном управлении: Монография (научное издание). /Под науч. ред. В.С.Симанкова. – Краснодар: ИСТЭК КубГТУ, 2001. –258с.
6. 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. – 605с.
7. Луценко Е.В. Интеллектуальные информационные системы: Учебное пособие с грифом УМО для студентов специальности 351400 "Прикладная информатика (по отраслям)". – Краснодар: КубГАУ. 2004. – 633с.
8. Луценко Е.В., Лойко В.И., Семантические информационные модели управления агропромышленным комплексом: Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ. 2005. –480с.
9. Луценко Е.В. Интеллектуальные информационные системы: Учебное пособие с грифом министерства для студентов специальности "Прикладная информатика (по областям)" и другим экономическим специальностям. 2-е изд., перераб. и доп.– Краснодар: КубГАУ, 2006. –615с.
10. Луценко Е.В. Лабораторный практикум по интеллектуальным информационным системам: Учебное пособие с грифом министерства для студентов специальности "Прикладная информатика (по областям)" и другим экономическим специальностям. 2-е изд., перераб. и доп. – Краснодар: КубГАУ, 2006. – 318с.
11. Наприев И.Л., Луценко Е.В., Чистилин А.Н. Образ-Я и стилевые особенности деятельности сотрудников органов внутренних дел в экстремальных условиях: Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ. 2008. –262с.
12. Луценко Е. В., Лойко В.И., Великанова Л.О. Прогнозирование и принятие решений в растениеводстве с применением технологий искусственного интеллекта: Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ, 2008. –257с.
13. Трунев А.П., Луценко Е.В. Астросоциотипология: Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ, 2008. –264с.

²⁷ Для удобства читателей эти работы размещены на его сайтах: <http://lc.kubagro.ru> и <http://lc.narod.ru>

14. Луценко Е.В., Коржаков В.Е., Лаптев В.Н. Теоретические основы и технология применения системно-когнитивного анализа в автоматизированных системах обработки информации и управления (АСОИУ) (на примере АСУ вузом): Под науч. ред. д.э.н., проф. Е.В.Луценко. Монография (научное издание). – Майкоп: АГУ. 2009. – 536 с.

15. Луценко Е.В. Системно-когнитивный анализ как развитие концепции смысла Шенка – Абельсона / Е.В. Луценко // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2004. – №03(5). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2004/03/pdf/04.pdf>

16. Луценко Е.В. Расчет эластичности объектов информационной безопасности на основе системной теории информации. //Ж-л "Безопасность информационных технологий". – М.: МИФИ, 2003. – №2. – С. 82-90.²⁸

17. Луценко Е.В. Исследование двухуровневой семантической информационной модели агропромышленного холдинга / Е.В. Луценко, В.И. Лойко, О.А. Макаревич // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2008. – №08(42). – Шифр Информрегистра: 0420800012\0118. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2008/08/pdf/03.pdf>

ПЗ №6 - 3.08: Управление номенклатурой и объемами реализации продукции (бенчмаркинг)²⁹

Задание. Установить лабораторную работу в диспетчере приложения (режим 1.3), следуя указаниям на экране.

Вопрос. Какие возможности синтеза и применения моделей управление номенклатурой и объемами реализации продукции в торговой фирме имеет система «Эйдос»?

Теория

В в лабораторной работе описана технология применения системно-когнитивного анализа для создания на основе данных реальной торговой фирмы и применения в ней методики прогнозирования и поддержки принятия решений по такому выбору номенклатуры и объемов реализуемой продукции, которые обеспечивают получение

In the article the technology of application of systemic-cognitive analysis for creation a real trading firm on the basis of data and application of a technique of forecasting and decision-making support at such choice of the nomenclature and volumes of realised production which provide reception of the maximum profit and profitability in it is described

²⁸ <http://ej.kubagro.ru/2003/01/05/p05.asp>

²⁹ 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.

максимальной прибыли и рентабельности

Цель торговой фирмы, по крайней мере, как ее осознает собственник³⁰, как правило, состоит в повышении прибыли и рентабельности (т.е. эффективности получения прибыли). Путь достижения этой цели включает много различных составляющих, важнейшей из которых является определение номенклатуры и объемов товаров для поставки и реализации. Однако и сам путь от фактически сложившейся ситуации к целевой не является идеальным.

Руководство любой небольшой торговой фирмы постоянно решает проблему определения номенклатуры и объемов товаров, реализация которых обеспечила бы увеличение прибыли и рентабельности фирмы при известных ограничениях на оборотные средства, транспорт, складские и торговые помещения, но при неизвестной емкости рынка.

К методу решения поставленной проблемы предъявляются определенные требования, обусловленные имеющимися реалиями:

1. Метод должен обеспечивать решение сформулированной проблемы в условиях неполной (фрагментированной) зашумленной исходной информации большой размерности, не отражающей всех ограничений и ресурсов и не содержащей полных повторностей всех вариантов сочетаний прибыли, рентабельности, номенклатуры и объемов продукции, причем получение недостающей информации представляется принципиально невозможным.

2. Метод должен быть недорогим в приобретении и использовании, т.е. для этого должно быть достаточно одного стандартного персонального компьютера, недорогого лицензионного программного обеспечения и одного сотрудника, причем курс обучения этого сотрудника должен быть несложным для него, т.е. не предъявлять к нему каких-то сверхжестких нереалистичных требований.

³⁰ С точки зрения населения цель фирмы состоит в удовлетворении его потребностей, а с точки зрения государства – в создании рабочих мест и отчислению в бюджет налогов и других обязательных платежей.

3. Вся необходимая и достаточная исходная информация для применения метода должна быть в наличии в бухгалтерии фирмы.

4. Метод должен быть адаптивным, т.е. оперативно учитывать изменения во всех компонентах моделируемой системы.

При решении поставленной проблемы руководство традиционно исходит из следующих простых и очевидных соображений, отражающих две крайние ситуации:

– если закупить товары, которые не пользуются спросом, то они не будут проданы и затраты на их приобретение, доставку, хранение и попытку продажи станут убытками;

– если же закупать наиболее востребованные рынком товары, то они будут реализованы, но это может и не увеличивать прибыль фирмы или даже принести убытки, т.к. по этим товарам выручка может очень незначительно покрывать или даже не покрывать затраты на их приобретение, доставку, хранение и продажу.

Как правило, на практике традиционно закупаются те товары и в тех количествах, которые были реализованы в предыдущий период. Однако при этом остается открытым и нерешенным вопрос о том, насколько номенклатура и объем этих товаров эффективны с точки зрения достижения цели фирмы: повышения ее прибыли и рентабельности. Это означает, что традиционный способ решения поставленной проблемы «вручную» или «на глазок» обычно не позволяет решить ее достаточно эффективно.

Применение компьютерных технологий, в частности задачи линейного программирования и других оптимизационных методов, для решения подобных задач наталкивается на ряд сложностей связанных с тем, что как сами математические модели, так и реализующий их программный инструментарий, а также исходная информация для их использования не удовлетворяют сформулированным выше требованиям:

– эти системы недостаточно технологичны для их применения в небольших торговых фирмах;

– существующие системы разработаны за рубежом или в мегаполисах (в основном в Москве и Санкт-Петербурге) и очень

слабо отражают региональную специфику и также специфику конкретной фирмы (т.е. *нелокализованы*). Точнее сказать – они вообще ее не отражают, из-за чего и имеют очень низкую достоверность прогнозирования, близкую и статистически незначимо отличающуюся от вероятности случайного угадывания без использования этих систем или другой априорной информации. Этим обусловлена и низкая эффективность рекомендуемых ими решений;

– эти системы не обладают адаптивностью и не учитывают динамику предметной области, которая чрезвычайно высока, особенно в Южном Федеральном Округе (ЮФО). В результате даже первоначально хорошо работающие (локализованные) системы очень быстро теряют адекватность модели и качество прогнозов и рекомендуемых решений;

– стоимость этих систем настолько высока, что их приобретение и использование чаще всего мало или вообще нерентабельно, особенно для небольших торговых фирм.

Необходимо еще раз отметить, что если ограничения фирмы известны ее руководству, то емкость рынка по номенклатуре товаров в сфере действия фирмы, вообще говоря, остается неизвестной, что не позволяет применить задачу линейного программирования³¹. Но даже если бы это удалось, то было бы получено тривиальное решение: торговать одним товаром, обеспечивающим наибольшее превышение выручки над затратами. Однако это решение является неверным, т.к. чтобы торговля этим товаром принесла прибыль, сопоставимую с прибылью от торговли широким спектром товаров, он должен реализоваться в таких количествах, которые обычно намного превышают реальный спрос на него. Кроме того, ясно, что один товар, каким бы он не был замечательным, по своим потребительским свойствам не может заменить спектра товаров.

Целью данной работы является решение поставленной проблемы путем разработки адаптивной методики *прогнозирования* влияния номенклатуры и объемов реализуемой продукции на прибыль и рентабельность фирмы, и, на этой

³¹ Для определения этой емкости обычно необходимо регулярно проводить специальные достаточно дорогостоящие маркетинговые исследования.

основе, *поддержки принятия решений* о выборе таких сочетаний этих факторов, которые обеспечили бы достижение цели фирмы.

Для достижения поставленной цели выбран метод системно-когнитивного анализа (СК-анализ). Этот выбор был обусловлен тем, что данный метод является непараметрическим, позволяет корректно и сопоставимо обрабатывать тысячи градаций факторов и будущих состояний объекта управления при неполных (фрагментированных), зашумленных данных различной природы, т.е. измеряемых в различных единицах измерения. Для метода СК-анализа разработаны и методика численных расчетов, и соответствующий программный инструментарий, а также технология и методика их применения. Они прошли успешную апробацию при решении ряда задач в различных предметных областях [1-14]. Наличие инструментария СК-анализа (базовая система "Эйдос") [1] позволяет не только осуществить синтез семантической информационной модели (СИМ), но и периодически проводить адаптацию и синтез ее новых версий, обеспечивая тем самым отслеживание динамики предметной области и сохраняя высокую адекватность модели в изменяющихся условиях. Важной особенностью СК-анализа является возможность единообразной числовой обработки разнотипных по смыслу и единицам измерения числовых и нечисловых данных. Это обеспечивается тем, что нечисловым величинам тем же методом, что и числовым, приписываются сопоставимые в пространстве и времени, а также между собой, количественные значения, позволяющие обрабатывать их как числовые: на первых двух этапах СК-анализа числовые величины сводятся к интервальным оценкам, как и информация об объектах нечисловой природы (фактах, событиях) (этот этап реализуется и в методах интервальной статистики); на третьем этапе СК-анализа всем этим величинам по единой методике, основанной на системном обобщении семантической теории информации А.Харкевича, сопоставляются количественные величины (имеющие смысл количества информации в признаке о принадлежности объекта к классу), с которыми в дальнейшем и производятся все операции моделирования (этот этап является уникальным для СК-анализа).

В работах [2-14] приведен перечень этапов системно-когнитивного анализа, которые необходимо выполнить, чтобы осуществить синтез модели объекта управления, решить с ее применением задачи прогнозирования и поддержки принятия решений, а также провести исследование объекта моделирования путем исследования его модели. Учитывая эти этапы СК-анализа выполним декомпозицию цели работы в последовательность задач, решение которых обеспечит ее поэтапное достижение:

1. Когнитивная структуризация предметной области и формальная постановка задачи, проектирование структуры и состава исходных данных.

2. Формализация предметной области.

2.1. Получение исходных данных запланированного состава в той форме, в которой они накапливаются в поставляющей их организации (обычно в форме базы данных какого-либо стандарта или Excel-формы).

2.2. Разработка стандартной Excel-формы для представления исходных данных.

2.3. Преобразование исходных данных из исходных баз данных в стандартную электронную Excel-форму.

2.4. Контроль достоверности исходных данных и исправление ошибок.

2.5. Использование стандартного программного интерфейса системы «Эйдос» для преобразования исходных данных из стандартной Excel-формы в базы данных системы "Эйдос" (импорт данных).

3. Синтез семантической информационной модели (СИМ), т.е. решение задачи 1: "**Многокритериальная типизация** состояний торговой фирмы с различными прибылью и рентабельностью по факторам номенклатуры и объемов реализуемой продукции".

4. Измерение адекватности СИМ.

5. Повышение эффективности СИМ.

6. Решение с помощью СИМ задач прогнозирования и поддержки принятия решений, а также исследования предметной области.

6.1. **Задача 2:** "Разработка методики *прогнозирования* влияния номенклатуры и объемов реализуемой продукции на прибыль и рентабельность торговой фирмы".

6.2. **Задача 3:** "Разработка методики *поддержки принятия решений* о выборе таких номенклатуры и объемов реализуемой продукции, которые обуславливают увеличение прибыли и рентабельности торговой фирмы".

6.3. **Задача 4:** «Исследование предметной области»

7. Разработка принципов оценки экономической эффективности разработанных технологий при их применении в торговой фирме.

8. Исследование ограничений разработанной технологии и перспектив ее развития.

Кратко рассмотрим решение этих задач.

1. Когнитивная структуризация предметной области это 1-й этап формальной постановки задачи, на котором решается, какие параметры будут рассматриваться в качестве причин, а какие – следствий. На этом этапе было решено рассматривать

в качестве следствий, т.е. классов – основные экономические показатели торговой фирмы:

1. Прибыль от продаж.

2. Рентабельность продукции.

в качестве причин (факторов): – объемы реализации следующих видов продукции (номенклатура):

Молоко, 1л-бут, (шт)	Сигареты максим, (пач)	Семечки "по-братски" 50г, (шт)
Сметана весовая (кг)	Сигареты донской табак, светлый, (пач)	Чай ява, 25 пак, (шт)
Творог весовой (кг)	Сигареты донской табак темный, (пач)	Семечки "кукусики", пак, (шт)
Кефир, 1л-бут,(шт)	Сигареты бонд, легкие, (пач)	Чай "гита", 25пак, (шт)
Ряженка, 1л-бут, (шт)	Сигареты святой георгий, легкие, (пач)	Китекат сухой, (кг)
Сывор, 1л-бут, (шт)	Сигареты гламур 3, (пач)	Чаппи сухой, (кг)
Пиво жигулевское, 1,5л-бут, (шт)	Сигареты гламур 5, (пач)	Вискас сухой, (кг)
Пиво жигулевское, 2,5л-бут, (шт)	Сигареты русский стиль, легкие, (пач)	Окорочка замороженные, (кг)
Пиво Дон живое, 1,5л-бут, (шт)	Сигареты честерфилд, легкие, (пач)	Вода, 5л-бут, (шт)
Пиво Дон живое, 2,5л-бут, (шт)	Сигареты наша марка, мягкая, (пач)	Кофе пеле, 50г, (шт)
Пиво балтика 7, ст/б, (шт)	Сигареты наша марка, твердая, (пач)	Кофе яacobс монарх 95г, (шт)
Пиво балтика 9, ст/б, (шт)	Спички, (шт)	Кофе жардин, 95г, (шт)
Горячий ключ, 1,5л-бут, (шт)	Картофель, (кг)	Багбир, 5л-бут, (шт)
Сок фруктовый сад, 0,5л-пак, (шт)	Морковь, (кг)	Пельмени домашние 0,9кг, (шт)
Горячий ключ 1,4л-бут, (шт)	Лук,(кг)	Бульон "ролтон" куриный, пак, (шт)
Горячий ключ "ручеек", 1,5л-бут, (шт)	Сельдь с/с, (кг)	Ролтон яичная лапша, пак, (шт)
Соль, (кг)	Хамса с/с, (кг)	Горошек "лорадо", банка, (шт)
Уксус 9%,0,5л-бут, (шт)	Кофе чибо голд, 47,5г, (шт)	Горошек "высший сорт", банка, (шт)
Сыр янтарный,воронеж, (шт)	Кофе чибо голд 95г, (шт)	Кукуруза "лорадо", банка, (шт)
Икра мойвы №2, (бан)	Кофе гранд премиум 100г, (шт)	Кофе нескафе классик, 30пак, (шт)
Сыр "российский", гадяч, (кг)	Кофе нескафе голд 47,5г, (шт)	Кофе "кофе клуб", 3в1, (шт)
Сыр колбасный, (кг)	Чай акбар, 25 пак, (шт)	Кофе "московский", 100г, (шт)
Перец черный молотый, пак, (шт)	Чай гордон, 25 пак, (шт)	Кофе "московский", 50г, (шт)
Сигареты винстон легкие, (пач)	Лисма "индийский", 25 пак, (шт)	Кофе "яacobс монарх", 50г, (шт)
Сигареты петр 8, (пач)	Кофе гранд, 50г, (шт)	Кофе "лебо", 100г, (шт)
Сигареты альянс, (пач)	Какао "фунтик", пак, (шт)	Чай "тесс", лайм, 25 пак, (шт)
Сигареты альянс, легкие, (пач)	Чай бэта, мята-лимон, (шт)	Рафинад, 300г, (шт)
Сигареты максим, легкие, (пач)	Чай нури, 25пак, (шт)	Рафинад, 500г, (шт)

Чай "бэга", асам, 25 пак, (шт)	Пиво ячменный колос крепкое, 1,5л-бут, (шт)	Уксус 6%, 0,5л-бут, (шт)
Чай "гринфилд", ройбош, 25 пак, (шт)	Пиво ячменный колос светлое, 1,5л-бут, (шт)	Сахар, (кг)
Чай "гринфилд", камомайл, 25 пак, (шт)	Пиво ячменный колос светлое, 2,5л-бут, (шт)	Бананы, (кг)
Чай "гринфилд", лотос, 25 пак, (шт)	Пиво балтика "№3" с/б, (шт)	Апельсины, (кг)
Чай "гринфилд", мелисса, 25 пак, (шт)	Пиво белый медведь светлое, 2л-бут, (шт)	Сок фруктовый сад, 2л-пак, (шт)
Какао "золотой якорь", пак, (шт)	Пиво белый медведь светлое, 1,5-бут, (шт)	Сок фруктовый сад, 0,2л-пак, (шт)
Мойва х/к, (кг)	Пиво оболонь, 1л-бут, (шт)	Помидоры, (кг)
Палочки куриные, (кг)	Пепси, 0,33л, банка, (шт)	Сок "мой", 0,2л-пак, (шт)
Сок фруктовый сад, 1л-пак, (шт)	Капуста, (кг)	Сок "мой", 1л-пак, (шт)
Чай корона российской империи 25п, (шт)	Яйцо куриное, (шт)	Вода "арома юг", 1,5л-бут, (шт)
Чай корона российской империи, 200г, (шт)	Мука, (кг)	Туалетная бумага "обухов", (шт)
Чай корона российской империи 85г, (шт)		Пакет "благодарим за покупку", (шт)
Пиво ячменный колос крепкое, 2,5л-бут, (шт)		Изюм иранский, (кг)
		Изюм, (кг)
		Огурцы, (кг)
		Майонез "шайба" 220г, (шт)

На этапе формализации предметной области (постановки задачи), исходя из результатов когнитивной структуризации, было осуществлено проектирование структуры и состава исходных данных.

2.1. Исходные данные запланированного состава *были получены* в той форме, в которой они накапливаются в поставляющей их организации. В нашем случае этой организацией выступила торговая фирма, название которой мы не приводим в связи с конфиденциальностью предоставленной ей информации. В полученной базе данных представлены помесечные данные о прибыли и рентабельности фирмы за 2006-2009 годы, а также объемах реализации товаров по приведенной выше номенклатуре. Этого достаточно для целей данной работы, за что авторы благодарны руководству данной фирмы.

2.2. Была разработана стандартная Excel-форма для представления исходных данных (таблица 3.47), в которой и были получены данные

Таблица 3.47 – Исходные данные (фрагмент)

Период	Прибыль за месяц (Тыс.руб.)	Рентабельность, %	Молоко, 1л-бут, (шт)	Сметана весовая (кг)	Творог весовой (кг)	Кефир, 1л-бут, (шт)	Ряженка, 1л-бут, (шт)	Сыворотка, 1л-бут, (шт)	Пиво жигулевское, 1,5л-бут, (шт)	Пиво жигулевское, 2,5л-бут, (шт)	Пиво Дон живое, 1,5л-бут, (шт)	Пиво Дон живое, 2,5л-бут, (шт)	Пиво Балтика 7, ст/б, (шт)	Пиво Балтика 9, ст/б, (шт)	Горячий ключ, 1,5л-бут, (шт)	Сок фруктовый сад, 0,5л-пак, (шт)	Горячий ключ 1,4л-бут, (шт)	Горячий ключ "ручеек", 1,5л-бут, (шт)
Январь 2009г	83767	0,68	224	30	12	88	43	26	39	93	43	58	28	24	150	52	33	60
Февраль 2009г	100445	0,72	60	25	8	37	36	30	12	13	9	25	50	40	120	48	19	60
Март 2009г	108689	0,74	24	60	18	29	21	18	48	60	46	60	25	20	120	48	19	60
Апрель 2009г	73803	0,64	33	35	4	34	41	90	12	13	9	25	50	40	120	48	19	60

Май 2009г	107765	0,74	36	34	6	37	24	43	49	91	56	113	78	20	390	48	43	60
Июнь 2009г	129372	0,78	84	46	15	40	56	102	46	75	92	130	50	40	744	48	83	169
Июль 2009г	154046	0,81	33	35	4	34	41	90	59	128	103	194	79	40	828	48	90	15
Август 2009г	124977	0,77	40	35	8	33	22	30	39	173	96	161	104	40	402	52	42	60
Сентябрь 2009г	136403	0,79	60	25	8	37	36	30	129	122	122	173	74	20	522	52	64	44
Октябрь 2009г	122202	0,77	40	35	8	33	22	30	39	173	96	161	104	40	402	52	42	60
Ноябрь 2009г	154432	0,79	125	31	3	40	37	30	26	64	8	123	54	40	270	48	33	169
Декабрь 2009г	158738	0,81	234	35	13	54	41	6	58	147	91	189	54	22	480	52	10	60
Январь 2008г	71661	0,66	202	27	10	79	38	2	35	83	39	52	25	22	135	47	29	54
Февраль 2008г	86470	0,70	54	3	7	33	32	4	11	12	8	22	45	36	108	43	17	54
Март 2008г	91441	0,71	22	6	16	26	19	16	43	54	41	54	22	18	108	43	17	54
Апрель 2008г	64753	0,63	30	4	3	30	37	81	11	12	8	22	45	36	108	43	17	54
Май 2008г	91750	0,71	33	3	5	33	21	39	44	82	51	102	70	18	351	43	39	54
Июнь 2008г	110703	0,75	76	5	13	36	50	92	42	68	83	117	45	36	670	43	75	152
Июль 2008г	133372	0,78	30	4	3	30	37	81	53	115	93	175	71	36	745	43	81	14
Август 2008г	107209	0,74	36	4	7	30	20	27	35	156	86	145	94	36	362	47	37	54
Сентябрь 2008г	117933	0,76	54	3	7	33	32	27	116	110	110	156	67	18	470	47	57	40
Октябрь 2008г	104712	0,74	36	4	7	30	20	27	35	156	86	145	94	36	362	47	37	54
Ноябрь 2008г	93278	0,71	113	3	3	36	34	27	23	58	7	111	49	36	243	43	29	152
Декабрь 2008г	137595	0,79	211	4	11	49	37	5	52	133	82	171	49	20	432	47	9	54
Январь 2007г	64396	0,68	188	25	10	74	36	22	33	78	36	49	24	20	126	44	27	50
Февраль 2007г	78219	0,68	50	2	7	31	30	25	10	11	8	21	42	34	101	40	16	50
Март 2007г	82859	0,69	20	6	15	25	18	15	40	50	38	50	21	17	101	40	16	50
Апрель 2007г	57950	0,61	28	3	3	28	35	76	10	11	8	21	42	34	101	40	16	50
Май 2007г	83147	0,69	31	3	5	31	20	36	41	76	47	95	66	17	328	40	36	50
Июнь 2007г	100836	0,73	71	4	12	34	47	86	39	63	78	109	42	34	625	40	70	142
Июль 2007г	121944	0,77	28	3	3	28	35	76	50	108	87	163	67	34	696	40	75	13
Август 2007г	97576	0,72	33	3	7	28	19	25	33	145	80	135	87	34	338	44	35	50
Сентябрь 2007г	107584	0,74	50	2	7	31	30	25	109	102	102	145	62	17	438	44	54	37
Октябрь 2007г	95245	0,72	33	3	7	28	19	25	33	145	80	135	87	34	338	44	35	50
Ноябрь 2007г	83152	0,69	105	3	2	33	31	25	22	54	7	105	46	34	227	40	27	142
Декабрь 2007г	12935	0,77	197	3	11	45	34	5	49	124	77	159	46	19	403	44	9	50
Январь 2006г	57278	0,61	175	23	9	69	33	21	31	72	34	45	22	19	117	41	25	47
Февраль 2006г	70133	0,65	47	2	6	29	28	23	10	10	7	19	39	31	94	37	15	47
Март 2006г	74448	0,67	19	5	14	23	16	14	37	47	36	47	19	16	94	37	15	47
Апрель 2006г	51282	0,58	26	3	3	26	32	70	10	10	7	19	39	31	94	37	15	47
Май 2006г	74716	0,67	28	3	5	29	18	33	38	71	44	88	61	16	305	37	34	47
Июнь 2006г	91167	0,71	66	4	11	31	43	80	36	59	72	101	39	31	581	37	65	132
Июль 2006г	110843	0,75	26	3	3	26	32	70	46	100	81	151	62	31	647	37	70	12
Август 2006г	88134	0,70	31	3	6	26	17	23	30	135	75	126	81	31	314	41	32	47
Сентябрь 2006г	97442	0,72	47	2	6	29	28	23	101	95	95	135	58	16	408	41	50	34
Октябрь 2006г	85946	0,70	31	3	6	26	17	23	30	135	75	126	81	31	314	41	32	47
Ноябрь 2006г	76042	0,67	98	3	2	31	29	23	20	50	6	96	42	31	211	37	25	132
Декабрь 2006г	114509	0,75	183	3	10	42	32	5	45	115	71	148	42	17	375	41	8	47

2.3. Исходные данные из Excel-формы, представленной в таблице 3.47, были преобразованы средствами Excel в стандартную для программного интерфейса _152 системы "Эйдос" электрон-ную Excel-форму, которая отличается от приведенной в таблице 3.47 отсутствием горизонтальной шапки и обратным порядком строк.

2.4. На этапе контроля достоверности исходных данных было обнаружено, что в исходной базе данных некоторые значения приведены в различных единицах измерения, что и было исправлено.

2.5. Затем Excel-форма, приведенная на таблице 3.47 с применением sCalc из пакета OpenOffice была записана в стандарте DBF MS DOS-кириллица с именем Inp_data.dbf. Информация ее шапки была представлена в виде отдельного текстового файла

стандарта MS DOS с именем: Inp_name.txt. Для этого шапка была скопирована из Excel в MS Word, затем таблица преобразована в текст с концом абзаца после каждого заголовка столбца, текст был выровнен по левому краю и 1-е буквы сделаны большими, как в предложениях.

Все это сделано в соответствии с требованиями стандартного интерфейса системы «Эйдос» с внешними базами данных: режим _152. Экранная форма вызова данного программного интерфейса приведена на рисунке 3.65, help режима приведен на рисунке 3.66, экранные формы самого программного интерфейса _152 приведены на рисунках 3.67-3.68.

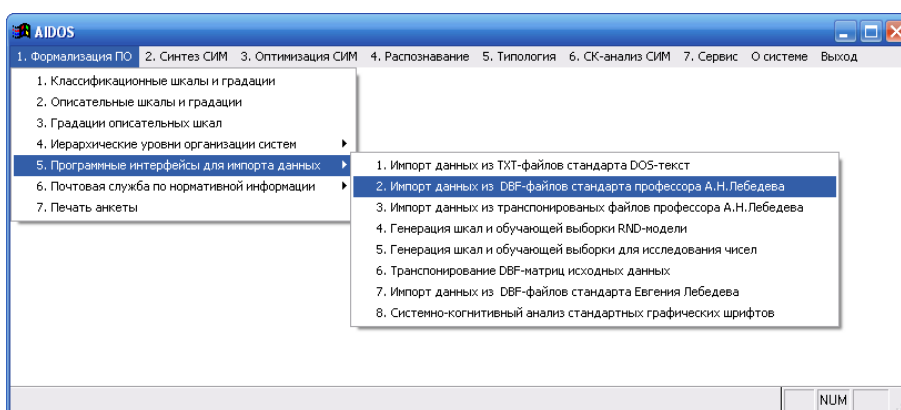


Рисунок 3.65 – Экранная форма вызова режима _152 системы «Эйдос».

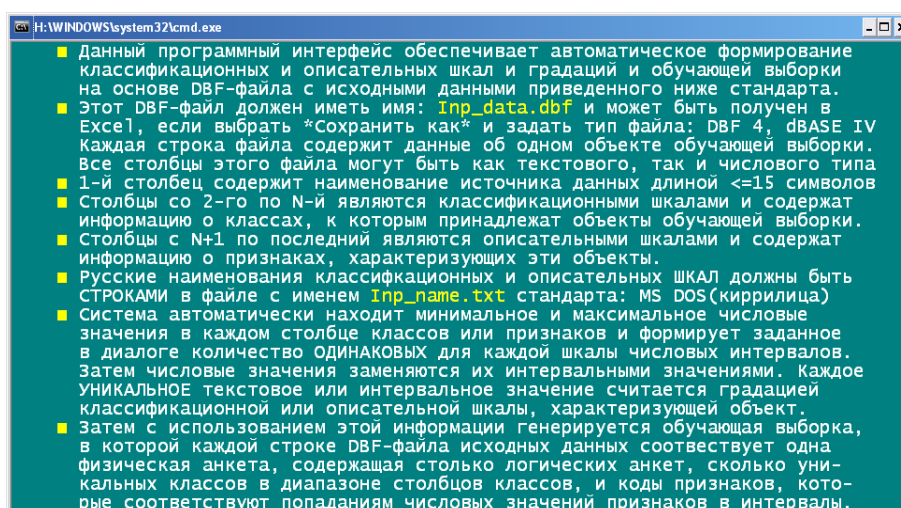


Рисунок 3.66 - Требования стандартного интерфейса системы «Эйдос» с внешними базами данных: режим _152.

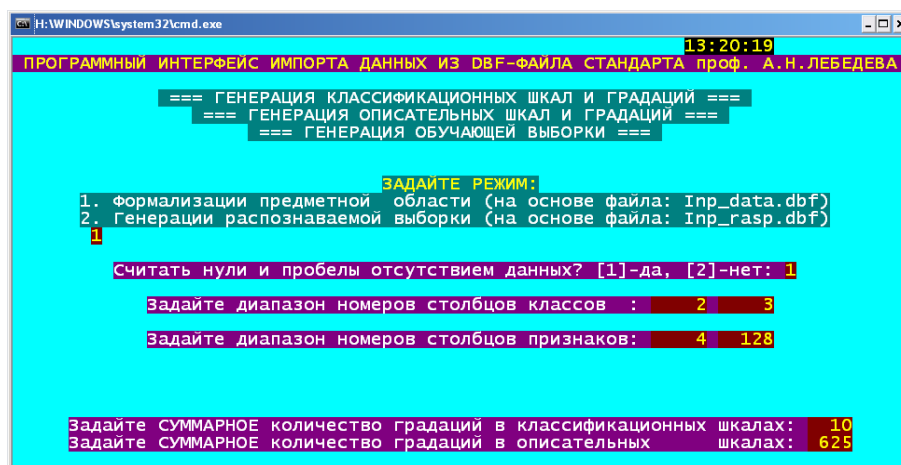


Рисунок 3.67 - Первая экранная форма режима _152 системы «Эйдос».

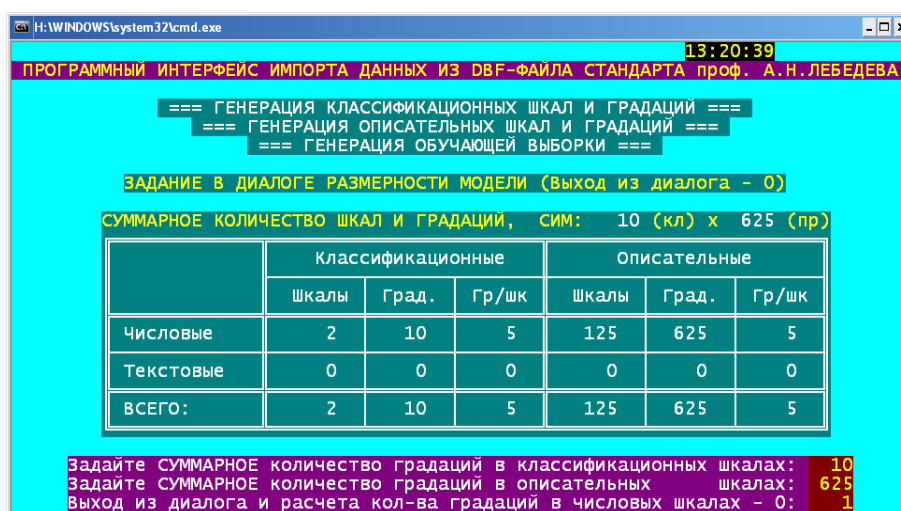


Рисунок 3.68 - Вторая экранная форма режима _152 системы «Эйдос».

В результате работы данного программного интерфейса *автоматически* получаются исходный справочник классов распознавания, справочник признаков, а также обучающая выборка, представляющая собой закодированные в соответствии с этими справочниками строки из таблицы 3.47 (таблица 3.48-3.51).

Таблица 3.48 – Справочник классов
(ИНТЕРВАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ КЛАССИФИКАЦИОННЫХ ШКАЛ)

KOD	NAME
1	ПРИБЫЛЬ ЗА МЕСЯЦ (ТЫС.РУБ.): {12935.00, 42095.60}
2	ПРИБЫЛЬ ЗА МЕСЯЦ (ТЫС.РУБ.): {42095.60, 71256.20}
3	ПРИБЫЛЬ ЗА МЕСЯЦ (ТЫС.РУБ.): {71256.20, 100416.80}
4	ПРИБЫЛЬ ЗА МЕСЯЦ (ТЫС.РУБ.): {100416.80, 129577.40}
5	ПРИБЫЛЬ ЗА МЕСЯЦ (ТЫС.РУБ.): {129577.40, 158738.00}
6	РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ,%: {58.00, 62.60}
7	РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ,%: {62.60, 67.20}
8	РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ,%: {67.20, 71.80}
9	РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ,%: {71.80, 76.40}

Таблица 15 – СПРАВОЧНИК НАИМЕНОВАНИЙ ФАКТОРОВ
(ОПИСАТЕЛЬНЫХ ШКАЛ)

KOD	NAME	KOD	NAME
1	МОЛОКО, 1Л-БУТ, (ШТ)	66	КОФЕ ПЕЛЕ, 50Г, (ШТ)
2	СМЕТАНА ВЕСОВАЯ (КГ)	67	КОФЕ ЯКОБС МОНАРХ 95Г, (ШТ)
3	ТВОРОГ ВЕСОВОЙ (КГ)	68	КОФЕ ЖАРДИН, 95Г, (ШТ)
4	КЕФИР, 1Л-БУТ,(ШТ)	69	БАГБИР, 5Л-БУТ, (ШТ)
5	РЯЖЕНКА, 1Л-БУТ, (ШТ)	70	ПЕЛЬМЕНИ ДОМАШНИЕ 0,9КГ, (ШТ)
6	СЫВОР, 1Л-БУТ, (ШТ)	71	БУЛЬОН "РОЛТОН" КУРИНЫЙ, ПАК, (ШТ)
7	ПИВО ЖИГУЛЕВСКОЕ, 1,5Л-БУТ, (ШТ)	72	РОЛТОН ЯИЧНАЯ ЛАПША, ПАК, (ШТ)
8	ПИВО ЖИГУЛЕВСКОЕ, 2,5Л-БУТ, (ШТ)	73	ГОРОШЕК "ЛОРАДО", БАНКА, (ШТ)
9	ПИВО ДОН ЖИВОЕ, 1,5Л-БУТ, (ШТ)	74	ГОРОШЕК "ВЫСШИЙ СОРТ", БАНКА, (ШТ)
10	ПИВО ДОН ЖИВОЕ, 2,5Л-БУТ, (ШТ)	75	КУКУРУЗА "ЛОРАДО", БАНКА, (ШТ)
11	ПИВО БАЛТИКА 7, СТ/Б, (ШТ)	76	КОФЕ НЕСКАФЕ КЛАССИК, 30ПАК, (ШТ)
12	ПИВО БАЛТИКА 9, СТ/Б, (ШТ)	77	КОФЕ "КОФЕ КЛАБ", 3В1, (ШТ)
13	ГОРЯЧИЙ КЛЮЧ, 1,5Л-БУТ, (ШТ)	78	КОФЕ "МОСКОВСКИЙ", 100Г, (ШТ)
14	СОК ФРУКТОВЫЙ САД, 0,5Л-ПАК, (ШТ)	79	КОФЕ "МОСКОВСКИЙ", 50Г, (ШТ)
15	ГОРЯЧИЙ КЛЮЧ 1,4Л-БУТ, (ШТ)	80	КОФЕ "ЯКОБС МОНАРХ", 50Г, (ШТ)
16	ГОРЯЧИЙ КЛЮЧ "РУЧЕЕК", 1,5Л-БУТ, (ШТ)	81	КОФЕ "ЛЕБО", 100Г, (ШТ)
17	СОЛЬ, (КГ)	82	ЧАЙ "ТЕСС", ЛАЙМ, 25 ПАК, (ШТ)
18	УКСУС 9%.0,5Л-БУТ, (ШТ)	83	РАФИНАД, 300Г, (ШТ)
19	СЫР ЯНТАРНЫЙ,ВОРОНЕЖ, (ШТ)	84	РАФИНАД, 500Г, (ШТ)
20	ИКРА МОЙВЫ №2, (БАН)	85	ЧАЙ "БЭТА", АСАМ, 25 ПАК, (ШТ)
21	СЫР "РОССИЙСКИЙ", ГАДЯЧ, (КГ)	86	ЧАЙ "ГРИНФИЛД", РОЙБОШ, 25 ПАК, (ШТ)
22	СЫР КОЛБАСНЫЙ, (КГ)	87	ЧАЙ "ГРИНФИЛД", КАМОМАЙЛ, 25 ПАК, (ШТ)
23	ПЕРЕЦ ЧЕРНЫЙ МОЛОТЫЙ, ПАК, (ШТ)	88	ЧАЙ "ГРИНФИЛД", ЛОТОС, 25 ПАК, (ШТ)
24	СИГАРЕТЫ ВИНСТОН ЛЕГКИЕ, (ПАЧ)	89	ЧАЙ "ГРИНФИЛД", МЕЛИССА, 25 ПАК, (ШТ)
25	СИГАРЕТЫ ПЕТР 8, (ПАЧ)	90	КАКАО "ЗОЛОТОЙ ЯКОРЬ",ПАК, (ШТ)
26	СИГАРЕТЫ АЛЬЯНС, (ПАЧ)	91	МОЙВА Х/К,(КГ)
27	СИГАРЕТЫ АЛЬЯНС, ЛЕГКИЕ, (ПАЧ)	92	ПАЛОЧКИ КУРИНЫЕ,(КГ)
28	СИГАРЕТЫ МАКСИМ, ЛЕГКИЕ, (ПАЧ)	93	СОК ФРУКТОВЫЙ САД, 1Л-ПАК, (ШТ)
29	СИГАРЕТЫ МАКСИМ, (ПАЧ)	94	ЧАЙ КОРОНА РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ 25П, (ШТ)
30	СИГАРЕТЫ ДОНСКОЙ ТАБАК, СВЕТЛЫЙ, (ПАЧ)	95	ЧАЙ КОРОНА РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ, 200Г, (ШТ)
31	СИГАРЕТЫ ДОНСКОЙ ТАБАК ТЕМНЫЙ, (ПАЧ)	96	ЧАЙ КОРОНА РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ 85Г, (ШТ)
32	СИГАРЕТЫ БОНД, ЛЕГКИЕ, (ПАЧ)	97	ПИВО ЯЧМЕННЫЙ КОЛОС КРЕПКОЕ, 2,5Л-БУТ, (ШТ)
33	СИГАРЕТЫ СВЯТОЙ ГЕОРГИЙ, ЛЕГКИЕ, (ПАЧ)	98	ПИВО ЯЧМЕННЫЙ КОЛОС КРЕПКОЕ, 1,5Л-БУТ, (ШТ)
34	СИГАРЕТЫ ГЛАМУР 3, (ПАЧ)	99	ПИВО ЯЧМЕННЫЙ КОЛОС СВЕТЛОЕ, 1,5Л-БУТ, (ШТ)
35	СИГАРЕТЫ ГЛАМУР 5, (ПАЧ)	100	ПИВО ЯЧМЕННЫЙ КОЛОС СВЕТЛОЕ, 2,5Л-БУТ, (ШТ)
36	СИГАРЕТЫ РУССКИЙ СТИЛЬ, ЛЕГКИЕ, (ПАЧ)	101	ПИВО БАЛТИКА "№3" С/Б, (ШТ)
37	СИГАРЕТЫ ЧЕСТЕРФИЛД, ЛЕГКИЕ, (ПАЧ)	102	ПИВО БЕЛЫЙ МЕДВЕДЬ СВЕТЛОЕ, 2Л-БУТ, (ШТ)
38	СИГАРЕТЫ НАША МАРКА, МЯГКАЯ, (ПАЧ)	103	ПИВО БЕЛЫЙ МЕДВЕДЬ СВЕТЛОЕ, 1,5-БУТ, (ШТ)
39	СИГАРЕТЫ НАША МАРКА, ТВЕРДАЯ, (ПАЧ)	104	ПИВО БЕЛЫЙ МЕДВЕДЬ КРЕПКОЕ, 1,5Л-БУТ, (ШТ)
40	СПИЧКИ, (ШТ)	105	ПИВО ОБОЛОНЬ, 1Л-БУТ, (ШТ)
41	КАРТОФЕЛЬ, (КГ)	106	ПЕПСИ, 0.33Л, БАНКА, (ШТ)
42	МОРКОВЬ, (КГ)	107	КАПУСТА, (КГ)
43	ЛУК,(КГ)	108	ЯЙЦО КУРИНОЕ, (ШТ)
44	СЕЛЬДЬ С/С, (КГ)	109	МУКА, (КГ)
45	ХАМСА С/С, (КГ)	110	УКСУС 6%, 0,5Л-БУТ, (ШТ)
46	КОФЕ ЧИБО ГОЛД, 47,5Г, (ШТ)	111	САХАР, (КГ)
47	КОФЕ ЧИБО ГОЛД 95Г, (ШТ)	112	БАНАНЫ, (КГ)
48	КОФЕ ГРАНД ПРЕМИУМ 100Г, (ШТ)	113	АПЕЛЬСИНЫ, (КГ)
49	КОФЕ НЕСКАФЕ ГОЛД 47,5Г, (ШТ)	114	СОК ФРУКТОВЫЙ САД, 2Л-ПАК, (ШТ)
50	ЧАЙ АКБАР, 25 ПАК, (ШТ)	115	СОК ФРУКТОВЫЙ САД, 0,2Л-ПАК, (ШТ)
51	ЧАЙ ГОРДОН, 25 ПАК, (ШТ)	116	ПОМИДОРЫ, (КГ)
52	ЛИСМА "ИНДИЙСКИЙ", 25 ПАК, (ШТ)	117	СОК "МОИ", 0,2Л-ПАК, (ШТ)
53	КОФЕ ГРАНД, 50Г, (ШТ)	118	СОК "МОИ", 1Л-ПАК, (ШТ)
54	КАКАО "ФУНТИК", ПАК, (ШТ)	119	ВОДА "АРОМА ЮГ", 1,5Л-БУТ, (ШТ)
55	ЧАЙ БЭТА, МЯТА-ЛИМОН, (ШТ)	120	ТУАЛЕТНАЯ БУМАГА "ОБУХОВ", (ШТ)
56	ЧАЙ НУРИ, 25ПАК, (ШТ)	121	ПАКЕТ "БЛАГОДАРИМ ЗА ПОКУПКУ", (ШТ)
57	СЕМЕЧКИ "ПО-БРАТСКИ" 50Г, (ШТ)	122	ИЗЮМ ИРАНСКИЙ, (КГ)
58	ЧАЙ ЯВА, 25 ПАК, (ШТ)	123	ИЗЮМ, (КГ)
59	СЕМЕЧКИ "КУКУСУКИ", ПАК, (ШТ)	124	ОГУРЦЫ, (КГ)
60	ЧАЙ "ГИТА", 25ПАК, (ШТ)	125	МАЙОНЕЗ "ШАЙБА" 220Г, (ШТ)
61	КИТЕКАТ СУХОЙ, (КГ)		
62	ЧАППИ СУХОЙ, (КГ)		
63	ВИСКАС СУХОЙ, (КГ)		
64	ОКОРОЧКА ЗАМОРОЖЕННЫЕ, (КГ)		
65	ВОДА, 5Л-БУТ, (ШТ)		

Таблица 3.50 – Справочник наименований
интервальных значений факторов
(ГРАДАЦИЙ ОПИСАТЕЛЬНЫХ ШКАЛ)

KOD	NAME	KOD	NAME
1	МОЛОКО, 1Л-БУТ, (ШТ): {19.00, 62.00}	3	МОЛОКО, 1Л-БУТ, (ШТ): {105.00, 148.00}
2	МОЛОКО, 1Л-БУТ, (ШТ): {62.00, 105.00}	4	МОЛОКО, 1Л-БУТ, (ШТ): {148.00, 191.00}
		5	МОЛОКО, 1Л-БУТ, (ШТ): {191.00, 234.00}

570	СОК ФРУКТОВЫЙ САД, 2Л-ПАК, (ШТ): {10.60, 12.00}
571	СОК ФРУКТОВЫЙ САД, 0.2Л-ПАК, (ШТ): {21.00, 28.00}
572	СОК ФРУКТОВЫЙ САД, 0.2Л-ПАК, (ШТ): {28.00, 35.00}
573	СОК ФРУКТОВЫЙ САД, 0.2Л-ПАК, (ШТ): {35.00, 42.00}
574	СОК ФРУКТОВЫЙ САД, 0.2Л-ПАК, (ШТ): {42.00, 49.00}
575	СОК ФРУКТОВЫЙ САД, 0.2Л-ПАК, (ШТ): {49.00, 56.00}
576	ПОМИДОРЫ, (КГ): {9.00, 27.60}
577	ПОМИДОРЫ, (КГ): {27.60, 46.20}
578	ПОМИДОРЫ, (КГ): {46.20, 64.80}
579	ПОМИДОРЫ, (КГ): {64.80, 83.40}
580	ПОМИДОРЫ, (КГ): {83.40, 102.00}
581	СОК "МОЙ", 0.2Л-ПАК, (ШТ): {21.00, 22.80}
582	СОК "МОЙ", 0.2Л-ПАК, (ШТ): {22.80, 24.60}
583	СОК "МОЙ", 0.2Л-ПАК, (ШТ): {24.60, 26.40}
584	СОК "МОЙ", 0.2Л-ПАК, (ШТ): {26.40, 28.20}
585	СОК "МОЙ", 0.2Л-ПАК, (ШТ): {28.20, 30.00}
586	СОК "МОЙ", 1Л-ПАК, (ШТ): {9.00, 14.40}
587	СОК "МОЙ", 1Л-ПАК, (ШТ): {14.40, 19.80}
588	СОК "МОЙ", 1Л-ПАК, (ШТ): {19.80, 25.20}
589	СОК "МОЙ", 1Л-ПАК, (ШТ): {25.20, 30.60}
590	СОК "МОЙ", 1Л-ПАК, (ШТ): {30.60, 36.00}
591	ВОДА "АРОМА ЮГ", 1.5Л-БУТ, (ШТ): {79.00, 144.20}
592	ВОДА "АРОМА ЮГ", 1.5Л-БУТ, (ШТ): {144.20, 209.40}
593	ВОДА "АРОМА ЮГ", 1.5Л-БУТ, (ШТ): {209.40, 274.60}
594	ВОДА "АРОМА ЮГ", 1.5Л-БУТ, (ШТ): {274.60, 339.80}
595	ВОДА "АРОМА ЮГ", 1.5Л-БУТ, (ШТ): {339.80, 405.00}
596	ТУАЛЕТНАЯ БУМАГА "ОБУХОВ", (ШТ): {25.00, 45.60}
597	ТУАЛЕТНАЯ БУМАГА "ОБУХОВ", (ШТ): {45.60, 66.20}
598	ТУАЛЕТНАЯ БУМАГА "ОБУХОВ", (ШТ): {66.20, 86.80}
599	ТУАЛЕТНАЯ БУМАГА "ОБУХОВ", (ШТ): {86.80, 107.40}
600	ТУАЛЕТНАЯ БУМАГА "ОБУХОВ", (ШТ): {107.40, 128.00}
601	ПАКЕТ "БЛАГОДАРИМ ЗА ПОКУПКУ", (ШТ): {312.00, 490.60}
602	ПАКЕТ "БЛАГОДАРИМ ЗА ПОКУПКУ", (ШТ): {490.60, 669.20}
603	ПАКЕТ "БЛАГОДАРИМ ЗА ПОКУПКУ", (ШТ): {669.20, 847.80}
604	ПАКЕТ "БЛАГОДАРИМ ЗА ПОКУПКУ", (ШТ): {847.80, 1026.40}
605	ПАКЕТ "БЛАГОДАРИМ ЗА ПОКУПКУ", (ШТ): {1026.40, 1205.00}
606	ИЗЮМ ИРАНСКИЙ, (КГ): {5.00, 6.00}
607	ИЗЮМ ИРАНСКИЙ, (КГ): {6.00, 7.00}
608	ИЗЮМ ИРАНСКИЙ, (КГ): {7.00, 8.00}
609	ИЗЮМ ИРАНСКИЙ, (КГ): {8.00, 9.00}
610	ИЗЮМ ИРАНСКИЙ, (КГ): {9.00, 10.00}
611	ИЗЮМ, (КГ): {7.80, 8.24}
612	ИЗЮМ, (КГ): {8.24, 8.68}
613	ИЗЮМ, (КГ): {8.68, 9.12}
614	ИЗЮМ, (КГ): {9.12, 9.56}
615	ИЗЮМ, (КГ): {9.56, 10.00}
616	ОГУРЦЫ, (КГ): {4.00, 14.80}
617	ОГУРЦЫ, (КГ): {14.80, 25.60}
618	ОГУРЦЫ, (КГ): {25.60, 36.40}
619	ОГУРЦЫ, (КГ): {36.40, 47.20}
620	ОГУРЦЫ, (КГ): {47.20, 58.00}
621	МАЙОНЕЗ "ШАЙБА" 220Г, (ШТ): {28.00, 60.80}
622	МАЙОНЕЗ "ШАЙБА" 220Г, (ШТ): {60.80, 93.60}
623	МАЙОНЕЗ "ШАЙБА" 220Г, (ШТ): {93.60, 126.40}
624	МАЙОНЕЗ "ШАЙБА" 220Г, (ШТ): {126.40, 159.20}
625	МАЙОНЕЗ "ШАЙБА" 220Г, (ШТ): {159.20, 192.00}

Таблица 3.51 – АНКЕТА обучающей выборки № 1

Код		Наименования классов распознавания													
2		ПРИВЫЛЬ ЗА МЕСЯЦ (ТЫС.РУВ.): {42095.60, 71256.20}													
6		РЕНТАВЕЛЬНОСТЬ, %: {58.00, 62.60}													
Коды первичных признаков															
4	7	13	19	23	26	31	37	42	46	51	61	67	72	77	
81	86	91	96	102	106	111	121	127	131	137	142	148	151	158	
163	169	171	182	186	191	196	202	206	214	216	221	227	232	244	
246	251	256	261	268	272	273	279	281	288	296	301	306	311	317	
322	326	331	337	341	347	356	361	366	371	376	381	386	391	396	
401	407	418	421	428	429	432	438	443	446	451	456	464	471	476	
481	486	491	496	501	506	511	518	523	531	536	541	546	551	557	
561	566	571	576	582	591	596	603	608	609	611	616	621			

Универсальная когнитивная аналитическая система

НПП *ЭЙДОС*

Таким образом, данным программным интерфейсом *полностью автоматизируется* этап СК-анализа, называемый "Формализация предметной области".

3. В результате синтеза семантической информационной модели решена **задача 1: "Многокритериальная типизация состояний торговой фирмы с различными прибылью и рентабельностью по факторам номенклатуры и объемов реализуемой продукции"**. Решение этой задачи осуществлялось в ряд этапов:

Этап-1. Расчет матрицы сопряженности (матрицы абсолютных частот), связывающей частоты **фактов** совместного наблюдения в исходной выборке интервальных значений классов и факторов. Всего этих фактов исследовано **11464**, что и составляет объем выборки. По своей форме матрица абсолютных частот является *базой данных*, т.к. в ней содержится способа содержательной смысловой интерпретации данных.

Этап-2. На основе базы данных абсолютных частот рассчитываются информационные базы условных и безусловных процентных распределений или частостей, которые при увеличении объема исходной выборки стремятся к предельным значениям: вероятностям. Имея это в виду несколько упрощая считается допустимым, как это принято в литературе, называть их условными и безусловными вероятностями. По своей форме матрицы условных и безусловных вероятностей является *информационными базами*, т.к. в них содержится способ содержательной смысловой интерпретации данных, т.е. уже по сути информации [15].

Этап-3. На основе информационной базы условных и безусловных вероятностей рассчитывается *база знаний*. Есть все основания так называть ее, т.к. в ней не только содержится результат содержательной смысловой интерпретации данных, но и оценка их *полезности* для достижения *целевых* состояний объекта управления и избегания нежелательных (нецелевых), т.е. по сути *знания*, которые можно непосредственно использовать для управления моделируемым объектом [15] (таблица 3.52).

Отметим, что в настоящее время общепринятыми терминами являются: «База данных» и «База знаний», а термин «Информационные базы» считается «незагостированным», т.е. неофициальным, или даже ошибочным, когда под ним, по сути, понимаются базы данных. Предлагается придать термину «Информационные базы» полноценный статус в качестве официального термина, т.к. вполне понятно и обоснованно [15] как его содержание соотносится с содержанием терминов «База данных» и «База знаний»:

– **Базы данных (БД)** – информация записанная на носителях (или находящаяся в каналах связи) на определенном языке (системе кодирования), безотносительно к ее смыслу.

– **Информационная база (ИБ)** – это БД вместе с тезаурусом, т.е. способом их смысловой интерпретации.

– **База знаний (БЗ)** – это ИБ вместе с информацией о том, насколько какая информация полезна для достижения различных целей.

Таблица 3.52 – База знаний о силе и направлении влияния значений факторов на переход моделируемого объекта в состояние, соответствующие классам (Бит × 100) (фрагмент)

KOD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		0	2	3	-10	0	3	-3	6	-7
2			6	17			5	7	5	-11
3			17		35			32		13
4		60		2		60		7	5	
5	80		-2		41		11	-11		34
6	13	-1	7	-5	-26	-1	2	7	5	-23
7		49		-8	25	49		-3	-6	3
8			-8	2	35		15	-32	-34	32
9				41						52
10				41					44	
11		17	4	-30	17	27	22	-1	-53	6
12		-27	-1	15	-27		-32	-5	21	-9
13	68	29	-14	-28	5	29	-1	2	-25	8
14			-2	9	17		11	-11	11	-5
15			6	17				22	-6	3
16		-3	7	0	-28	-3	6	5	3	-17

17	55		-51	17	31			-36	11	28
18					74					52
19		74				74		22		
20			31				44	22		
21			14	7			-5	11	9	-21
22		10	-0	10		10	5	-3	19	
23	34	28	-33	-4	21	35	-9	-17	-10	13
24			6	-22	35		5	7	-20	13
25				41					19	28
26	49	10	-0	-22	10	10	5	7	-20	3
27		-14	9	-2	-14		-5	11	5	-11
28				41					44	
29		44	-38	-3	5	54	-1	-23	-25	8
30			-26	23	17		11		11	20
31		35	10	-61	-29	35	15	13	-20	-50
32	24		-4	17	-14		-5	-3	5	9
33					74					52
34			31						44	
35				27	35				29	13
36		49	-4	-32		49	34	-3	-30	
37		-20	11	-3	-20	5	14	10	-11	-17
38		-4	10	2			-9	17	15	
39	55		-26	-1	41			-11	-13	34
40			-14	22	5				24	22
41		35	6	-47	-14	35	30	7	-45	-36
42		13	20	-44		13	22	25	-41	
43			13	9				28	11	
44	39		-28	21	15				19	28
45				17	49				19	28
46		44	6	-52		44	32	10	-50	
47			21	-8			19	22	-6	

В этой матрице столбцы соответствуют классам распознавания, строки – градациям факторов, а в клетках на их пересечении приведено *количество знаний* в битах $\times 100$, которое содержится в определенной градации фактора о том, что этот случай относится к определенному классу. Из-за большой размерности приведен лишь фрагмент этой матрицы.

Возникает закономерный и обоснованный вопрос о том, насколько корректным является получение образов классов путем обобщения примеров ситуаций, относящихся к различным периодам времени. Дело в том, что в этих ситуациях могут быть отражены различные закономерности предметной области, если она изменялась за время проведения исследования. Ответ на этот вопрос зависит от *целей* и *результатов* построения модели предметной области.

Например, если целью является построение модели высокой степени адекватности, то это не получится, если предметная область (моделируемый объект) обладает высокой динамич-

ностью, но может и оказаться возможным, если моделируемый объект несущественно изменился за период исследования.

Если же целью моделирования является исследование самой динамики моделируемого объекта, то резкое понижение адекватности модели при учете в ней состояний объекта, относящихся к определенному периоду времени, указывает на то, что в этот период изменился сам характер взаимосвязей между признаками объекта (интервальными значениями влияющих на него факторов) и его состояниями.

Периодом эргодичности называется период, в течение которого характер взаимосвязей между факторами, влияющими на объект и его переходами в те или иные состояния существенно (качественно) не изменяются. Точками бифуркации называются границы периодов эргодичности, когда он один период эргодичности сменяется другим, т.е. существенно (качественно) изменяются закономерности взаимосвязи между факторами, влияющими на объект, и его переходами в различные состояния, обусловленные действием этих факторов. Таким образом, измерение степени адекватности модели в зависимости от объема исследуемой выборки (если объекты в ней упорядочены по времени) позволяет выявить границы периодов эргодичности и точки бифуркации и выявить, что их нет, не смотря на длительный период исследования (его лонгитюд).

В системе «Эйдос» есть режим _236, предназначенный специально для этой цели (рисунки 3.69).

Применение этого режима дало следующие результаты. В целом модель продемонстрировала высокую достоверность, составляющую 90,014%, и это означает, что за время исследования моделируемая предметная область существенно не изменилась и таким образом получение обобщенных образов классов путем многопараметрической типизации примеров, отно-

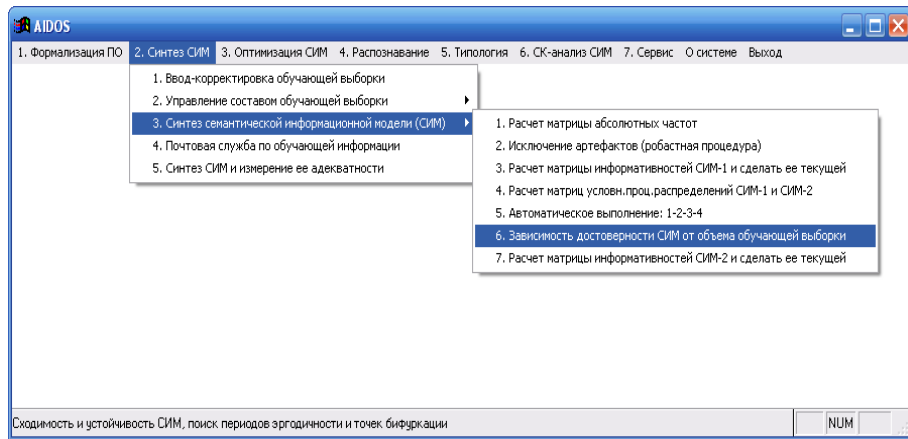


Рисунок 3.69 - Экранная форма вызова режима _152 системы «Эйдос».

относящихся к различным периодам времени является вполне корректным. С другой стороны все же была выявлена определенная динамика достоверности модели, которая имеет выраженный визуально-наблюдаемый минимум в районе марта 2008 года, что, по-видимому, может объясняться влиянием на моделируемый объект мирового финансового кризиса, пик которого приходится примерно на это время (рисунок 3.70).

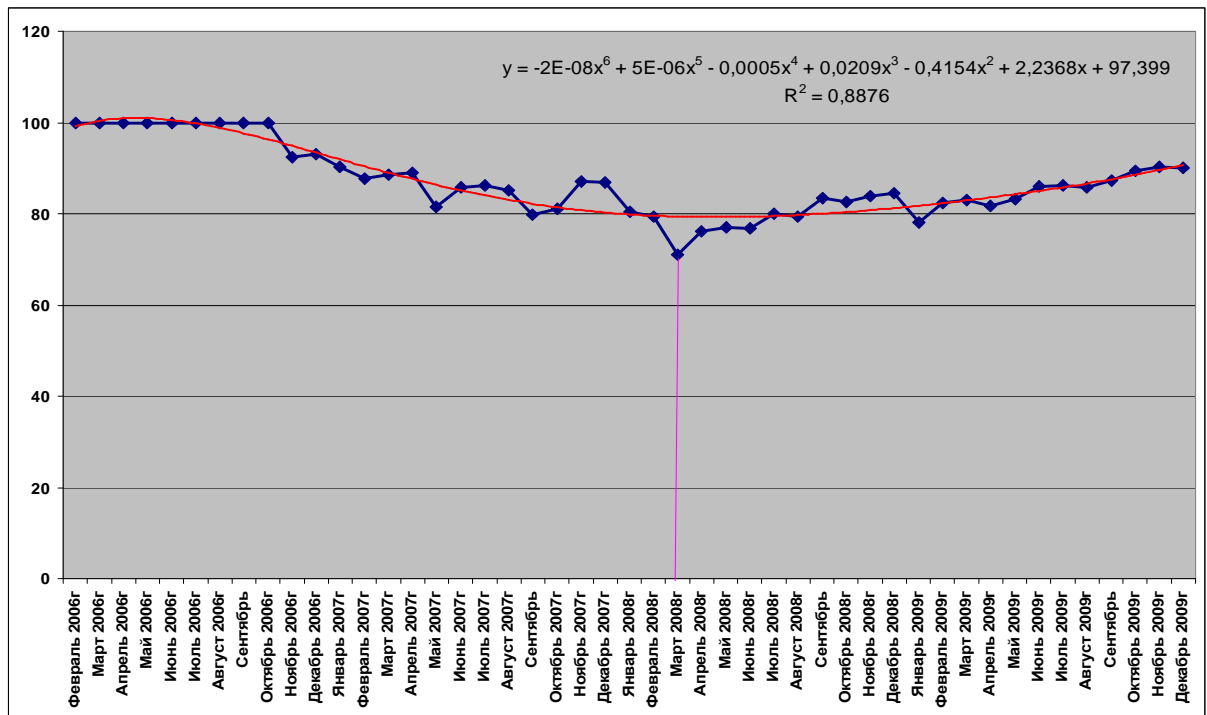


Рисунок 3.70 - Определение границ периодов эргодичности (точек бифуркации) путем измерения зависимости достоверности модели от объема исследуемой выборки (режим _236 системы «Эйдос»)

4. Измерение адекватности СИМ осуществляется последовательным выполнением режимов _21 (копирование обучающей

выборки в распознаваемую), _41 (пакетное распознавание) и _62 (измерение адекватности СИМ) системы «Эйдос».

Пункты 3 и 4 удобно выполнить также с помощью режима _25 системы "Эйдос", который сначала выполняет синтез семантической информационной модели (СИМ), а затем копирует обучающую выборку в распознаваемую выборку), проводит пакетное распознавание и проверку ее адекватности, которая оказалась довольно высокой: более 90% (таблица 3.53).

Таблица 3.53 – Выходная форма по результатам измерения адекватности исходной модели (фрагмент)

ИЗМЕРЕНИЕ АДЕКВАТНОСТИ <ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ И ИНТЕГРАЛЬНОЙ ВАЛИДНОСТИ> СЕМАНТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ

Всего физических анкет: 48 <100% для п.15>

Всего логических анкет: 96

4. Средняя достоверность идентификации логических анкет с учетом схождения : 14.687%
5. Среднее сходство логических анкет, правильно отнесенных к классу : 3.469%
6. Среднее сходство логических анкет, ошибочно не отнесенных к классу : 0.176%
7. Среднее сходство логических анкет, ошибочно отнесенных к классу : 0.612%
8. Среднее сходство логических анкет, правильно не отнесенных к классу : 12.007%
9. Средняя достоверность идентификации логических анкет с учетом кол-ва : 78.906%
10. Среднее количество физич-х анкет, действительно относящихся к классу: 12.938 <100% для п.11 и п.12>
Среднее количество физич-х анкет, действительно не относящихся к классу: 35.062 <100% для п.13 и п.14>
Всего физических анкет: 48.000 <100% для п.15>
11. Среднее количество и % лог-их анкет, правильно отнесенных к классу: 11.646, т.е. 90.014%
12. Среднее количество и % лог-их анкет, ошибочно не отнесенных к классу: 1.292, т.е. 9.986% <Ошибка 1-го рода>
13. Среднее количество и % лог-их анкет, ошибочно отнесенных к классу: 3.771, т.е. 10.755% <Ошибка 2-го рода>
14. Среднее количество и % лог-их анкет, правильно не отнесенных к классу: 31.292, т.е. 89.248%
15. Средневзвешенная вероятность случайного угадывания принадлежности объекта к классу <%>: 26.953
16. Средневзвешенная эффективность применения модели по сравнению со случ. угадыванием <раз>: 4.639
17. Обобщенная достоверность модели <D1+D2>/2: 89.631%. Обобщенная ошибка <E1+E2>/2: 10.371%

01-05-10 13:53:44

N п/п	Код класса	Наименование класса	Достов. идентиф. лог. анк. с уч.ко-личества звр.крит	Кол-во лог.анк. действ-но относящихся к классу	Количество логических анкет правильно или ошибочно отнесенных к классу				Вероятн. случайного угадывания <%>=NLA/NFA	Эффективн. модели по срав. со случ. угадыв. <раз>
					Правильн. отнесен.	Ошибочно не отнес.	Ошибочно отнесен.	Правильн. не отнес.		
1	2	3	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1	ПРИБЫЛЬ ЗА МЕСЯЦ <ТМС.РЧБ.>: <12935.00, 42095.60>	87.5	1	1	0	3	44	2.083	48.008
2	2	ПРИБЫЛЬ ЗА МЕСЯЦ <ТМС.РЧБ.>: <42095.60, 71256.20>	79.2	6	6	0	5	37	12.500	8.000
3	3	ПРИБЫЛЬ ЗА МЕСЯЦ <ТМС.РЧБ.>: <71256.20, 100416.80>	83.3	20	19	1	3	25	41.667	2.280
4	4	ПРИБЫЛЬ ЗА МЕСЯЦ <ТМС.РЧБ.>: <100416.80, 129577.40>	75.0	15	12	3	3	30	31.250	2.560
5	5	ПРИБЫЛЬ ЗА МЕСЯЦ <ТМС.РЧБ.>: <129577.40, 158738.00>	91.7	6	5	1	1	41	12.500	6.667
6	6	РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ,%: <58.00, 62.60>	58.3	3	3	0	10	35	6.250	16.000
7	7	РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ,%: <62.60, 67.20>	75.0	7	7	0	6	35	14.583	6.857
8	8	РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ,%: <67.20, 71.80>	66.7	13	13	0	8	27	27.083	3.692
9	9	РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ,%: <71.80, 76.40>	75.0	14	11	3	3	31	29.167	2.694
10	10	РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ,%: <76.40, 81.00>	95.8	11	10	1	0	37	22.917	3.967
		Средневзвешенные значения	78.9	12.9	11.6	1.3	3.8	31.3	26.953	4.639

Универсальная когнитивная аналитическая система

ФОРМУЛЫ РАСЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ВАЛИДНОСТИ <ПО КЛАССАМ>:

$$S04[k] = S05[k] - S06[k] - S07[k] + S08[k]$$

$$S09[k] = (C11[k] - C12[k] - C13[k] + C14[k]) / (C11[k] + C12[k] + C13[k] + C14[k]) * 100$$

$$C10[k] = C11[k] + C12[k]$$

$$C15[k] = C10[k] / Nfiz * 100$$

$$C16[k] = S09[k] / C15[k]$$

где k – класс (соответствует строке)

где Nfiz – суммарное количество физических анкет (объектов) в распознаваемой выборке

ФОРМУЛЫ РАСЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ВАЛИДНОСТИ <СРЕДНЕВЗВЕШЕННОЕ ПО ВСЕМ КЛАССАМ>:

$$Si = \text{СУММА_по_k} \{ C1[k] * C10[k] \} / NLog$$

где i = { 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 }

где NLog = СУММА_по_k { C10[k] } – суммарное количество логических анкет в распознаваемой выборке

ПРИМЕЧАНИЕ: учтены только результаты идентификации с модулем схождения не менее: -1>

5. В системе "Эйдос" реализовано несколько различных методов повышения адекватности модели:

– исключение из модели статистически малопредставленных классов и факторов (артефактов);

– исключение незначимых факторов, т.е. факторов имеющих низкую селективную силу или дифференцирующую способность;

- ремонт (взвешивание) данных, что обеспечивает не только классическую, но и структурную репрезентативность исследуемой выборки по отношению к генеральной совокупности;
- итерационное разделение классов на типичную и нетипичную части (дивизивная, т.е. разделяющая, в отличие от агломеративной, древовидная кластеризация);
- генерация сочетанных признаков, дополнение справочников классов и признаков и перекодирование исходной выборки.

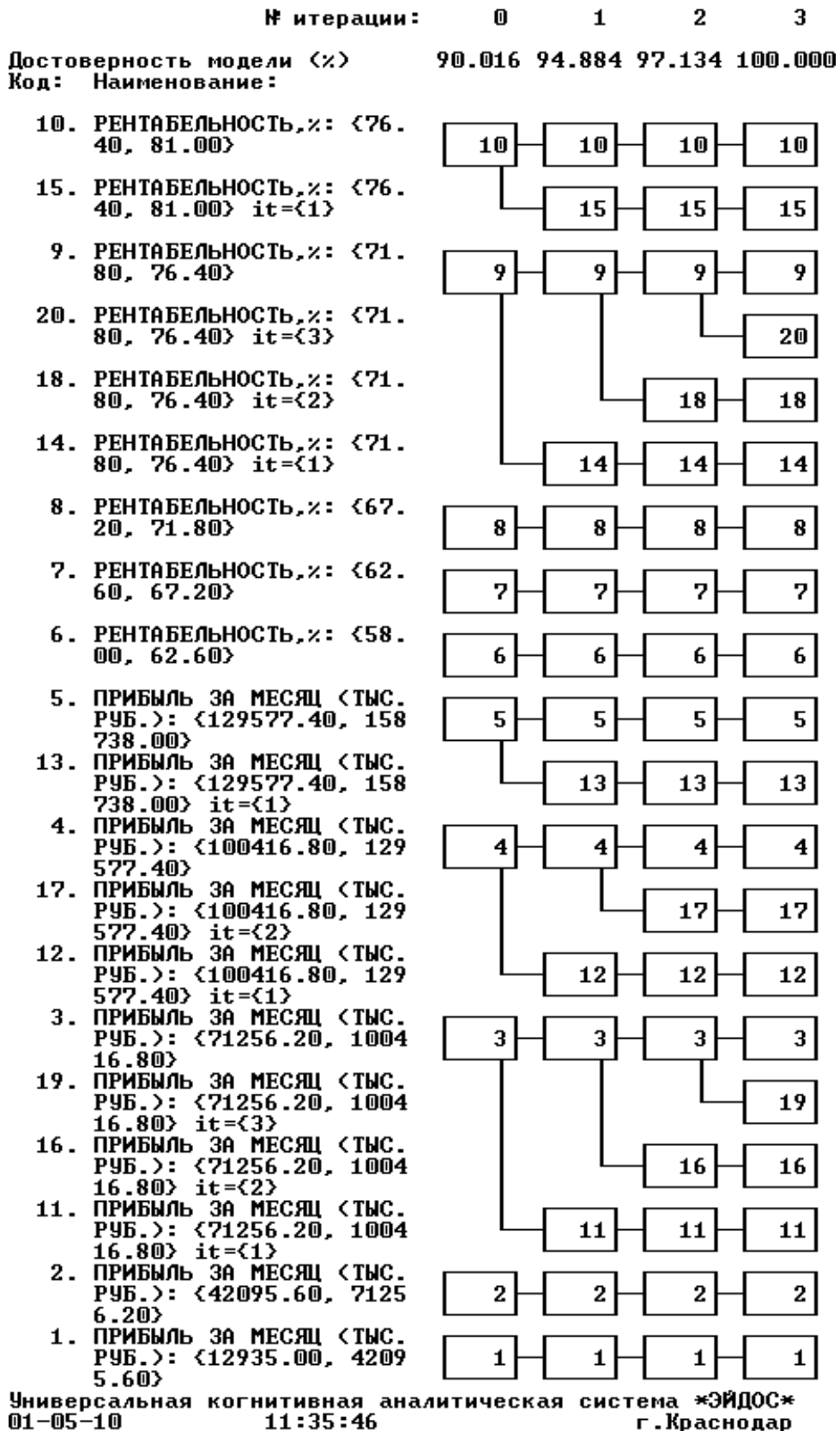
Проверка адекватности модели, проведенная в режиме _25 после ее синтеза, показала, что *повышение адекватности модели в нашем случае не требуется*, т.к. вероятность правильного отнесения ситуации к классу, к которой она действительно относится и на неоптимизированной модели составляет 90,014%, что вполне достаточно для целей работы.

Но все же нами был применен метод повышения адекватности модели, путем итерационного разделение классов на типичную и нетипичную части (дивизивная, т.е. разделяющая, в отличие от агломеративной, древовидная кластеризация). В результате было получено следующее дерево классов (рисунок 3.71).

По результатам кластеризации можно сделать вывод о том, что различные классы обладают различной степенью вариабельности обуславливающих их факторов, т.е. одни классы являются жестко детерминированными, тогда как другие вызываются различными сочетаниями действующих факторов, что затрудняет и делает менее достоверной их прогнозирование и осуществление.

В результате проведения данной процедуры степень достоверности модели повысилась (таблица 3.54).

ДЕРЕВО РАЗДЕЛЕНИЯ КЛАССОВ НА ТИПИЧНЫЕ И НЕТИПИЧНЫЕ



Универсальная когнитивная аналитическая система *ЭЙДОС*
 01-05-10 11:35:46 г.Краснодар

Рисунок 3.71 – Дерево разделения классов на типичную и нетипичную части (дивизивная кластеризация)

Таблица 3.54 – Выходная форма по результатам измерения адекватности модели, улучшенной методом дивизивной кластеризации (фрагмент)

ИЗМЕРЕНИЕ АДЕКВАТНОСТИ (ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ И ИНТЕГРАЛЬНОЙ ВАЛИДНОСТИ) СЕМАНТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ

Всего физических анкет: 48 (100% для п.15)
Всего логических анкет: 96

4. Средняя достоверность идентификации логических анкет с учетом сходства : 13.573%
5. Среднее сходство логических анкет, правильно отнесенных к классу : 3.432%
6. Среднее сходство логических анкет, ошибочно не отнесенных к классу : 0.000%
7. Среднее сходство логических анкет, ошибочно отнесенных к классу : 1.028%
8. Среднее сходство логических анкет, правильно не отнесенных к классу : 11.170%
9. Средняя достоверность идентификации логических анкет с учетом кол-ва : 76.128%
10. Среднее количество физич-х анкет, действительно относящихся к классу: 9.292 (100% для п.11 и п.12)
Среднее количество физич-х анкет, действительно не относящихся к классу: 38.708 (100% для п.13 и п.14)
Всего физических анкет: 48.000 (100% для п.15)
11. Среднее количество и % лог-их анкет, правильно отнесенных к классу: 9.292, т.е. 100.000%
12. Среднее количество и % лог-их анкет, ошибочно не отнесенных к классу: 0.000, т.е. 0.000% (Ошибка 1-го рода)
13. Среднее количество и % лог-их анкет, ошибочно отнесенных к классу: 5.729, т.е. 14.801% (Ошибка 2-го рода)
14. Среднее количество и % лог-их анкет, правильно не отнесенных к классу: 32.979, т.е. 85.199%
15. Средневзвешенная вероятность случайного угадывания принадлежности объекта к классу (%): 19.358
16. Средневзвешенная эффективность применения модели по сравнению со случ. угадыванием (раз): 10.001
17. Обобщенная достоверность модели $(D1+D2)/2$: 92.600%. Обобщенная ошибка $(E1+E2)/2$: 7.400%

01-05-10 17:40:04

N п/п	Код класса	Наименование класса	Достов. идентиф. лог. анк. с уч.количества звр.крит	Кол-во лог. анк. дейст-но относящихся к классу	Количество логических анкет правильно или ошибочно отнесенных или не отнесенных к классу				Вероятн. случайного угадывания (%) =NLA/NFA	Эффектив. модели по срав. со случ. угадыв. (раз)
					Правильн. отнесен.	Ошибочно не отнесен.	Ошибочно отнесен.	Правильн. не отнесен.		
1	2	3	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1	ПРИБЫЛЬ ЗА МЕСЯЦ (ТМС.РУБ.): <12935.00, 42095.60>	87.5	1	1	0	3	44	2.083	48.008
2	2	ПРИБЫЛЬ ЗА МЕСЯЦ (ТМС.РУБ.): <42095.60, 71256.20>	79.2	6	6	0	5	37	12.500	8.000
3	3	ПРИБЫЛЬ ЗА МЕСЯЦ (ТМС.РУБ.): <71256.20, 100416.80>	95.8	17	17	0	1	30	35.417	2.824
4	4	ПРИБЫЛЬ ЗА МЕСЯЦ (ТМС.РУБ.): <100416.80, 129577.40>	91.7	11	11	0	2	35	22.917	4.364
5	5	ПРИБЫЛЬ ЗА МЕСЯЦ (ТМС.РУБ.): <129577.40, 158738.00>	91.7	5	5	0	2	41	10.417	9.600
6	6	РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ, %: <58.00, 62.60>	58.3	3	3	0	10	35	6.250	16.000
7	7	РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ, %: <62.60, 67.20>	75.0	7	7	0	6	35	14.583	6.857
8	8	РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ, %: <67.20, 71.80>	66.7	13	13	0	8	27	27.083	3.692
9	9	РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ, %: <71.80, 76.40>	70.8	8	8	0	7	33	16.667	6.000
10	10	РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ, %: <76.40, 81.00>	100.0	10	10	0	0	38	20.833	4.800
11	11	ПРИБЫЛЬ ЗА МЕСЯЦ (ТМС.РУБ.): <71256.20, 100416.80> it=<1>	12.5	1	1	0	21	26	2.083	48.008
12	12	ПРИБЫЛЬ ЗА МЕСЯЦ (ТМС.РУБ.): <100416.80, 129577.40> it=<1>	87.5	3	3	0	3	42	6.250	16.000
13	13	ПРИБЫЛЬ ЗА МЕСЯЦ (ТМС.РУБ.): <129577.40, 158738.00> it=<1>	-16.7	1	1	0	28	19	2.083	48.008
14	14	РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ, %: <71.80, 76.40> it=<1>	62.5	3	3	0	9	36	6.250	16.000
15	15	РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ, %: <76.40, 81.00> it=<1>	-16.7	1	1	0	28	19	2.083	48.008
16	16	ПРИБЫЛЬ ЗА МЕСЯЦ (ТМС.РУБ.): <71256.20, 100416.80> it=<2>	25.0	1	1	0	18	29	2.083	48.008
17	17	ПРИБЫЛЬ ЗА МЕСЯЦ (ТМС.РУБ.): <100416.80, 129577.40> it=<2>	-25.0	1	1	0	30	17	2.083	48.008
18	18	РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ, %: <71.80, 76.40> it=<2>	79.2	2	2	0	5	41	4.167	23.998
19	19	ПРИБЫЛЬ ЗА МЕСЯЦ (ТМС.РУБ.): <71256.20, 100416.80> it=<3>	-45.8	1	1	0	35	12	2.083	48.008
20	20	РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ, %: <71.80, 76.40> it=<3>	-25.0	1	1	0	30	17	2.083	48.008
		Средневзвешенные значения	76.1	9.3	9.3	0.0	5.7	33.0	19.358	10.001

Универсальная когнитивная аналитическая система

ФОРМУЛЫ РАСЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ВАЛИДНОСТИ (ПО КЛАССАМ):

$$C04[k] = C05[k] - C06[k] - C07[k] + C08[k]$$

$$C09[k] = (C11[k] - C12[k] - C13[k] + C14[k]) / (C11[k] + C12[k] + C13[k] + C14[k]) * 100$$

$$C10[k] = C11[k] + C12[k]$$

$$C15[k] = C10[k] / Nfiz * 100$$

$$C16[k] = C09[k] / C15[k]$$

где k – класс (соответствует строке)

где Nfiz – суммарное количество физических анкет (объектов) в распознаваемой выборке

ФОРМУЛЫ РАСЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ВАЛИДНОСТИ (СРЕДНЕВЗВЕШЕННОЕ ПО ВСЕМ КЛАССАМ):

$$Ci = \text{СУММА_по_k}(Ci[k] * C10[k]) / Nlog$$

где i = { 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 }

где Nlog = СУММА_по_k(C10[k]) – суммарное количество логических анкет в распознаваемой выборке

ПРИМЕЧАНИЕ: учтены только результаты идентификации с модулем сходства не менее: 0+

Аналогичная информация приведена в скриншотах экран-ных форм (рисунок 3.71).

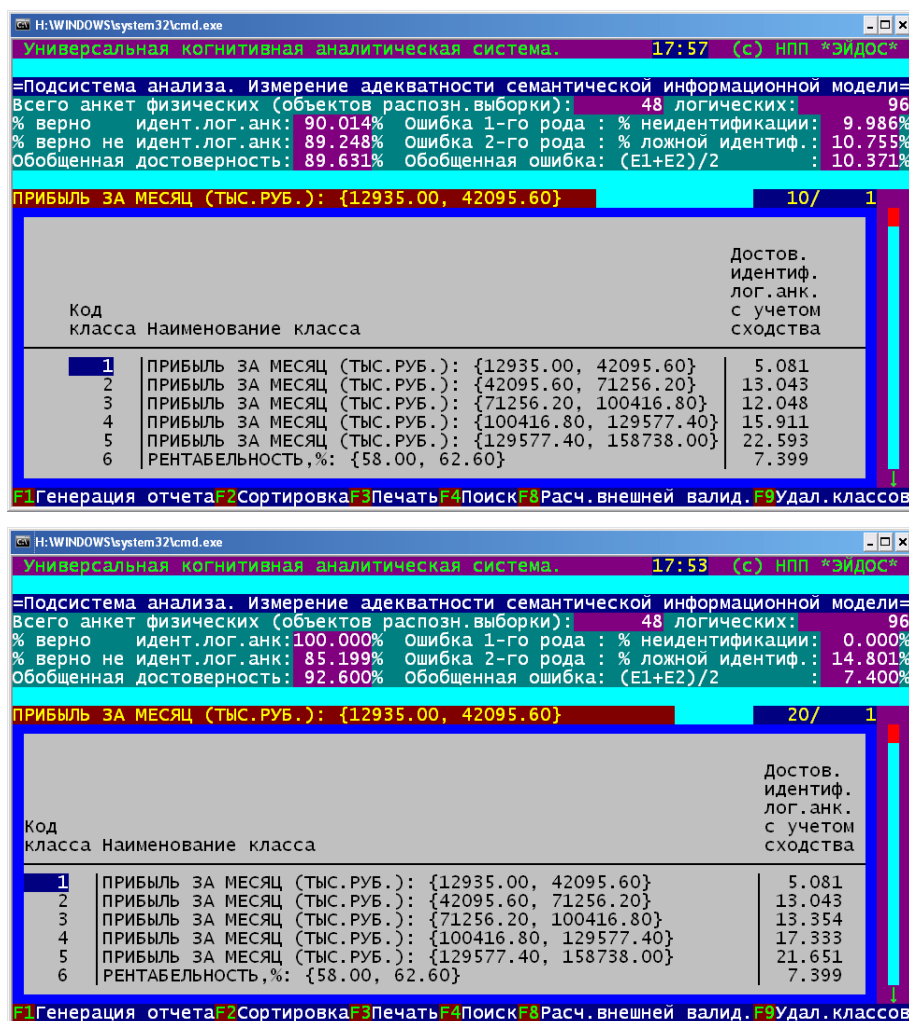


Рисунок 3.71 - Экранные формы режима _62 системы «Эйдос»

Из сопоставительного анализа таблиц 3.53-54 и рисунка 3.71 можно сделать следующие выводы:

- в результате деления классов на типичную и нетипичную части достоверность верной идентификации повысилась на 10%, достоверность верной неидентификации при этом немного понизилась, но общая (средняя) достоверность модели возросла на 3%;

- при прогнозировании и принятии решений целесообразно учитывать дифференциальную достоверность идентификации по классам, связанную со степенью их детерминированности;

- применение модели чаще всего обеспечивает во много раз более высокую достоверность, чем случайное угадывание или не использование модели, однако по слабодетерминированным классам это не так и их нецелесообразно учитывать при прогнозировании и рассматривать при анализе модели.

6. Решение с помощью СИМ задач прогнозирования и поддержки принятия решений, а также исследования предметной области.

6.1. **Задача 2:** "Разработка методики *прогнозирования* влияния номенклатуры и объемов реализуемой продукции на прибыль и рентабельность торговой фирмы" решается по сути автоматически при синтезе модели на 3-м этапе СК-анализа.

В системе "Эйдос" есть стандартный режим _42, обеспечивающий подсчет для каждого состояния фирмы, представленного в *распознаваемой* выборке, суммарного количества знаний, которое содержится в интервальных значениях факторов о принадлежности данного состояния к каждому из классов. Затем в режиме _431 все классы сортируются (ранжируются) в порядке убывания суммарного количества информации, содержащегося в описании примера, о принадлежности к ним. Эта информация представляется в виде экранных форм и файлов (рисунки 3.72-3.73).

РЕЗУЛЬТАТ ИДЕНТИФИКАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОГО ИСТОЧНИКА С КЛАССАМИ РАСПОЗНАВАНИЯ
02-05-10

07:29:14

Номер анкеты:	48	Наим. физ. источника:	Декабрь 2009г	Качество результата распознавания:	17.206%
Код	Наименование класса распознавания			% Сх	Гистограмма сходств/различий
5	ПРИБЫЛЬ ЗА МЕСЯЦ <ТЭС.РУБ.>: <129577.40, 158738.00>.....			√ 42	
10	РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ, %: <76.40, 81.00>.....			√ 36	
1	ПРИБЫЛЬ ЗА МЕСЯЦ <ТЭС.РУБ.>: <12935.00, 42095.60>.....			34	
4	ПРИБЫЛЬ ЗА МЕСЯЦ <ТЭС.РУБ.>: <100416.80, 129577.40>.....			-8	
9	РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ, %: <71.80, 76.40>.....			-14	
6	РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ, %: <58.00, 62.60>.....			-17	
7	РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ, %: <62.60, 67.20>.....			-19	
2	ПРИБЫЛЬ ЗА МЕСЯЦ <ТЭС.РУБ.>: <42095.60, 71256.20>.....			-20	
3	ПРИБЫЛЬ ЗА МЕСЯЦ <ТЭС.РУБ.>: <71256.20, 100416.80>.....			-25	
8	РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ, %: <67.20, 71.80>.....			-25	

Универсальная когнитивная аналитическая система

НПП *ЭЙДОС*

Рисунок 9Пример выходной формы с желательными для фирмы результатами прогнозирования (максимальная прибыль)

РЕЗУЛЬТАТ ИДЕНТИФИКАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОГО ИСТОЧНИКА С КЛАССАМИ РАСПОЗНАВАНИЯ
02-05-10

07:29:14

Номер анкеты:	4	Наим. физ. источника:	Апрель 2006г	Качество результата распознавания:	23.374%
Код	Наименование класса распознавания			% Сх	Гистограмма сходств/различий
6	РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ, %: <58.00, 62.60>.....			√ 59	
2	ПРИБЫЛЬ ЗА МЕСЯЦ <ТЭС.РУБ.>: <42095.60, 71256.20>.....			√ 51	
7	РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ, %: <62.60, 67.20>.....			22	
3	ПРИБЫЛЬ ЗА МЕСЯЦ <ТЭС.РУБ.>: <71256.20, 100416.80>.....			-2	
1	ПРИБЫЛЬ ЗА МЕСЯЦ <ТЭС.РУБ.>: <12935.00, 42095.60>.....			-8	
8	РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ, %: <67.20, 71.80>.....			-13	
5	ПРИБЫЛЬ ЗА МЕСЯЦ <ТЭС.РУБ.>: <129577.40, 158738.00>.....			-27	
9	РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ, %: <71.80, 76.40>.....			-29	
4	ПРИБЫЛЬ ЗА МЕСЯЦ <ТЭС.РУБ.>: <100416.80, 129577.40>.....			-32	
10	РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ, %: <76.40, 81.00>.....			-34	

Универсальная когнитивная аналитическая система

НПП *ЭЙДОС*

Рисунок 3.73 - Пример выходной формы с нежелательными для фирмы результатами прогнозирования (минимальная рентабельность)

Птичками "√" На рисунках 9 – 10 отмечены классы, к которым данное состояние фирмы действительно относится.

Если в распознаваемой выборке представлено сразу несколько примеров потенциальных продаж, то может представлять интерес другая форма вывода информации о результатах прогнозирования по ним, т.е. по степени сходства с желаемым классом (высокая рентабельность) (рисунок 3.74).

РЕЗУЛЬТАТ ИДЕНТИФИКАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ С КЛАССОМ РАСПОЗНАВАНИЯ

02-05-10

07:32:18

Класс: 10 РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ, %: {76.40, 81.00}			Качество: 23.95%	
Код	Информационный источник	% Сход	Гистограмма сходств/различий	
48	Декабрь 2009г	↓ 36		
43	Июль 2009г	↓ 33		
36	Декабрь 2008г	↓ 26		
24	Декабрь 2007г	↓ 19		
31	Июль 2008г	↓ 17		
44	Август 2009г	↓ 5		
45	Сентябрь 2009г	↓ 5		
42	Июнь 2009г	↓ 4		
46	Октябрь 2009г	↓ 3		
19	Июль 2007г	↓ 1		
12	Декабрь 2006г	-6		
38	Февраль 2009г	-9		
47	Ноябрь 2009г	↓ -10		
7	Июль 2006г	-11		
41	Май 2009г	-13		
37	Январь 2009г	-15		
39	Март 2009г	-16		
33	Сентябрь 2008г	-17		
30	Июнь 2008г	-17		
40	Апрель 2009г	-20		
32	Август 2008г	-23		
34	Октябрь 2008г	-23		
21	Сентябрь 2007г	-26		
25	Январь 2008г	-27		
9	Сентябрь 2006г	-27		
27	Март 2008г	-27		
35	Ноябрь 2008г	-27		
18	Июнь 2007г	-29		
6	Июнь 2006г	-30		
22	Октябрь 2007г	-30		
20	Август 2007г	-31		
26	Февраль 2008г	-31		
8	Август 2006г	-32		
15	Март 2007г	-32		
29	Май 2008г	-32		
23	Ноябрь 2007г	-32		
3	Март 2006г	-33		
5	Май 2006г	-33		
4	Апрель 2006г	-34		
10	Октябрь 2006г	-34		
11	Ноябрь 2006г	-34		
1	Январь 2006г	-35		
28	Апрель 2008г	-35		
13	Январь 2007г	-36		
17	Май 2007г	-37		
14	Февраль 2007г	-38		
2	Февраль 2006г	-40		
16	Апрель 2007г	-40		

Универсальная когнитивная аналитическая система

НПП «ЭЙДОС»

Рисунок 3.74 - Пример карточки идентификации примеров потенциальных продаж с классом «Максимальная рентабельность»

6.2. **Задача 3:** "Разработка методики *поддержки принятия решений* о выборе таких номенклатуры и объемов реализуемой продукции, которые обуславливают увеличение прибыли и рентабельности торговой фирмы".

Данная задача является обратной по отношению к задаче прогнозирования. Если при прогнозировании по заданным интервальным значениям факторов определяется, какие состояния фирмы ими обуславливаются, то в задаче принятия решений, наоборот: по заданному состоянию фирмы определяется, какие интервальные значения факторов детерминируют переход фирмы в это состояние, а какие препятствуют этому.

Данная задача решается во многих режимах системы "Эй-дос", в частности в режиме _511, который выдает следующие формы (таблицы 3.55-3.56), содержащие **знания** о номенклатуре и объемах товаров, реализация которых в различной степени способствует и препятствует (красным) получению заданных эконо-номических результатов.

Таблица 3.55 – Информационный портрет класса: прибыль замесяц (тыс.руб)
{129577.40, 158738.00} (фрагмент)

NUM	KOD	NAME	BIT	%
1	18	КЕФИР, 1Л-БУТ,(ШТ): {49.00, 62.00}	0,74	22,28
2	33	ПИВО ЖИГУЛЕВСКОЕ, 1,5Л-БУТ, (ШТ): {57.60, 81.40}	0,74	22,28
3	153	СИГАРЕТЫ ДОНСКОЙ ТАБАК ТЕМНЫЙ, (ПАЧ): {38.20, 49.80}	0,74	22,28
4	155	СИГАРЕТЫ ДОНСКОЙ ТАБАК ТЕМНЫЙ, (ПАЧ): {61.40, 73.00}	0,74	22,28
5	185	СИГАРЕТЫ ЧЕСТЕРФИЛД, ЛЕГКИЕ, (ПАЧ): {43.20, 52.00}	0,74	22,28
6	225	ХАМСА С/С, (КГ): {92.20, 113.00}	0,74	22,28
7	243	КОФЕ НЕСКАФЕ ГОЛД 47.5Г, (ШТ): {5.80, 7.20}	0,74	22,28
8	253	ЧАЙ ГОРДОН, 25 ПАК, (ШТ): {7.00, 9.00}	0,74	22,28
9	267	КАКАО "ФУНТИК", ПАК, (ШТ): {5.40, 6.80}	0,74	22,28
10	303	КИТЕКАТ СУХОЙ, (КГ): {94.80, 125.20}	0,74	22,28
11	310	ЧАППИ СУХОЙ, (КГ): {41.00, 47.00}	0,74	22,28
12	315	ВИСКАС СУХОЙ, (КГ): {42.40, 50.00}	0,74	22,28
13	338	КОФЕ ЖАРДИН, 95Г, (ШТ): {7.00, 10.00}	0,74	22,28
14	365	ГОРОШЕК "ЛОРАДО", БАНКА, (ШТ): {37.40, 43.00}	0,74	22,28
15	435	ЧАЙ "ГРИНФИЛД", КАМОМАЙЛ, 25 ПАК, (ШТ): {4.20, 5.00}	0,74	22,28
16	460	ПАЛОЧКИ КУРИНЫЕ,(КГ): {8.76, 9.70}	0,74	22,28
17	495	ПИВО ЯЧМЕННЫЙ КОЛОС СВЕТЛОЕ, 1,5Л-БУТ, (ШТ): {29.60, 35.00}	0,74	22,28
18	528	ПЕПСИ, 0.33Л, БАНКА, (ШТ): {43.80, 61.20}	0,74	22,28
19	323	ВОДА, 5Л-БУТ, (ШТ): {49.20, 64.80}	0,66	19,90
20	145	СИГАРЕТЫ МАКСИМ, (ПАЧ): {330.20, 401.00}	0,64	19,21
21	285	СЕМЕЧКИ "ПО-БРАТСКИ" 50Г, (ШТ): {87.80, 100.00}	0,64	19,21
22	505	ПИВО БАЛТИКА "№3" С/Б, (ШТ): {76.20, 91.00}	0,64	19,21
23	250	ЧАЙ АКБАР, 25 ПАК, (ШТ): {15.00, 18.00}	0,60	17,95
24	255	ЧАЙ ГОРДОН, 25 ПАК, (ШТ): {11.00, 13.00}	0,60	17,95
25	305	КИТЕКАТ СУХОЙ, (КГ): {155.60, 186.00}	0,60	17,95
26	320	ОКОРОЧКА ЗАМОРОЖЕННЫЕ, (КГ): {63.00, 78.00}	0,60	17,95
27	330	КОФЕ ПЕЛЕ, 50Г, (ШТ): {8.60, 10.00}	0,60	17,95
28	345	БАГБИР, 5Л-БУТ, (ШТ): {6.60, 8.00}	0,60	17,95
316	295	СЕМЕЧКИ "КУКУСИКИ", ПАК, (ШТ): {117.60, 141.00}	-0,25	-7,38
317	391	КОФЕ "МОСКОВСКИЙ", 50Г, (ШТ): {4.00, 4.20}	-0,25	-7,38
318	419	РАФИНАД, 500Г, (ШТ): {5.60, 6.80}	-0,25	-7,38
319	492	ПИВО ЯЧМЕННЫЙ КОЛОС СВЕТЛОЕ, 1,5Л-БУТ, (ШТ): {13.40, 18.80}	-0,25	-7,38
320	543	МУКА, (КГ): {59.80, 79.20}	-0,25	-7,38
321	602	ПАКЕТ "БЛАГОДАРИМ ЗА ПОКУПКУ", (ШТ): {490.60, 669.20}	-0,25	-7,38
322	6	СМЕТАНА ВЕСОВАЯ (КГ): {2.00, 13.60}	-0,26	-7,71
323	609	ИЗЮМ ИРАНСКИЙ, (КГ): {8.00, 9.00}	-0,26	-7,71
324	12	ТВОРОГ ВЕСОВОЙ (КГ): {5.20, 8.40}	-0,27	-8,03
325	72	ГОРЯЧИЙ КЛЮЧ 1,4Л-БУТ, (ШТ): {24.40, 40.80}	-0,27	-8,03
326	149	СИГАРЕТЫ ДОНСКОЙ ТАБАК, СВЕТЛЫЙ, (ПАЧ): {90.40, 110.20}	-0,27	-8,03
327	16	КЕФИР, 1Л-БУТ,(ШТ): {23.00, 36.00}	-0,28	-8,34
328	31	ПИВО ЖИГУЛЕВСКОЕ, 1,5Л-БУТ, (ШТ): {10.00, 33.80}	-0,29	-8,64
329	101	СЫР "РОССИЙСКИЙ", ГАДЯЧ, (КГ): {1.00, 8.00}	-0,29	-8,64
330	161	СИГАРЕТЫ СВЯТОЙ ГЕОРГИИ, ЛЕГКИЕ, (ПАЧ): {17.00, 41.60}	-0,29	-8,64
331	186	СИГАРЕТЫ НАША МАРКА, МЯГКАЯ, (ПАЧ): {46.00, 78.80}	-0,29	-8,64

332	425	ЧАЙ "БЭТА", АСАМ, 25 ПАК, (ШТ): {28.60, 35.00}	-0,29	-8,64
333	443	ЧАЙ "ГРИНФИЛД", МЕЛИССА, 25 ПАК, (ШТ): {1.80, 2.20}	-0,30	-8,93
334	67	СОК ФРУКТОВЫЙ САД, 0,5Л-ПАК, (ШТ): {40.00, 43.00}	-0,31	-9,22
335	447	КАКАО "ЗОЛОТОЙ ЯКОРЬ", ПАК, (ШТ): {4.20, 5.40}	-0,31	-9,22
336	273	ЧАЙ БЭТА, МЯТА-ЛИМОН, (ШТ): {5.00, 6.00}	-0,32	-9,77
337	366	ГОРОШЕК "ВЫСШИЙ СОРТ", БАНКА, (ШТ): {7.00, 16.00}	-0,32	-9,77
338	274	ЧАЙ БЭТА, МЯТА-ЛИМОН, (ШТ): {6.00, 7.00}	-0,37	-11,26
339	122	СИГАРЕТЫ ПЕТР 8, (ПАЧ): {85.80, 130.60}	-0,39	-11,72
340	498	ПИВО ЯЧМЕННЫЙ КОЛОС СВЕТЛОЕ, 2,5Л-БУТ, (ШТ): {12.80, 17.20}	-0,39	-11,72
341	181	СИГАРЕТЫ ЧЕСТЕРФИЛД, ЛЕГКИЕ, (ПАЧ): {8.00, 16.80}	-0,42	-12,57
342	151	СИГАРЕТЫ ДОНСКОЙ ТАБАК ТЕМНЫЙ, (ПАЧ): {15.00, 26.60}	-0,51	-15,44
343	306	ЧАППИ СУХОЙ, (КГ): {17.00, 23.00}	-0,51	-15,44
344	311	ВИСКАС СУХОЙ, (КГ): {12.00, 19.60}	-0,54	-16,35

Таблица 3.56 – Информационный потрет класса: рентабельность за месяц
(тыс.руб) {76.40, 81.00} (фрагмент)

NUM	KOD	NAME	BIT	%
1	9	СМЕТАНА ВЕСОВАЯ (КГ): {36.80, 48.40}	0,52	15,80
2	18	КЕФИР, 1Л-БУТ, (ШТ): {49.00, 62.00}	0,52	15,80
3	33	ПИВО ЖИГУЛЕВСКОЕ, 1,5Л-БУТ, (ШТ): {57.60, 81.40}	0,52	15,80
4	50	ПИВО ДОН ЖИВОЕ, 2,5Л-БУТ, (ШТ): {159.00, 194.00}	0,52	15,80
5	65	ГОРЯЧИЙ КЛЮЧ, 1,5Л-БУТ, (ШТ): {681.20, 828.00}	0,52	15,80
6	145	СИГАРЕТЫ МАКСИМ, (ПАЧ): {330.20, 401.00}	0,52	15,80
7	153	СИГАРЕТЫ ДОНСКОЙ ТАБАК ТЕМНЫЙ, (ПАЧ): {38.20, 49.80}	0,52	15,80
8	155	СИГАРЕТЫ ДОНСКОЙ ТАБАК ТЕМНЫЙ, (ПАЧ): {61.40, 73.00}	0,52	15,80
9	185	СИГАРЕТЫ ЧЕСТЕРФИЛД, ЛЕГКИЕ, (ПАЧ): {43.20, 52.00}	0,52	15,80
10	225	ХАМСА С/С, (КГ): {92.20, 113.00}	0,52	15,80
11	242	КОФЕ НЕСКАФЕ ГОЛД 47.5Г, (ШТ): {4.40, 5.80}	0,52	15,80
12	243	КОФЕ НЕСКАФЕ ГОЛД 47.5Г, (ШТ): {5.80, 7.20}	0,52	15,80
13	250	ЧАЙ АКБАР, 25 ПАК, (ШТ): {15.00, 18.00}	0,52	15,80
14	253	ЧАЙ ГОРДОН, 25 ПАК, (ШТ): {7.00, 9.00}	0,52	15,80
15	255	ЧАЙ ГОРДОН, 25 ПАК, (ШТ): {11.00, 13.00}	0,52	15,80
16	267	КАКАО "ФУНТИК", ПАК, (ШТ): {5.40, 6.80}	0,52	15,80
17	303	КИТЕКАТ СУХОЙ, (КГ): {94.80, 125.20}	0,52	15,80
18	305	КИТЕКАТ СУХОЙ, (КГ): {155.60, 186.00}	0,52	15,80
19	310	ЧАППИ СУХОЙ, (КГ): {41.00, 47.00}	0,52	15,80
20	315	ВИСКАС СУХОЙ, (КГ): {42.40, 50.00}	0,52	15,80
21	320	ОКОРОЧКА ЗАМОРОЖЕННЫЕ, (КГ): {63.00, 78.00}	0,52	15,80
22	330	КОФЕ ПЕЛЕ, 50Г, (ШТ): {8.60, 10.00}	0,52	15,80
23	338	КОФЕ ЖАРДИН, 95Г, (ШТ): {7.00, 10.00}	0,52	15,80
24	345	БАГБИР, 5Л-БУТ, (ШТ): {6.60, 8.00}	0,52	15,80
25	365	ГОРОШЕК "ЛОРАДО", БАНКА, (ШТ): {37.40, 43.00}	0,52	15,80
26	370	ГОРОШЕК "ВЫСШИЙ СОРТ", БАНКА, (ШТ): {43.00, 52.00}	0,52	15,80
27	405	КОФЕ "ЛЕБО", 100Г, (ШТ): {3.60, 4.00}	0,52	15,80
28	435	ЧАЙ "ГРИНФИЛД", КАМОМАЙЛ, 25 ПАК, (ШТ): {4.20, 5.00}	0,52	15,80
395	121	СИГАРЕТЫ ПЕТР 8, (ПАЧ): {41.00, 85.80}	-0,29	-8,83
396	129	СИГАРЕТЫ АЛЬЯНС, (ПАЧ): {55.00, 68.00}	-0,29	-8,83
397	273	ЧАЙ БЭТА, МЯТА-ЛИМОН, (ШТ): {5.00, 6.00}	-0,29	-8,83
398	518	ПИВО БЕЛЫЙ МЕДВЕДЬ КРЕПКОЕ, 1,5Л-БУТ, (ШТ): {14.00, 19.00}	-0,29	-8,83
399	301	КИТЕКАТ СУХОЙ, (КГ): {34.00, 64.40}	-0,32	-9,53
400	106	СЫР КОЛБАСНЫЙ, (КГ): {2.00, 5.40}	-0,33	-9,85
401	428	ЧАЙ "ГРИНФИЛД", РОЙБОШ, 25 ПАК, (ШТ): {3.00, 4.00}	-0,33	-9,85
402	274	ЧАЙ БЭТА, МЯТА-ЛИМОН, (ШТ): {6.00, 7.00}	-0,34	-10,33
403	41	ПИВО ДОН ЖИВОЕ, 1,5Л-БУТ, (ШТ): {6.00, 29.20}	-0,36	-10,79
404	62	ГОРЯЧИЙ КЛЮЧ, 1,5Л-БУТ, (ШТ): {240.80, 387.60}	-0,36	-10,79
405	146	СИГАРЕТЫ ДОНСКОЙ ТАБАК, СВЕТЛЫЙ, (ПАЧ): {31.00, 50.80}	-0,36	-10,79
406	432	ЧАЙ "ГРИНФИЛД", КАМОМАЙЛ, 25 ПАК, (ШТ): {1.80, 2.60}	-0,36	-10,79
407	617	ОГУРЦЫ, (КГ): {14.80, 25.60}	-0,36	-10,79
408	182	СИГАРЕТЫ ЧЕСТЕРФИЛД, ЛЕГКИЕ, (ПАЧ): {16.80, 25.60}	-0,39	-11,64
409	66	СОК ФРУКТОВЫЙ САД, 0,5Л-ПАК, (ШТ): {37.00, 40.00}	-0,41	-12,43
410	91	СЫР ЯНТАРНЫЙ, ВОРОНЕЖ, (ШТ): {5.00, 14.00}	-0,41	-12,43
411	521	ПИВО ОБОЛОНЬ, 1Л-БУТ, (ШТ): {9.00, 24.40}	-0,41	-12,43
412	318	ОКОРОЧКА ЗАМОРОЖЕННЫЕ, (КГ): {33.00, 48.00}	-0,44	-13,17
413	321	ВОДА, 5Л-БУТ, (ШТ): {18.00, 33.60}	-0,46	-13,86
414	419	РАФИНАД, 500Г, (ШТ): {5.60, 6.80}	-0,46	-13,86
415	543	МУКА, (КГ): {59.80, 79.20}	-0,46	-13,86
416	72	ГОРЯЧИЙ КЛЮЧ, 1,4Л-БУТ, (ШТ): {24.40, 40.80}	-0,48	-14,51
417	306	ЧАППИ СУХОЙ, (КГ): {17.00, 23.00}	-0,48	-14,51
418	621	МАЙОНЕЗ "ШАЙБА" 220Г, (ШТ): {28.00, 60.80}	-0,48	-14,51
419	31	ПИВО ЖИГУЛЕВСКОЕ, 1,5Л-БУТ, (ШТ): {10.00, 33.80}	-0,50	-15,12
420	186	СИГАРЕТЫ НАША МАРКА, МЯГКАЯ, (ПАЧ): {46.00, 78.80}	-0,50	-15,12
421	341	БАГБИР, 5Л-БУТ, (ШТ): {1.00, 2.40}	-0,50	-15,12
422	456	ПАЛОЧКИ КУРИНЫЕ, (КГ): {5.00, 5.94}	-0,62	-18,64

Необходимо отметить, что задача выявления фактически имеющихся зависимостей, и задача содержательного объяснения причин существования именно обнаруженных зависимостей, а не каких-либо других, т.е. задача *содержательной интерпретации обнаруженных зависимостей*, – это совершенно разные задачи. По мнению авторов, задача интерпретации должна решаться специалистами в моделируемой предметной области, однако сама возможность применения обнаруженных зависимостей в практике прогнозирования и принятия решений не связано с наличием или отсутствием такой содержательной интерпретации или со степенью ее адекватности.

6.3. Задача 4: «Исследование предметной области» решается применением режимов системы «Эйдос», предназначенных для этих целей, которые приведены в работе [1]. Подробные примеры применения этих режимов приведены в работах [2-14]. Классификация исследовательских задач, которые могут решаться с применением системы «Эйдос», приведена в работе [16]. Здесь же отметим лишь, что задачи *одновременного* достижения высокой прибыли и рентабельности вполне совместимы, т.к. системы детерминации этих классов совпадают на 82%. Это видно из семантической сети классов, построенной на основе матрицы сходства обобщенных образов классов по их системам детерминации (рисунок 3.75).

7. Основной принцип оценки экономической эффективности разработанной методики (при условии ее применения в деятельности реальной фирмы) состоит в том, что данная методика позволяет создать научно обоснованный *образ желательных продаж* (как и образ нежелательных), за счет чего

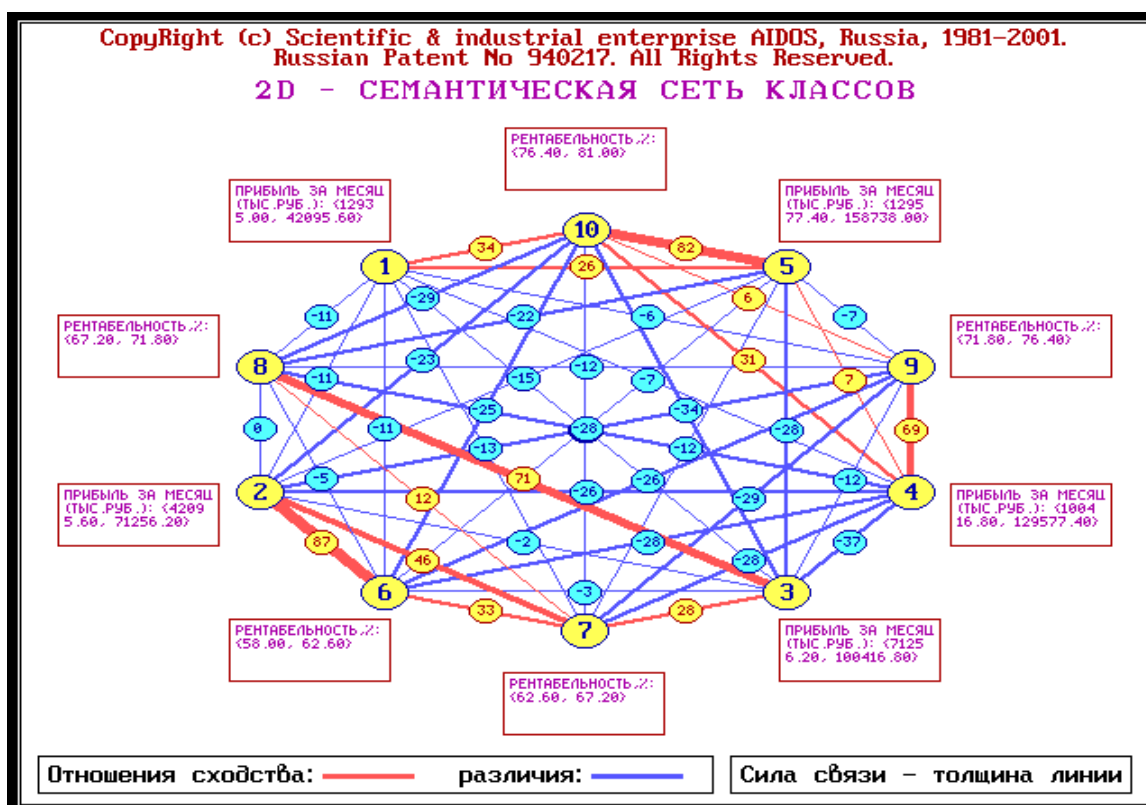


Рисунок 3.75 - Семантическая сеть классов

рентабельность и прибыль компании повысится. Экономическая эффективность применения данной методики может оцениваться как разница между прибылью, полученной в условиях ее применения и прибылью без нее, причем прибыль, полученная в условиях применения методики учитывает и затраты на ее приобретение и применение.

8. При планировании данного исследования авторы ставили цель лишь оценить возможность применения технологии СК-анализа для решения задачи выбора номенклатуры и объема продаж. Данное исследование показало, что это возможно и перспективно. Представленный в работе вариант исследования имеет ряд ограничений и недостатков, в преодолении которых и состоит перспектива его развития. В частности можно было бы увеличить объем исследуемой выборки за счет увеличения периода времени, за который исследуется деятельность фирмы.

Выводы:

В лабораторной работе описана технология применения системно-когнитивного анализа для создания на основе данных реальной торговой фирмы и применения в ней методики прогнозирования и поддержки принятия решений по такому

выбору номенклатуры и объемов реализуемой продукции, которые обеспечивают получение максимальной прибыли и рентабельности.

Литература³²

1. Луценко Е.В. 30 лет системе «Эйдос» – одной из старейших отечественных универсальных систем искусственного интеллекта, широко применяемых и развивающихся и в настоящее время / Е.В. Луценко // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – №10(54). – Шифр Информрегистра: 0420900012\0110. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2009/10/pdf/04.pdf>
2. Луценко Е.В. Универсальная автоматизированная система распознавания образов "Эйдос" (версия 4.1): Монография (научное издание). – Краснодар: КЮИ МВД РФ, 1995. –76с.
3. Луценко Е.В. Теоретические основы и технология адаптивного семан-тического анализа в поддержке принятия решений (на примере универсальной автоматизированной системы распознавания образов "ЭЙДОС-5.1"): Монография (научное издание). – Краснодар: КЮИ МВД РФ, 1996. –280с.
4. Симанков В.С., Луценко Е.В. Адаптивное управление сложными системами на основе теории распознавания образов: Монография (научное издание). – Краснодар: ТУ КубГТУ, 1999. –318с.
5. Симанков В.С., Луценко Е.В., Лаптев В.Н. Системный анализ в адаптивном управлении: Монография (научное издание). /Под науч. ред. В.С.Симанкова. – Краснодар: ИСТЭК КубГТУ, 2001. –258с.
6. 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. – 605с.
7. Луценко Е.В. Интеллектуальные информационные системы: Учебное пособие с грифом УМО для студентов специальности 351400 "Прикладная информатика (по отраслям)". – Краснодар: КубГАУ. 2004. – 633с.
8. Луценко Е.В., Лойко В.И., Семантические информационные модели управления агропромышленным комплексом: Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ. 2005. –480с.
9. Луценко Е.В. Интеллектуальные информационные системы: Учебное пособие с грифом министерства для студентов специальности "Прикладная информатика (по областям)" и другим экономическим специальностям. 2-е изд., перераб. и доп.– Краснодар: КубГАУ, 2006. –615с.
10. Луценко Е.В. Лабораторный практикум по интеллектуальным информационным системам: Учебное пособие с грифом министерства для студентов специальности "Прикладная информатика (по областям)" и другим экономическим специальностям. 2-е изд., перераб. и доп. – Краснодар: КубГАУ, 2006. – 318с.
11. Наприев И.Л., Луценко Е.В., Чистилин А.Н. Образ-Я и стилевые особенности деятельности сотрудников органов внутренних дел в экстремальных условиях: Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ. 2008. –262с.
12. Луценко Е. В., Лойко В.И., Великанова Л.О. Прогнозирование и принятие решений в растениеводстве с применением технологий искусственного интеллекта: Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ, 2008. –257с.
13. Трунев А.П., Луценко Е.В. Астросоциотипология: Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ, 2008. –264с.

³² Для удобства читателей эти работы размещены на его сайтах: <http://lc.kubagro.ru> и <http://lc.narod.ru>

14. Луценко Е.В., Коржаков В.Е., Лаптев В.Н. Теоретические основы и технология применения системно-когнитивного анализа в автоматизированных системах обработки информации и управления (АСОИУ) (на примере АСУ вузом): Под науч. ред. д.э.н., проф. Е.В.Луценко. Монография (научное издание). – Майкоп: - АГУ. 2009. – 536 с.

15. Луценко Е.В. Системно-когнитивный анализ как развитие концепции смысла Шенка – Абельсона / Е.В. Луценко // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2004. – №03(5). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2004/03/pdf/04.pdf>

16. Луценко Е.В. Исследование двухуровневой семантической информационной модели агропромышленного холдинга / Е.В. Луценко, В.И. Лойко, О.А. Макаревич // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2008. – №08(42). – Шифр Информрегистра: 0420800012\0118. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2008/08/pdf/03.pdf>

ПЗ №7 - 3.09: Автоматизированный SWOT-анализ и реинжиниринг бизнес процессов³³

Задание. Установить лабораторную работу в диспетчере приложения (режим 1.3). Следовать указаниям на экране.

Вопрос. Какие возможности синтеза и применения моделей количественного автоматизированный SWOT- и PEST-анализ имеет система «Эйдос»?

Теория.

SWOT-анализ является широко известным и общепризнанным методом стратегического планирования. Однако это не мешает тому, что он подвергается критике, часто вполне справедливой, обоснованной и хорошо аргументированной. В результате критического рассмотрения SWOT-анализа выявлено довольно много его слабых сторон (недостатков), источником которых является необходимость привлечения экспертов, в частности для оценки силы и направления влияния факторов. Ясно, что эксперты это делают неформализуемым путем (интуитивно), на основе своего профессионального

SWOT analysis is a widely known and generally accepted method of strategic planning. However, this does not preclude the fact that it's been criticized, often quite fair and well-reasoned. A critical review of the SWOT analysis revealed quite a lot of his weaknesses (disadvantages), the source of which is the need to engage experts, in particular to assess the strength and direction of influence factors. It is clear that the experts do it by the informal (intuitive), on the basis of their professional experience and competence. But experts have their limitations and often for various reasons

³³ 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.

опыта и компетенции. Но возможности экспертов имеют свои ограничения и часто по различным причинам они не могут и не хотят это сделать. Таким образом, возникает проблема проведения SWOT-анализа без привлечения экспертов. Эта проблема может решаться путем автоматизации функций экспертов, т.е. путем измерения силы и направления влияния факторов непосредственно на основе эмпирических данных. Подобная технология разработана давно, ей уже около 30 лет, но она малоизвестна – это интеллектуальная система «Эйдос». В статье на реальном численном примере подробно описывается возможность проведения количественного автоматизированного SWOT-анализа средствами АСК-анализа и интеллектуальной системы «Эйдос-X++» без использования экспертных оценок непосредственно на основе эмпирических данных. Предложено решение прямой и обратной задач SWOT-анализа. PEST-анализ рассматривается как SWOT-анализ, с более детализированной классификацией внешних факторов. Поэтому выводы, полученные в данной статье на примере SWOT-анализа, можно распространить и на PEST-анализ

they can't and don't want to do it. Thus, the problem arises of the SWOT-analysis, without the involvement of experts. This problem can be solved through automation of the functions of the expert, i.e. by measuring the strength and direction of influence factors directly based on empirical data. This technology was developed long time ago, it is already 30 years old, it was named "Eidos". This article on real numerical examples describes in detail the possibility of automated quantitative SWOT analysis by means of ASC-analysis and intelligent systems of "Eidos X++" without help of experts, when the estimations are based directly on empirical data. We have also proposed a solution of direct and inverse problems of the SWOT analysis. PEST analysis has been considered as a SWOT analysis, with more detailed classification of external factors. Therefore, the conclusions obtained in this article on the example of SWOT analysis can be extended to PEST-analysis

Введение³⁴

SWOT-анализ – метод стратегического планирования, заключающийся в выявлении факторов внутренней и внешней среды организации и разделении их на четыре категории: **S**trengths (сильные стороны), **W**eaknesses (слабые стороны), **O**pportunities (возможности) и **T**hreats (угрозы) [1].

Сильные (**S**) и слабые (**W**) стороны являются факторами **внутренней среды** объекта анализа, (то есть тем, на что сам объект способен повлиять); возможности (**O**) и угрозы (**T**) являются

³⁴ Введение *полностью* основано на материалах сайта: <https://ru.wikipedia.org/wiki/SWOT-анализ>

факторами **внешней среды** (то есть тем, что может повлиять на объект извне и при этом не контролируется объектом) [1]. Например, предприятие управляет собственным торговым ассортиментом — это фактор внутренней среды, но законы о торговле не подконтрольны предприятию — это фактор внешней среды.

Объектом SWOT-анализа может быть не только организация, но и другие социально-экономические объекты: отрасли экономики, города, государственно-общественные институты, научная сфера, политические партии, некоммерческие организации (НКО), отдельные специалисты, персоны и т. д. [1].

Аббревиатура **SWOT** визуально может быть представлена в виде таблицы:

	Положительное влияние	Отрицательное влияние
Внутренняя среда	Strengths (свойства проекта или коллектива, дающие преимущества перед другими в отрасли)	Weaknesses (свойства, ослабляющие проект)
Внешняя среда	Opportunities (внешние вероятные факторы, дающие дополнительные возможности по достижению цели)	Threats (внешние вероятные факторы, которые могут осложнить достижение цели)

SWOT-анализ предложен в 1963 году в Гарварде на конференции по проблемам бизнес-политики профессором Кеннетом Эндрюсом и является широко известным и общепризнанным методом стратегического планирования, который подробно описан в огромном количестве общедоступных источников, из которых мы указали лишь некоторые [1-7]. Поэтому в более подробном описании SWOT-анализа в данной статье нет никакой необходимости. Однако все это нисколько не мешает тому, что SWOT-анализ подвергается критике, часто вполне справедливой, обоснованной и хорошо аргументированной [8].

Для целей данной статьи представляет интерес именно критическая оценка сильных и особенно слабых сторон самого SWOT-анализа, т.е. можно сказать проведение *рефлексивного SWOT-анализа*, в ходе которого он сам должен быть подвергнут SWOT-анализу.

SWOT-анализ эффективен при осуществлении начальной оценки текущей ситуации, однако он не может заменить выработку стратегии или качественный анализ динамики.

Сильные стороны SWOT-анализа:

1. Это универсальный метод, который применим в самых разнообразных сферах экономики и управления. Его можно адаптировать к объекту исследования любого уровня (продукт, предприятие, регион, страна и пр.).

2. Это гибкий метод со свободным выбором анализируемых элементов в зависимости от поставленных целей (например, можно анализировать город только с точки зрения туризма или только с точки зрения работы транспорта и т.д.).

3. Может использоваться как для оперативной оценки, так и для стратегического планирования на длительный период.

4. Использование метода, как правило, не требует специальных знаний и наличия узкопрофильного образования.

Слабые стороны SWOT-анализа (недостатки):

1. SWOT-анализ показывает только общие факторы. Конкретные *мероприятия* для достижения поставленных целей надо разрабатывать отдельно.

2. Зачастую при SWOT-анализе происходит лишь *перечисление* факторов без выявления основных и второстепенных, без детального анализа *взаимосвязей* между ними.

3. Анализ даёт в большей степени статичную картинку, чем видение развития в динамике.

4. Результаты SWOT-анализа, как правило, представлены в виде *качественного* описания, в то время как для оценки ситуации часто требуются *количественные* параметры.

5. SWOT-анализ является довольно *субъективным* и чрезвычайно зависит от позиции и знаний того, кто его проводит.

6. Для качественного SWOT-анализа необходимо привлечение больших массивов информации из самых разных сфер, что требует *значительных усилий и затрат*.

Более подробно недостатки SWOT-анализа рассмотрены в хорошо аргументированной работе [8]. Но и перечисленного достаточно для того, чтобы сделать общий вывод о необходимости совершенствования SWOT-анализа в направлении, уменьшающем его недостатки.

Формулировка проблемы и идея ее решения

Каковы же *источники* слабых сторон, недостатков SWOT-анализа? Рассмотрим их в том же порядке, в каком они перечислены выше.

1. SWOT-анализ рассматривает только общие факторы, т.к. *из-за ограниченных возможностей экспертов* нет технической возможности рассматривать детализированные факторы, которые можно интерпретировать как конкретные **мероприятия** для достижения поставленных целей.

2. *Из-за ограниченных возможностей экспертов* при SWOT-анализе обычно лишь *перечисляются* факторы без выявления основных и второстепенных, без детального анализа **взаимосвязей** между ними.

3. SWOT-анализ даёт в большей степени статичную картинку, чем видение развития в динамике, так как SWOT-анализ в динамике предполагает многократное проведение обычного статичного SWOT-анализа, а это невозможно *из-за ограниченных возможностей экспертов*.

4. Результаты SWOT-анализа, как правило, представлены в виде **качественного** описания, которое дают эксперты, в то время как для оценки ситуации часто требуются **количественные** параметры. Но эксперты не могут количественно сравнить факторы по их силе и направлению влияния.

5. SWOT-анализ является довольно **субъективным** и чрезвычайно зависит от позиции и знаний того, кто его проводит и субъективизм SWOT-анализа неизбежно обусловлен субъективизмом экспертов, дающих оценки факторам.

6. Для качественного SWOT-анализа необходимо привлечение больших массивов информации из самых разных сфер, что требует **значительных усилий и затрат**, а значит привлечения большого количества экспертов, что вообще практически невозможно, т.к. это люди в основном, занимающие высокое положение, работающие в условиях постоянного цейтнота и их время стоит очень и очень дорого. Кроме того эксперты в ряде случаев по различным причинам просто не могут сообщить, каким образом они на самом деле принимают решения.

Обобщая можно сделать обоснованный вывод о том, что слабые стороны, недостатки SWOT-анализа, обусловлены, прежде всего, необходимостью привлечения экспертов для решения различных задач в ходе проведения SWOT-анализа, основной из которых является оценка силы и направления влияния факторов. Ясно, что эксперты это делают неформализуемым путем (интуитивно), на основе своего

профессионального опыта и компетенции, или проще говоря и мягко выражаясь «на глазок». Но возможности экспертов имеют свои физические и психические ограничения и часто по различным причинам они не могут или даже не хотят это сделать (например, потому, что истинные мотивы принятия решений не всегда можно обнаружить).

Таким образом, возникает *проблема проведения SWOT-анализа без привлечения экспертов*.

Решение этой проблемы позволило бы существенно улучшить метод SWOT-анализа, практически преодолев многие его недостатки и при этом сохранив его сильные стороны.

По мнению автора, данная проблема может решаться путем автоматизации функций экспертов, т.е. путем измерения силы и направления влияния факторов непосредственно на основе эмпирических данных.

Идея эта не нова. Различные попытки ее реализации упоминаются и в работе [8]. По мнению автора работы [8] смысл этих попыток довольно сложно понять и с ним трудно не согласиться. Работа [9] сама посвящена одному из подходов к автоматизации SWOT-анализа. Начинается эта работа многообещающе, но потом все сводится к описанию еще одного способа обобщения экспертных оценок, основанного на нечеткой логике, тогда как проблема заключается не в сложности обобщения экспертных оценок, а в сложности их получения. Таким образом, работа [9] не решает сформулированную проблему. Упоминается также: «Автоматизированный SWOT-анализ - уникальный программный аналитический сервис, разработанный CIBest - позволяет не только исследовать актуальное состояние любой компании, но и определить наиболее эффективные пути ее развития» [10] о котором кроме приведенной цитаты с указанного сайта практически нет никакой информации.

Между тем технология, обеспечивающая решение поставленной проблемы существует и разработана уже довольно давно: ей уже около 30 лет, но она малоизвестна – это интеллектуальная система «Эйдос» [10]. А в новой версии этой системы, описанной в работе [11], просто есть режимы, автоматизирующие SWOT-анализ и развивающие его. Необходимо также отметить, что система «Эйдос» является программным инструментарием автоматизированного системно-когнитивного анализа [12].

Далее на простом *реальном* численном примере, взятом из работы [13], подробно рассмотрим возможность проведения количественного автоматизированного SWOT-анализа средствами АСК-анализа и интеллектуальной системы «Эйдос-Х++» без использования экспертных оценок непосредственно на основе эмпирических данных.

Объект SWOT-анализа описывается в АСК-анализе с помощью номинальных (текстовых) и числовых измерительных шкал, градации которых измеряются в различных единицах измерения. Теоретическое обоснование возможности корректной совместной сопоставимой обработки подобных данных дано в работах автора [14] и других. Основной принцип, на основе которого это становится возможным, состоит в том, что *все показатели описывающие объекты рассматриваются только с точки зрения того, какое количество информации содержится в них о принадлежности объекта к определенным классам*, в данном случае к ценовым категориям.

Этапы АСК-анализа и преобразование данных в информацию, а ее в знания в системе «Эйдос»

Системно-когнитивный анализ включает следующие этапы [15], которые полностью автоматизированы в системе «Эйдос», за исключением первого (рисунок 3.76).

1. Когнитивная структуризация предметной области.
2. Формализация предметной области:
 - 2.1. Разработка классификационных и описательных шкал и градаций.
 - 2.2. Разработка обучающей выборки, т.е. описание исходных данных с помощью кодов градаций классификационных и описательных шкал.
3. Синтез и верификация моделей.
4. Выбор наиболее достоверной модели.
5. Решение задач идентификации, прогнозирования, принятия решений и исследования моделируемой предметной области с применением наиболее достоверной модели.

Последовательность обработки данных, информации и знаний в системе Эйдос-X++

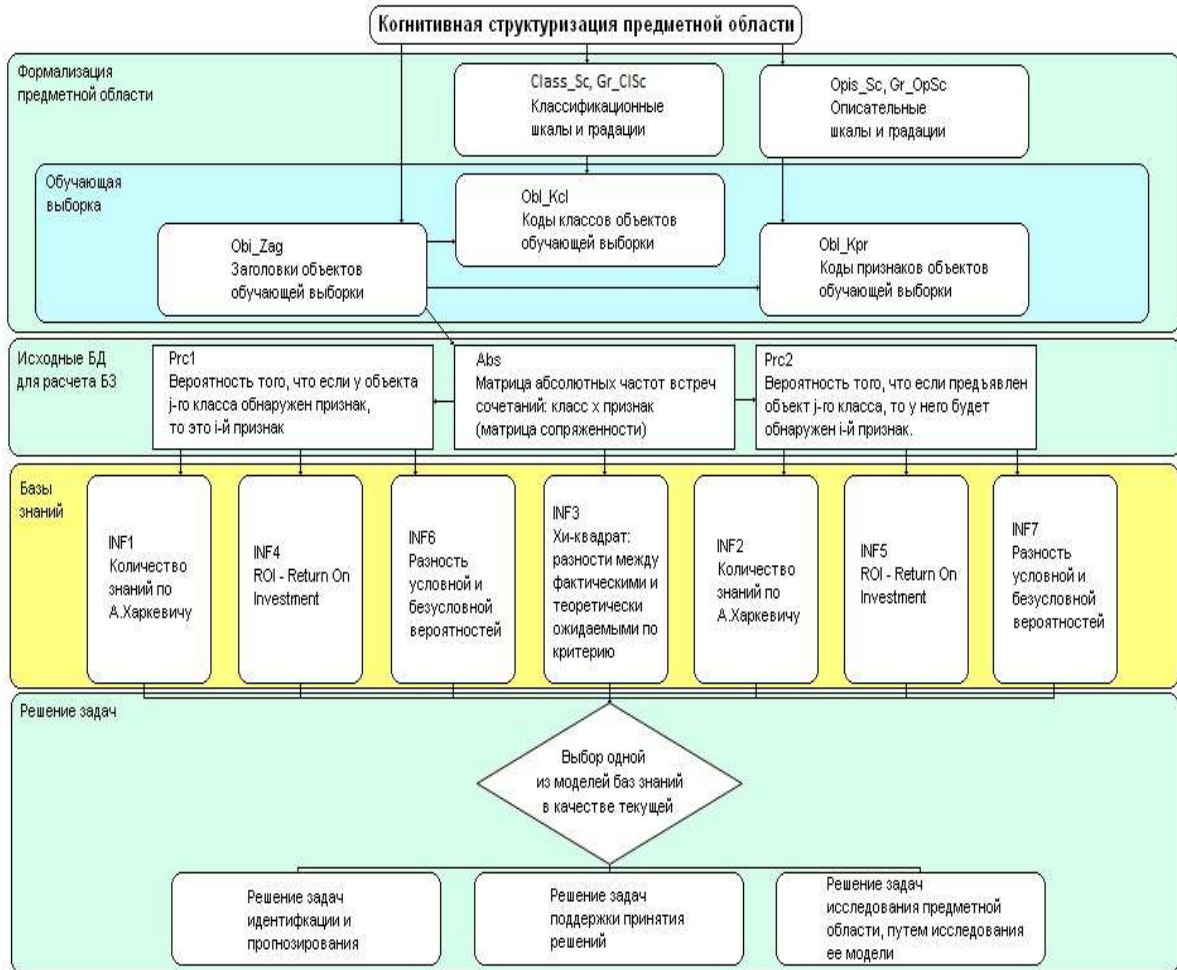


Рисунок 3.75 - Последовательность преобразования данных в информацию, а ее в знания в АСК-анализе и системе «Эйдос»

Рассмотрим конкретно, как реализуются этапы СК-анализа в системе «Эйдос» при решении поставленной в работе проблемы.

Когнитивная структуризация предметной области

Это единственный не автоматизированный этап АСК-анализа. На этом этапе решается, что мы хотим определить и на основе чего. В данном случае мы хотим:

- построить модель, адекватно отражающую силу и направление влияние агротехнологических факторов на хозяйственные и финансовые результаты выращивания пшеницы;
- используя эту модель *прогнозировать* результаты применения заданной системы факторов;
- используя эту модель *принимать решение* о применении такой системы факторов, которая обусловит желаемый хозяйственно-финансовый результат.

Хозяйственно-финансовые результаты:

Урожайность (ц/га)
 Качество
 Прибыль (тыс.руб./га)
 Прибыль (тыс.руб./поле)
 Удельная прибыль (тыс.у.е./поле)
 Удельная прибыль (у.е./га)

Агротехнологических факторы:

Площадь (га)
 Сорт озим.пшеницы
 Предшест. 1
 Предшест. 2
 Предшест. 3
 Предшест. 4
 Предшест. 5
 Предшест. 6
 Предшест. 7
 Предшест. 8
 Предшест. 9
 Предшест. 10
 Обработка почвы(способ и глубина (см))
 Посев (способ и норма высева (кг/га))
 Основн.внесен.удоб.(кг/га д.в.)
 Борьба с вредит.(препарат и доза)
 Борьба с сорняками (препарат и доза)
 Подкормка при севе
 1-я подкормка
 2-я подкормка
 3-я подкормка
 Микро и макро элементы (снижение стресса)
 Борьба с болезнями (препарат и доза).

Формализация предметной области

Формализация предметной области включает:

- разработку классификационных и описательных шкал и градаций;
- разработка обучающей выборки, т.е. описание исходных данных с помощью кодов градаций классификационных и описательных шкал.

Эти функции могут выполняться в системе «Эйдос» вручную или автоматически в режиме 2.3.2.2 «Универсальный программный интерфейс импорта данных в систему Эйдос-Х++», экранная форма которого приведена на рисунке 3.76.

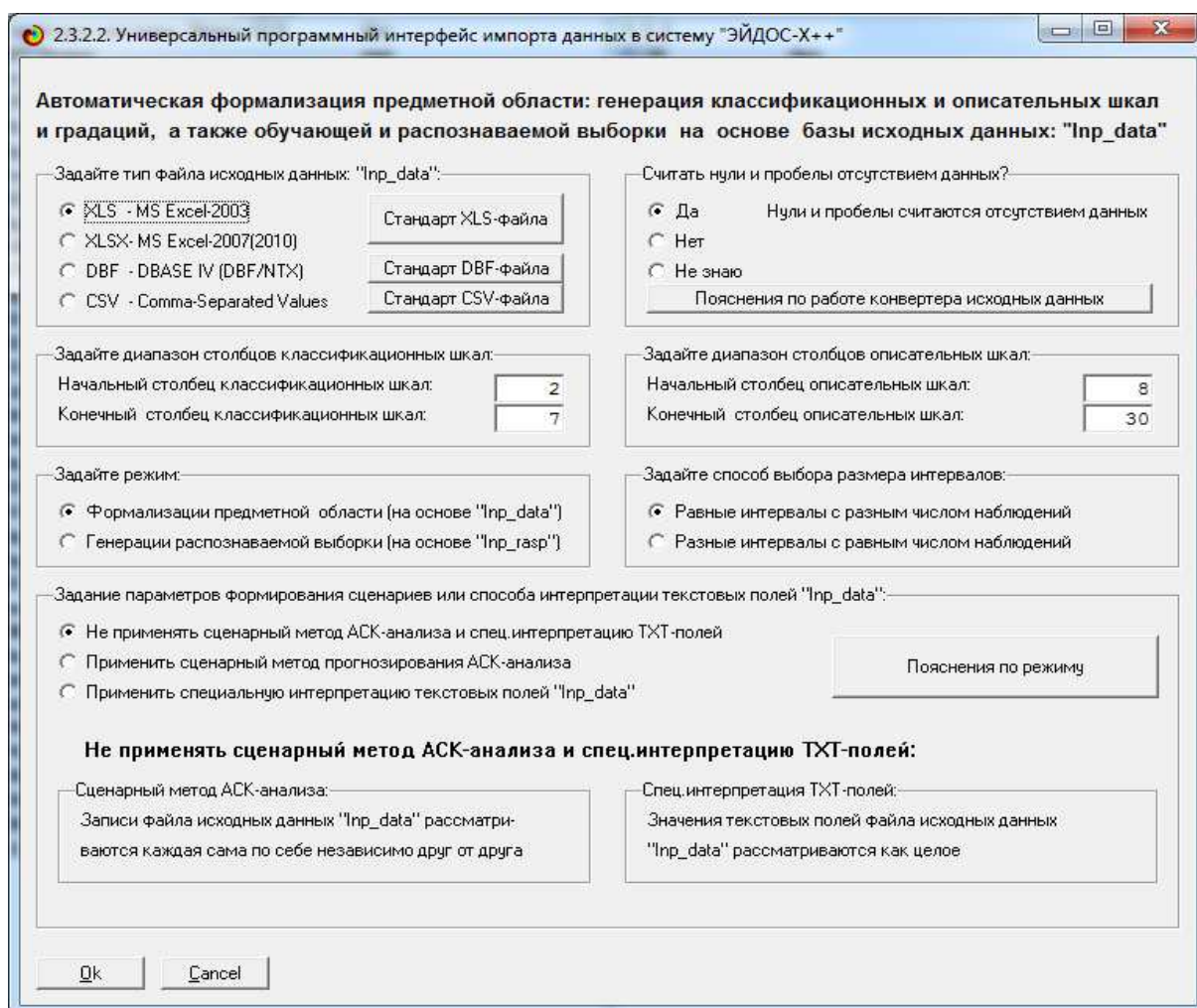


Рисунок 3.76 Экранная форма режима 2.3.2.2 «Универсальный программный интерфейс импорта данных в систему Эйдос-X++»

Для запуска этого режима необходимо предварительно записать Excel-файл исходных данных, фрагмент которого представлен в приложении, с именем Inp_data.xls в папку:

c:\Aidos-X\AID_DATA\Inp_data\Inp_data.xls

Затем необходимо задать диапазон столбцов с классификационными шкалами и диапазон столбцов с описательными шкалами, как показано на рисунке 2, и с остальными параметрами по умолчанию и нажать ОК.

Разработка классификационных и описательных шкал и градаций

Затем система открывает Excel-файл и определяет количество классификационных и описательных шкал и градаций текстового и числового типов при заданных ранее параметрах. Отображается экранная форма встроенного калькулятора, в которой мы видим результаты этого расчета, общую размерность модели, а также

можем задать число градаций в числовых классификационных и описательных шкалах, если они есть (рисунок 3.77).

2.3.2.2. Задание размерности модели системы "ЭЙДОС-X++"

ЗАДАНИЕ В ДИАЛОГЕ РАЗМЕРНОСТИ МОДЕЛИ

Суммарное количество градаций классификационных и описательных шкал: [31 x 305]

Тип шкалы	Количество классификационных шкал	Количество градаций классификационных шкал	Среднее количество градаций на класс. шкалу	Количество описательных шкал	Количество градаций описательных шкал	Среднее количество градаций на опис. шкалу
Числовые	5	25	5,00	1	5	5,00
Текстовые	1	6	6,00	22	300	13,64
ВСЕГО:	6	31	5,17	23	305	13,26

Задайте число интервалов (градаций) в шкале:

В классификационных шкалах: В описательных шкалах:

Пересчитать шкалы и градации

Выйти на создание модели

Рисунок 3.77 - Калькулятор размерностей моделей

После задания числа градаций в числовых классификационных и описательных шкалах необходимо пересчитать характеристики модели, и если все устраивает, выйти на ее создание.

При задании количества градаций числовых шкал необходимо исходить из определенных соображений, связанных с теоремой Котельникова об отсчетах]. Чем больше мы зададим количество интервалов, тем меньше они будут и тем точнее модель будет давать оценки. Но лишь при том условии, что все интервальные значения будут представлены в эмпирических данных несколькими примерами. Ясно, что чем больше интервалов, тем больше необходимо данных для их заполнения. Получается, что **чем точнее мы хотим получить модель, тем больше нам нужно исходных данных**. А если у нас нет возможности увеличить объем исходных данных, то приходится выбирать такое количество интервалов, чтобы они все они были представлены несколькими примерами при таком их объеме. **Чем меньше исходных данных,**

тем большего размера необходимо выбирать интервалы, чтобы они были представлены, тем ниже будет точность модели.

В процессе создания модели режим конвертирует его в dbf-файл, стандартный для баз данных системы «Эйдос». Стадия выполнения этого процесса отображается в форме Progress-bar (рисунок 3.78).

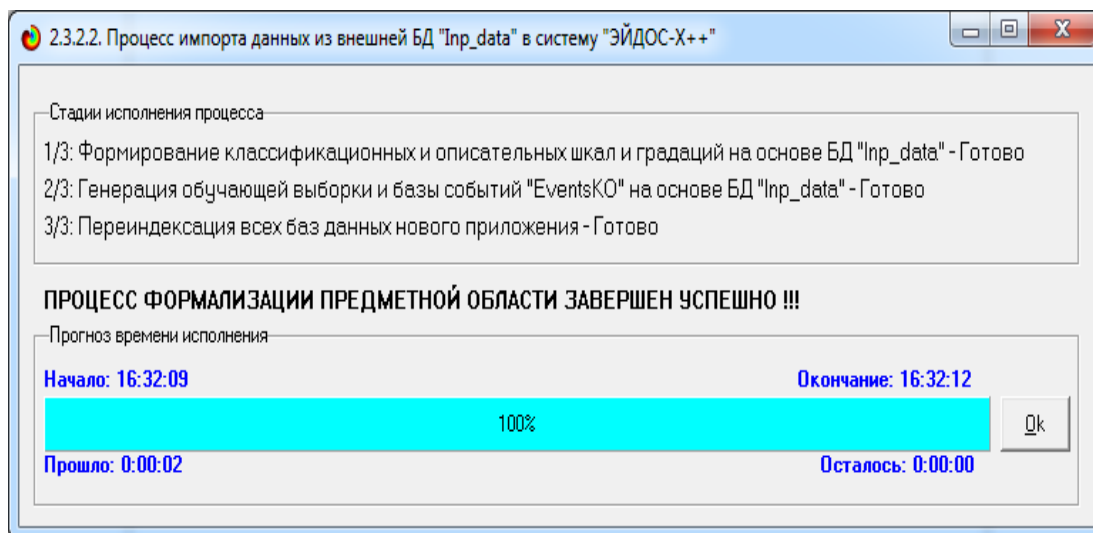


Рисунок 3.78 - Экранная форма стадии процесса формализации предметной области

Классификационные и описательные шкалы и градации, а также обучающая выборка, сформированные в результате выполнения режима, приведены в таблицах 3.57-3.58.

Таблица 3.57 - Классификационные шкалы и градации

Код	Наименование
1	УРОЖАЙНОСТЬ(Ц/ГА)-1/5-{32.1000000, 40.4000000}
2	УРОЖАЙНОСТЬ(Ц/ГА)-2/5-{40.4000000, 48.7000000}
3	УРОЖАЙНОСТЬ(Ц/ГА)-3/5-{48.7000000, 57.0000000}
4	УРОЖАЙНОСТЬ(Ц/ГА)-4/5-{57.0000000, 65.3000000}
5	УРОЖАЙНОСТЬ(Ц/ГА)-5/5-{65.3000000, 73.6000000}
6	КАЧЕСТВО-1 класс
7	КАЧЕСТВО-2 класс
8	КАЧЕСТВО-3 класс
9	КАЧЕСТВО-4 класс
10	КАЧЕСТВО-5 класс
11	ПРИБЫЛЬ (ТЫС.РУБ./ГА)-1/5-{1.6000000, 5.3000000}
12	ПРИБЫЛЬ (ТЫС.РУБ./ГА)-2/5-{5.3000000, 9.0000000}
13	ПРИБЫЛЬ (ТЫС.РУБ./ГА)-3/5-{9.0000000, 12.7000000}
14	ПРИБЫЛЬ (ТЫС.РУБ./ГА)-4/5-{12.7000000, 16.4000000}
15	ПРИБЫЛЬ (ТЫС.РУБ./ГА)-5/5-{16.4000000, 20.1000000}
16	ПРИБЫЛЬ (ТЫС.РУБ./ПОЛЕ)-1/5-{126.0000000, 634.5600000}
17	ПРИБЫЛЬ (ТЫС.РУБ./ПОЛЕ)-2/5-{634.5600000, 1143.1200000}
18	ПРИБЫЛЬ (ТЫС.РУБ./ПОЛЕ)-3/5-{1143.1200000, 1651.6800000}
19	ПРИБЫЛЬ (ТЫС.РУБ./ПОЛЕ)-4/5-{1651.6800000, 2160.2400000}
20	ПРИБЫЛЬ (ТЫС.РУБ./ПОЛЕ)-5/5-{2160.2400000, 2668.8000000}
21	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (ТЫС.У.Е./ПОЛЕ)-1/5-{4.2190000, 26.5812000}
22	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (ТЫС.У.Е./ПОЛЕ)-2/5-{26.5812000, 48.9434000}

23	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (ТЫС.У.Е./ПОЛЕ)-3/5-{48.9434000, 71.3056000}
24	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (ТЫС.У.Е./ПОЛЕ)-4/5-{71.3056000, 93.6678000}
25	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (ТЫС.У.Е./ПОЛЕ)-5/5-{93.6678000, 116.0300000}
26	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (У.Е./ГА)-1/5-{57.4757282, 220.7570531}
27	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (У.Е./ГА)-2/5-{220.7570531, 384.0383781}
28	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (У.Е./ГА)-3/5-{384.0383781, 547.3197030}
29	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (У.Е./ГА)-4/5-{547.3197030, 710.6010280}
30	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (У.Е./ГА)-5/5-{710.6010280, 873.8823529}

Таблица 3.58 – Описательные шкалы и градации
(факторы и их значения) (фрагмент)

Код	Наименование
1	ПЛОЩАДЬ (ГА)-1/5-{49.0000000, 67.0000000}
2	ПЛОЩАДЬ (ГА)-2/5-{67.0000000, 85.0000000}
3	ПЛОЩАДЬ (ГА)-3/5-{85.0000000, 103.0000000}
4	ПЛОЩАДЬ (ГА)-4/5-{103.0000000, 121.0000000}
5	ПЛОЩАДЬ (ГА)-5/5-{121.0000000, 139.0000000}
6	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Батько
7	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Вита
8	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Восторг
9	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Грация
10	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Дея
11	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Дон-95
12	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-зимородок
13	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Княжна
14	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Краснодарская-99
15	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Крошка
16	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Купава
17	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Лира
18	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Москвич
19	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Ника-кубани
20	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Новокубанка
21	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Офелия
22	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Офелия элита
23	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Победа-50
24	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Половчанка
25	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Селлта
26	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Селянка
27	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Скифянка
28	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Скмфянка
29	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Таня
30	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Татьяна
31	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Уманка
32	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Финт
33	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Фортуна
34	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Эхо
35	ПРЕДШЕСТ. 1-горох
36	ПРЕДШЕСТ. 1-кук.зерно
37	ПРЕДШЕСТ. 1-кук.силосная
38	ПРЕДШЕСТ. 1-мног.травы
39	ПРЕДШЕСТ. 1-озим.пшеница
40	ПРЕДШЕСТ. 1-подсолнечник
41	ПРЕДШЕСТ. 1-сах.свекла
42	ПРЕДШЕСТ. 1-соя
43	ПРЕДШЕСТ. 2-горох
44	ПРЕДШЕСТ. 2-кук.зерно
45	ПРЕДШЕСТ. 2-кук.зерновая
46	ПРЕДШЕСТ. 2-кук.силосная
47	ПРЕДШЕСТ. 2-мног.травы

48	ПРЕДШЕСТ. 2-озим.пшеница
49	ПРЕДШЕСТ. 2-озим.ячмень
50	ПРЕДШЕСТ. 2-подсолнечник
51	ПРЕДШЕСТ. 2-сах.свекла
52	ПРЕДШЕСТ. 3-горох
53	ПРЕДШЕСТ. 3-кук.зерно
54	ПРЕДШЕСТ. 3-кук.зерновая

Разработка обучающей выборки, т.е. описание исходных данных с помощью кодов градаций классификационных и описательных шкал

Затем система кодирует исходные данные, представленные в приложении, с использованием справочников классификационных и описательных шкал и градаций (таблицы 3.56-3.57), в результате чего формируется обучающая выборка или база событий. Экранная форма с фрагментом обучающей выборки приведена на рисунке 3.77.

The screenshot shows a software window titled "2.3.1. Ручной ввод-корректировка обучающей выборки. Текущая модель: 'INF1'". The window contains two data tables and a control bar at the bottom.

Table 1: Object List

Код объекта	Наименование объекта	Дата	Время
1	1999 П1	...	
2	1999 П10	...	
3	1999 П11	...	
4	1999 П12	...	
5	1999 П18	...	
6	1999 П19	...	
7	1999 П20	...	
8	1999 П6	...	
9	1999 П8	...	
10	2000 П1	...	

Table 2: Feature Matrix

Код объекта	Класс 1	Класс 2	Класс 3	Класс 4	Код объекта	Признак 1	Признак 2	Признак 3	Признак 4	Признак 5	Признак 6	Признак 7
1	1	10	11	16	1	5	24	40	48	55	67	79
1	21	26	0	0	1	86	91	106	117	123	132	140
					1	235	0	0	0	0	0	0

Control Bar: Помощь | Скопировать обуч.выб.в расп. | Добавить объект | Добавить классы | Добавить признаки | Удалить объект | Удалить классы | Удалить признаки | Очистить БД

Рисунок 3.77 - Экранная форма стадии с фрагментом обучающей выборки

Синтез и верификация моделей

После того как исходные данные представлены в форме событий становится возможным выявлять в них ними причинно-

следственные связи, т.е. выявлять их смысл, в результате чего исходные данные преобразуются в информацию. Эта операция осуществляется в режиме 3.5 системы «Эйдос» (рисунок 3.36).

В этом режиме в соответствии с процедурой преобразования данных в информацию, а ее в знания (рисунок 3.77 сначала рассчитывается матрица абсолютных частот (рисунок 3.78), затем на основе нее матрицы условных и безусловных процентных распределений (рисунок 9), а потом на основе них, с использованием семи частных критериев знаний (таблица 3), матрицы знаний (таблицы 3.7-3.78), а затем все модели проверяются на достоверность (рисунок 3.78).

Затем с использованием выражений из таблицы 3 матрицы условных и безусловных процентных распределений (рисунки 8 и 9) преобразуются в матрицы знаний (рисунок 10).

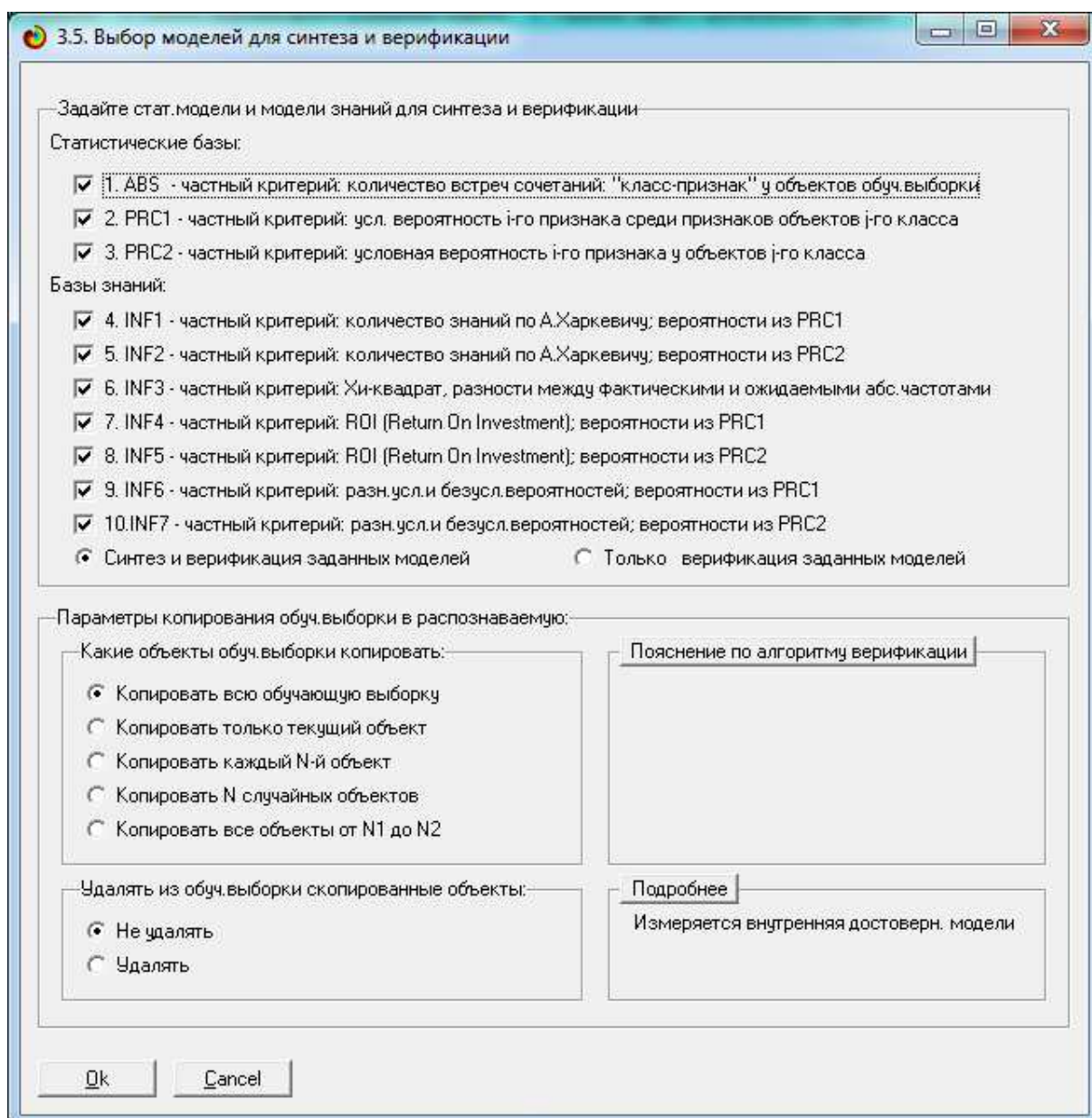


Рисунок 3.78 - Экранная форма режима синтеза и верификации моделей

Таблица 3.59 – Частные критерии знаний, используемые в настоящее время в АСК-анализе и системе «Эйдос-Х++»

Наименование модели знаний и частный критерий	Выражение для частного критерия	
	через относительные частоты	через абсолютные частоты
INF1, частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу, 1-й вариант расчета относительных частот: N_j – суммарное количество признаков по j -му классу. Относительная частота того, что если у объекта j -го класса обнаружен признак, то это i -й признак	$I_{ij} = \Psi \times \log_2 \frac{P_{ij}}{P_i}$	$I_{ij} = \Psi \times \log_2 \frac{N_{ij}N}{N_i N_j}$
INF2, частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу, 2-й вариант расчета относительных частот: N_j – суммарное количество объектов по j -му классу. Относительная частота того, что если предъявлен объект j -го класса, то у него будет обнаружен i -й признак.	$I_{ij} = \Psi \times \log_2 \frac{P_{ij}}{P_i}$	$I_{ij} = \Psi \times \log_2 \frac{N_{ij}N}{N_i N_j}$
INF3, частный критерий: Хи-квадрат: разности между фактическими и теоретически ожидаемыми абсолютными частотами	---	$I_{ij} = N_{ij} - \frac{N_i N_j}{N}$

INF4, частный критерий: ROI - Return On Investment, 1-й вариант расчета относительных частот: N_j – суммарное количество признаков по j -му классу	$I_{ij} = \frac{P_{ij}}{P_i} - 1 = \frac{P_{ij} - P_i}{P_i}$	$I_{ij} = \frac{N_{ij} N}{N_i N_j} - 1$
INF5, частный критерий: ROI - Return On Investment, 2-й вариант расчета относительных частот: N_j – суммарное количество объектов по j -му классу	$I_{ij} = \frac{P_{ij}}{P_i} - 1 = \frac{P_{ij} - P_i}{P_i}$	$I_{ij} = \frac{N_{ij} N}{N_i N_j} - 1$
INF6, частный критерий: разность условной и безусловной относительных частот, 1-й вариант расчета относительных частот: N_j – суммарное количество признаков по j -му классу	$I_{ij} = P_{ij} - P_i$	$I_{ij} = \frac{N_{ij}}{N_j} - \frac{N_i}{N}$
INF7, частный критерий: разность условной и безусловной относительных частот, 2-й вариант расчета относительных частот: N_j – суммарное количество объектов по j -му классу	$I_{ij} = P_{ij} - P_i$	$I_{ij} = \frac{N_{ij}}{N_j} - \frac{N_i}{N}$

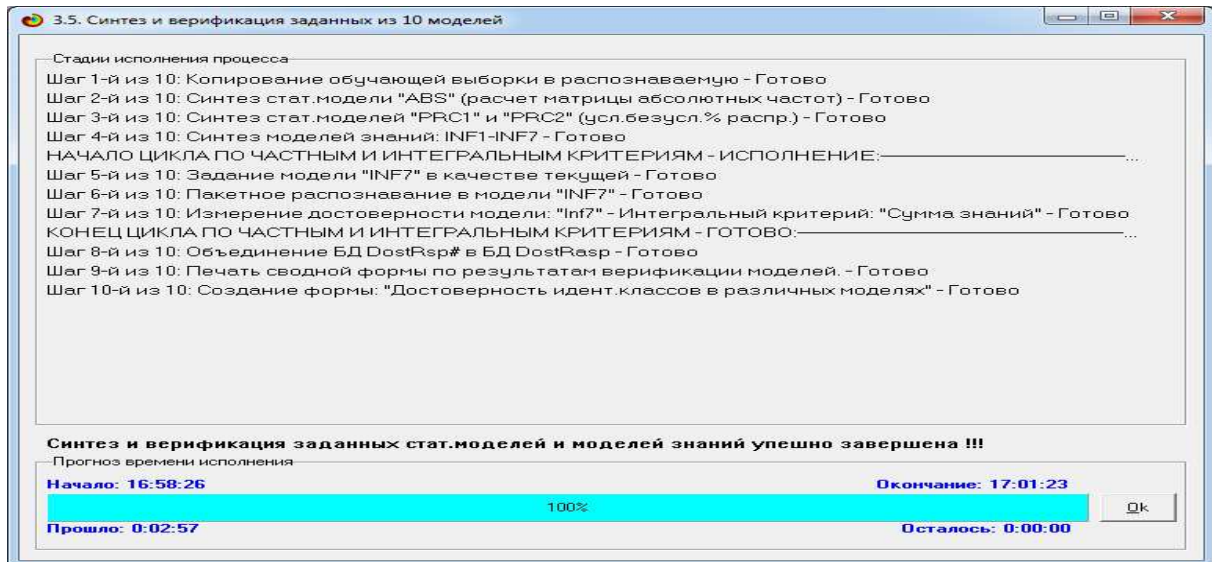
Обозначения: i – значение прошлого параметра; j – значение будущего параметра; N_{ij} – количество встреч j -го значения будущего параметра при i -м значении прошлого параметра; M – суммарное число значений всех прошлых параметров; W – суммарное число значений всех будущих параметров. N_i – количество 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; Ψ – нормировочный коэффициент (Е.В.Луценко, 1981), 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.

Рисунок 3.79 - Экранная форма отображения стадии синтеза и верификации моделей

5.5. Модель: "1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "Класс-признак" у объектов обуч.выборки"

Код признака	Наименование описательной шкалы и градации	1. УРОЖАЙ... 40.40000000	2. УРОЖАЙ... 48.70000000	3. УРОЖАЙ... 57.00000000	4. УРОЖАЙ... 65.30000000	5. УРОЖАЙ... 73.60000000	6. КАЧЕСТВ... КЛАСС	7. КАЧЕСТВ... КЛАСС	8. КАЧЕСТВ... КЛАСС
1	ПЛОЩАДЬ (ГА)-1/5-(49.00000000, 67.00000000)	2	2	3	4	3		1	4
2	ПЛОЩАДЬ (ГА)-2/5-(67.00000000, 85.00000000)	3	9	9	7	4		3	6
3	ПЛОЩАДЬ (ГА)-3/5-(85.00000000, 103.00000000)	2		1	3				2
4	ПЛОЩАДЬ (ГА)-4/5-(103.00000000, 121.00000000)	6	2	4	6	5		5	3
5	ПЛОЩАДЬ (ГА)-5/5-(121.00000000, 139.00000000)	4	1	4	3	2	1	2	5
6	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Батько			1	1	1		1	1
7	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Вита					1		1	
8	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Восторг		1						1
9	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Грация			1					
10	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Дея			2					1
11	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Дон-95	1							
12	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-зимородок				2				1
13	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Княжна	1	1	3					
14	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Краснодарская-99			2	3	5		4	4
15	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Крощка	3	3	2	2				3
16	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Кулава	1							
17	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Лира		1	1	2				1

Рисунок 3.80 - Экранная форма с отображением фрагмента базы абсолютных частот

5.5. Модель: "3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака у объектов j-го класса"

Код признака	Наименование описательной шкалы и градации	1. УРОЖАЙ... 40.40000000	2. УРОЖАЙ... 48.70000000	3. УРОЖАЙ... 57.00000000	4. УРОЖАЙ... 65.30000000	5. УРОЖАЙ... 73.60000000	6. КАЧЕСТВ... КЛАСС	7. КАЧЕСТВ... КЛАСС	8. КАЧЕСТВ... КЛАСС	9. КАЧЕСТВ... КЛАСС
1	ПЛОЩАДЬ (ГА)-1/5-(49.00000000, 67.00000000)	11.765	14.286	14.286	17.391	21.429		9.091	20.000	
2	ПЛОЩАДЬ (ГА)-2/5-(67.00000000, 85.00000000)	17.647	64.286	42.857	30.435	28.571		27.273	30.000	
3	ПЛОЩАДЬ (ГА)-3/5-(85.00000000, 103.00000000)	11.765		4.762	13.043				10.000	
4	ПЛОЩАДЬ (ГА)-4/5-(103.00000000, 121.00000000)	35.294	14.286	19.048	26.087	35.714		45.455	15.000	
5	ПЛОЩАДЬ (ГА)-5/5-(121.00000000, 139.00000000)	23.529	7.143	19.048	13.043	14.286	100.000	18.182	25.000	
6	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Батько			4.762	4.348	7.143		9.091	5.000	
7	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Вита					7.143		9.091		
8	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Восторг		7.143						5.000	
9	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Грация			4.762						
10	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Дея			9.524					5.000	
11	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Дон-95	5.882								
12	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-зимородок				8.696				5.000	
13	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Княжна	5.882	7.143	14.286						
14	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Краснодарская-99			9.524	13.043	35.714		36.364	20.000	
15	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Крощка	17.647	21.429	9.524	8.696				15.000	
16	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Кулава	5.882								
17	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Лира		7.143	4.762	8.696				5.000	

Рисунок 3.81 - Экранная форма с отображением фрагмента базы условных и безусловных процентных распределений

Код признака	Наименование описательной шкалы и градации	1. УРОЖАЙ... 40.4000000	2. УРОЖАЙ... 48.7000000	3. УРОЖАЙ... 57.0000000	4. УРОЖАЙ... 65.3000000	5. УРОЖАЙ... 73.6000000	6. КАЧЕСТВ... КЛАСС	7. КАЧЕСТВ... КЛАСС	8. КАЧЕСТВ... КЛАСС	9. К...
1	ПЛОЩАДЬ (ГА)-1/5-{49.0000000, 67.0000000} ...	-0.097	0.000	-0.051	0.020	0.103			-0.368	0.109
2	ПЛОЩАДЬ (ГА)-2/5-{67.0000000, 85.0000000} ...	-0.322	0.362	0.094	-0.123	-0.185			-0.223	-0.116
3	ПЛОЩАДЬ (ГА)-3/5-{85.0000000, 103.0000000} ...	0.356		-0.186	0.319					0.192
4	ПЛОЩАДЬ (ГА)-4/5-{103.0000000, 121.0000000}...	0.225	-0.265	-0.163	-0.029	0.111			0.227	-0.309
5	ПЛОЩАДЬ (ГА)-5/5-{121.0000000, 139.0000000}...	0.280	-0.364	0.109	-0.127	-0.107	0.919	0.009	0.235	
6	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Батько ...			0.185	0.102	0.339		0.455	0.192	
7	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Вита ...					0.926		1.042		
8	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Восторг ...		1.040							0.779
9	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Грация ...			0.772						
10	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Дея ...			0.772						0.408
11	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Дон-95 ...	0.943								
12	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-зимородок ...				0.689					0.408
13	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Княжна ...	0.083	0.180	0.499						
14	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Краснодарская-99 ...			-0.088	0.046	0.556		0.552	0.289	
15	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Крошка ...	0.300	0.396	-0.088	-0.171					0.136
16	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Кулава ...	0.943								
17	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Лира ...		0.299	0.031	0.319					0.038

Рисунок 3.82 - Экранная форма с отображением фрагмента базы знаний с частным критерием знаний А.Харкевича

В режиме 3.5. создаются аналогичные модели с применением других частных критериев (таблица 3) преобразования матрицы абсолютных частот и матриц условных и безусловных процентных распределений в матрицы знаний, которые здесь не приводятся из-за ограниченного объема статьи.

При появлении новых данных, старении и потере адекватности (актуальности) ранее использованных осуществляется **пересинтез** моделей на новых актуальных данных, что занимает несколько минут. Это обеспечивает эксплуатацию методики в **адаптивном** режиме, что также позволяет исследовать объект моделирования **в динамике**. При необходимости методика без особых затрат может быть **локализована** для других фирм на их данных.

Выбор наиболее достоверной модели в качестве текущей

В простейшем случае измерение достоверности моделей осуществляется путем решения задачи идентификации объектов обучающей выборки с использованием этих моделей. При этом объект считается относящимся к тому классу, о принадлежности к которому в его системе признаков содержится наиболее суммарное количество информации (это соответствует лемме Неймана-

Пирсона). Количественно в СК-анализе и системе «Эйдос» эта степень сходства конкретного объекта с обобщенным образом класса рассчитывается с использованием двух интегральных критериев:

Интегральный критерий «Семантический резонанс знаний» представляет собой 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, представленных в help режима 3.3:

$$I_j = (I_{ij}, L_i).$$

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);

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

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

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

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).

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, представленных в help режима 3.3 и имеет вид:

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

где:

M – количество градаций описательных шкал (признаков);

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

\bar{L} – среднее по вектору объекта;

σ_j – среднеквадратичное отклонение частных критериев знаний вектора класса;

σ_l – среднеквадратичное отклонение по вектору распознаваемого объекта.

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

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

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

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).

Приведенное выражение для интегрального критерия «Семантический резонанс знаний» получается непосредственно из выражения для критерия «Сумма знаний» после замены координат перемножаемых векторов их стандартизированными значениями:

$$I_{ij} \rightarrow \frac{I_{ij} - \bar{I}_j}{\sigma_j}, \quad L_i \rightarrow \frac{L_i - \bar{L}}{\sigma_i}.$$

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.

Результаты измерения достоверности всех созданных моделей, и статистических, и когнитивных, представляются в соответствующей экранной форме (рисунок 3.83).

Наименование модели и частного критерия	Интегральный критерий	Вероятность правильной идентифика...	Вероятность правильной не идентиф...	Средняя вероятн... правильн... результата	Дата получения результата	Время получения резулт...
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "клас...	Корреляция абс. частот с обр...	100.000	0.346	50.173	29.08.2014	16:59:21
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Сумма абс. частот по признак...	100.000	0.021	50.011	29.08.2014	16:59:21
3. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Корреляция усл. отн. частот с о...	100.000	0.346	50.173	29.08.2014	16:59:34
2. PRC2 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Сумма усл. отн. частот по приз...	100.000	0.021	50.011	29.08.2014	16:59:34
3. PRC2 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Корреляция усл. отн. частот с о...	100.000	0.346	50.173	29.08.2014	16:59:47
3. PRC2 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Сумма усл. отн. частот по приз...	100.000	0.021	50.011	29.08.2014	16:59:47
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Семантический резонанс зна...	81.614	95.317	88.465	29.08.2014	17:00:01
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Сумма знаний	96.248	70.262	83.255	29.08.2014	17:00:01
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Семантический резонанс зна...	79.550	95.122	87.336	29.08.2014	17:00:14
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Сумма знаний	96.248	70.563	83.405	29.08.2014	17:00:14
6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактич...	Семантический резонанс зна...	95.872	75.361	85.617	29.08.2014	17:00:28
6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактич...	Сумма знаний	95.872	75.361	85.617	29.08.2014	17:00:28
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Семантический резонанс зна...	75.985	98.449	87.217	29.08.2014	17:00:41
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Сумма знаний	99.250	54.754	77.002	29.08.2014	17:00:41
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Семантический резонанс зна...	75.047	98.200	86.623	29.08.2014	17:00:55
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Сумма знаний	98.311	58.078	78.195	29.08.2014	17:00:55
9. INF6 - частный критерий: разн. усл. и без усл. вероятностей; вер...	Семантический резонанс зна...	91.745	76.848	84.296	29.08.2014	17:01:09
9. INF6 - частный критерий: разн. усл. и без усл. вероятностей; вер...	Сумма знаний	95.872	62.140	79.006	29.08.2014	17:01:09
10. INF7 - частный критерий: разн. усл. и без усл. вероятностей; ве...	Семантический резонанс зна...	87.242	77.640	82.441	29.08.2014	17:01:23
10. INF7 - частный критерий: разн. усл. и без усл. вероятностей; ве...	Сумма знаний	90.807	63.766	77.286	29.08.2014	17:01:23

Рисунок 3.83 - Экранная форма с результатами измерения достоверности моделей путем распознавания обучающей выборки

Как в АСК-анализе и системе «Эйдос» измеряется достоверность модели? Чтобы ответить на этот вопрос необходимо рассмотреть различные виды верных и неверных прогнозов того, что осуществится и того, что не осуществится.

Рассмотрим, на примере с шестигранным игральным кубиком, различные виды прогнозов: положительный и отрицательный псевдопрогнозы, идеальный и реальный прогнозы.

Положительный псевдопрогноз.

Предположим, модель дает такой прогноз: выпадет 1, 2, 3, 4, 5 или 6. В этом случае у нее будет 100% достоверность идентификации, т.е. не будет ни одного объекта, не отнесенного к тому классу, к которому он действительно относится, но при этом будет очень большая ошибка ложной идентификации, т.к. огромное количество объектов будет отнесено к классам, к которым они не относятся (и именно за счет этого у модели и будет очень высокая достоверность идентификации). Ясно, что такой прогноз бесполезен, поэтому он и назван мной псевдопрогнозом.

Отрицательный псевдопрогноз.

Представим себе, что мы выбрасываем кубик с 6 гранями, и модель предсказывает, что не выпадет: 1, 2, 3, 4, 5 и 6, а что-то из этого естественно выпало. Конечно, модель дает ошибку в прогнозе в том плане, что не предсказала, что выпадет, зато она очень хорошо угадала, что не выпадет. Но ясно, что выпадет что-то одно, а не все, что предсказано, поэтому такого рода предсказания хорошо оправдываются в том, что не произошло и плохо в том, что произошло, т.е. в этом случае у модели будет 100% достоверность не идентификации, но очень низкая достоверность идентификации.

Идеальный прогноз.

Если в случае с кубиком мы прогнозируем, что выпадет, например 1, и соответственно прогнозируем, что не выпадет 2, 3, 4, 5, и 6, то это идеальный прогноз, имеющий, если он осуществляется, 100% достоверность идентификации и не идентификации. Идеальный прогноз, который полностью снимает неопределенность о будущем состоянии объекта прогнозирования, на практике удается получить крайне редко и обычно мы имеем дело с реальным прогнозом.

Реальный прогноз

На практике мы чаще всего сталкиваемся именно с этим видом прогноза. Реальный прогноз уменьшает неопределенность о будущем состоянии объекта прогнозирования, но не полностью, как идеальный прогноз, а оставляет некоторую неопределенность не снятой. Например, для игрального кубика делается такой прогноз: выпадет 1 или 2, и, соответственно, не выпадет 3, 4, 5 или 6. Понятно, что полностью на практике такой прогноз не может осуществиться, т.к. варианты выпадения кубика альтернативны, т.е. не может выпасть одновременно и 1, и 2. Поэтому у реального

прогноза всегда будет определенная ошибка идентификации. Соответственно, если не осуществится один или несколько из прогнозируемых вариантов, то возникнет и ошибка не идентификации, т.к. это не прогнозировалось моделью.

Теперь представьте себе, что у Вас не 1 кубик и прогноз его поведения, а тысячи. Тогда можно посчитать средневзвешенные характеристики всех этих видов прогнозов.

Таким образом, если просуммировать проценты верной идентификации и не идентификации и вычесть проценты ложной идентификации и ложной не идентификации, то это и будет критерий качества модели, учитывающий как ее способность верно относить объекты к классам, которым они относятся, так и ее способность верно не относить объекты к тем классам, к которым они не относятся.

В системе «Эйдос» достоверность идентификации «к-й» категории (класса) S_k равна:

$$S_k = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (BT_{ik} + T_{ik} - BF_{ik} - F_{ik}) \cdot 100$$

N – количество объектов в распознаваемой выборке;

BT_{ik} – уровень сходства «i-го» объекта с «к-й» категорией, к которой он был правильно отнесен системой;

T_{ik} – уровень сходства «i-го» объекта с «к-й» категорией, к которой он был правильно не отнесен системой;

BF_{ik} – уровень сходства «i-го» объекта с «к-й» категорией, к которой он был ошибочно отнесен системой;

F_{ik} – уровень сходства «i-го» объекта с «к-й» категорией, к которой он был ошибочно не отнесен системой.

В системе есть выходные формы, в которых для расчета достоверности применяется данное выражение, но здесь мы их не приводим, т.к. это не входит в задачи данной статьи. Это и есть «золотая середина». Надо искать модель, наилучшую по этому критерию, а не такую, которая дает наивысшую достоверность идентификации саму по себе, т.к. в этом случае мы от модели отрицательного псевдопрогноза кинемся в другую крайность и придем к модели положительного псевдопрогноза. Этот критерий просчитывается в системе Эйдос в ряде выходных форм анализа результатов верификации модели (4.1.3.6 и т.д.).

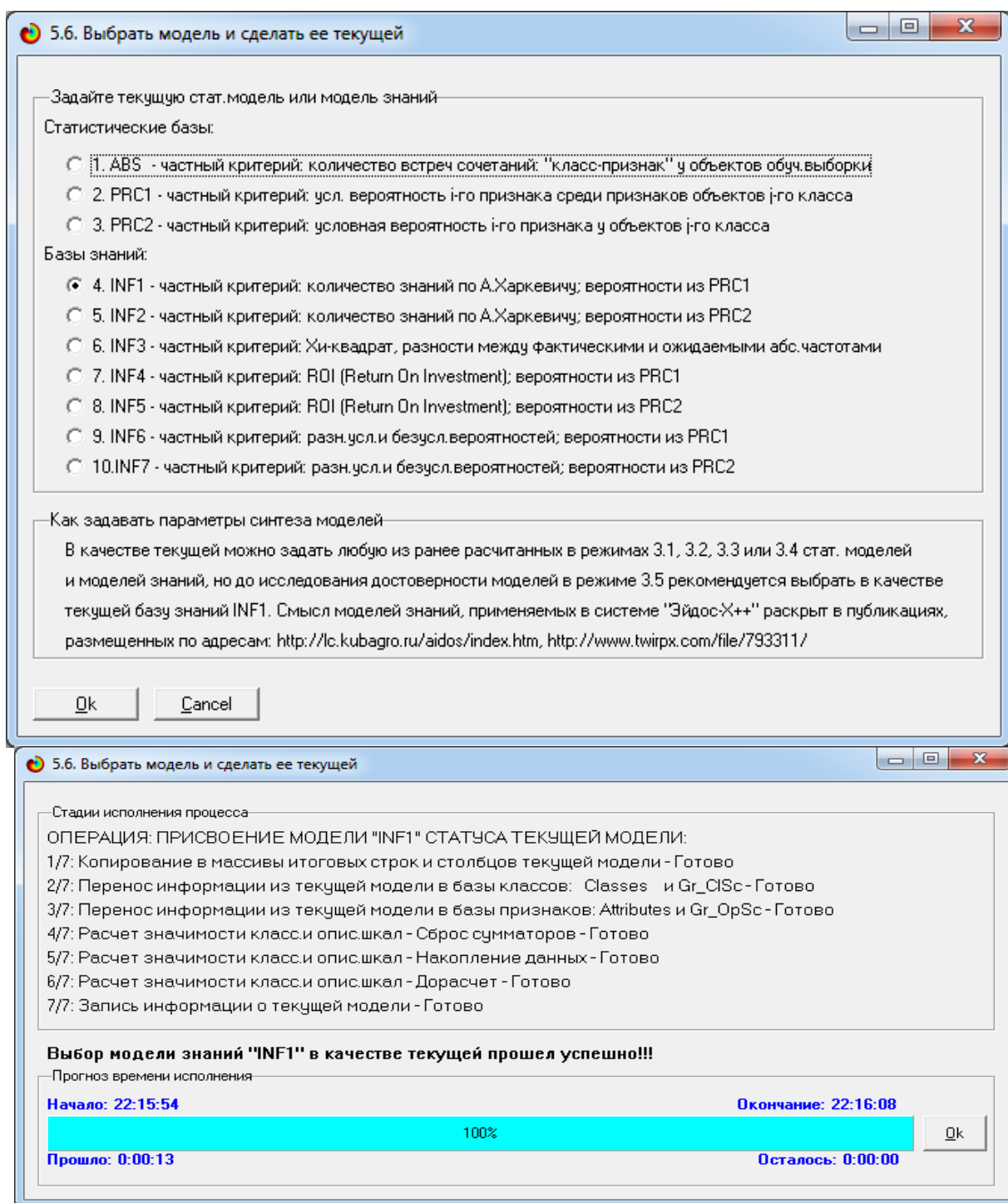
Отметим, что метрика, используемая для оценки достоверности модели в системе «Эйдос» имеет сходство с так называемой F-мерой³⁵ и дает те же самые результаты *рейтинга* моделей по их достоверности.

Затем в соответствии с порядком преобразования данных в информацию, а ее в знания в СК-анализе и системе «Эйдос», представленным на рисунке 3.81, необходимо выбрать текущей моделью наиболее достоверную из них, с тем, чтобы затем решать в ней задачи идентификации, прогнозирования, принятия решений и исследования моделируемой предметной области. В нашем случае наиболее достоверной оказалась модель INF1, основанная на семантической мере информации А.Харкевича³⁶. Экранные формы режима присвоения наиболее достоверной или иной модели статуса текущей представлены на рисунке 3.84.

Решение прямой задачи SWOT-анализа состоит в отображении в текстовой и графической форме системы детерминации заданных состояний объекта моделирования, т.е. указания силы и направления влияния значений различных факторов на переход объекта моделирования в заданное состояние. Эта задача решается в режиме 4.4.8 системы «Эйдос-Х++».

³⁵ См., например: <http://bazhenov.me/blog/2012/07/21/classification-performance-evaluation.html>

³⁶ Необходимо отметить, что в других случаях, т.е. при моделировании различных объектов, наиболее достоверными могут оказаться модели, основанные на других частных критериях знаний, приведенных в таблице 3.



исунок 3.84 - Экранные формы присвоения наиболее достоверной модели статуса текущей и отображение стадии исполнения

Решение прямой задачи SWOT-анализа

При выборе этого режима появляется экранная форма, представленная на рисунке 3.85.

В этой экранной форме пользователь может выбрать любое будущее состояние объекта моделирования, любую модель и увидеть в количественном выражении какие значения факторов

способствуют, какие препятствуют и в какой степени переходу объекта моделирования в данное состояние.

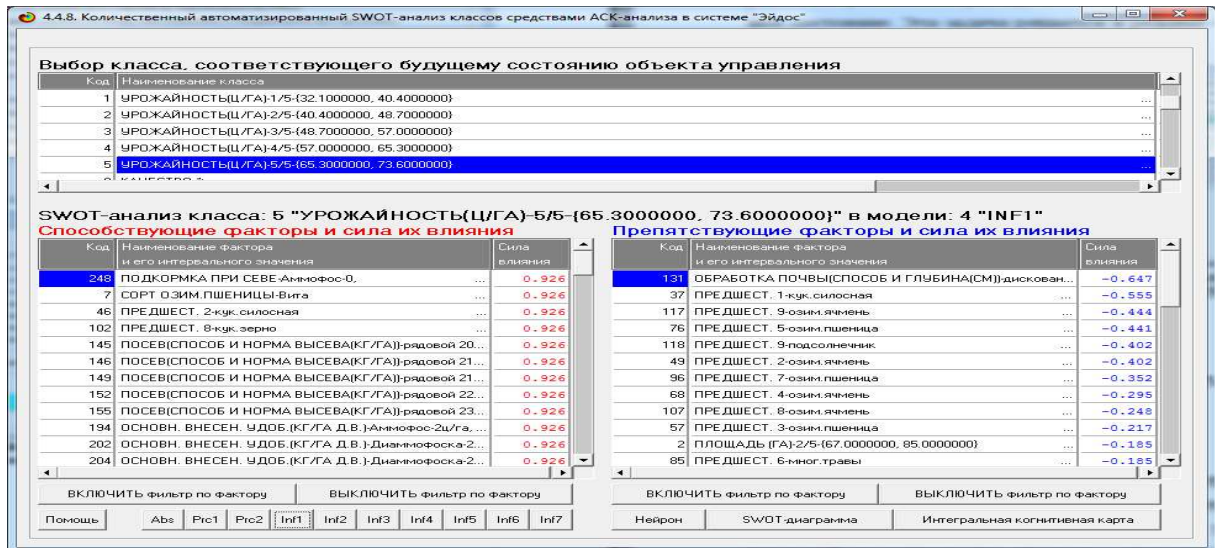


Рисунок 3.85 - Экранная форма выбора вывода результатов решения прямой задачи SWOT-анализа в текстовом виде

Графическое представление соответствующей SWOT-диаграммы приведено на рисунке 3.86.

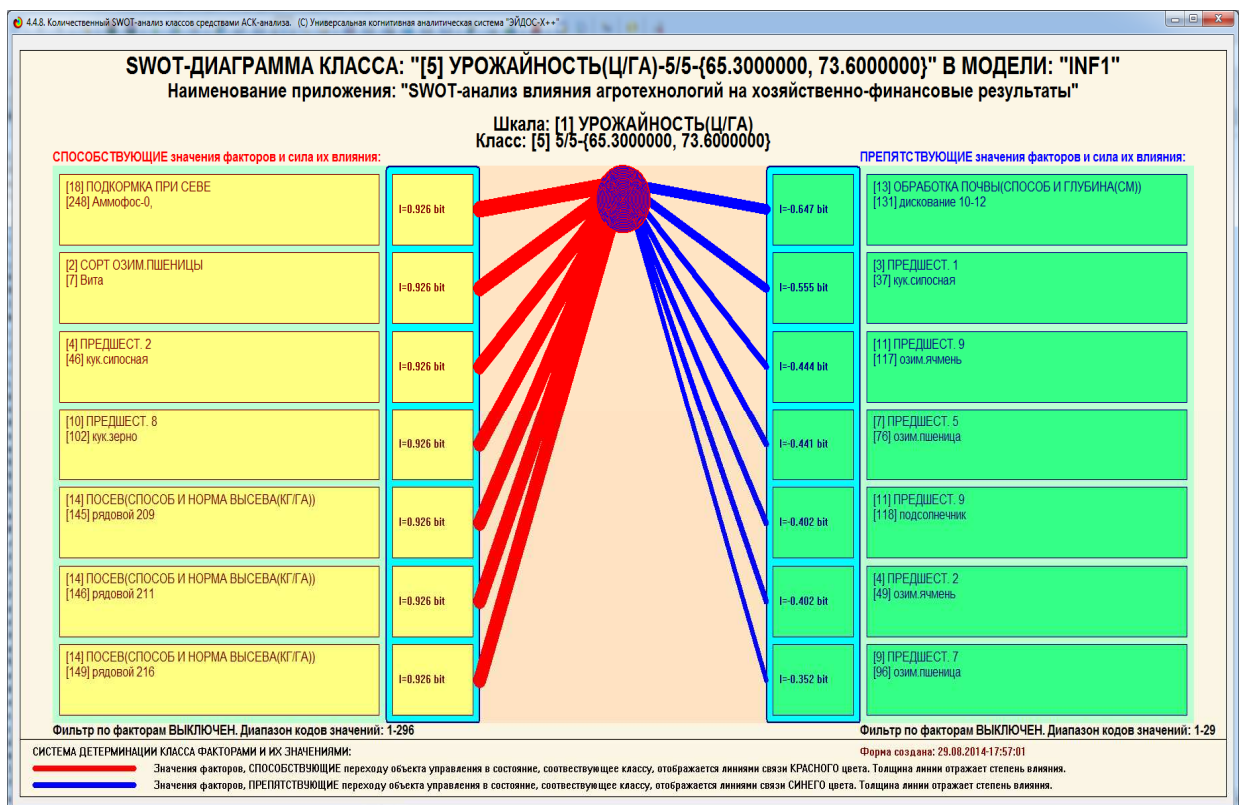


Рисунок 3.86- SWOT-диаграмма, формируемая в режиме 4.4.8 системы «Эйдос-X++»

Решение обратной задачи SWOT-анализа

Если при прямой задаче SWOT-анализа мы видим, как значения факторов влияют на достижение выбранного состояния объекта моделирования, то при решении обратной задачи мы наоборот, видим, как заданное значение фактора влияет на достижение различных состояний объекта моделирования, достижению которых данное значение фактора способствуем, каких препятствует и в какой степени.

Обратная задача SWOT-анализа решается в режиме 4.4.9 системы «Эйдос-Х++», в результате формируются инвертированная SWOT-матрица и инвертированная SWOT-диаграмма (см. рисунок 3.87).

На экранной форме, приведенной на рисунке 3.87, пользователь может выбрать любое значение фактора и увидеть, как оно влияет на достижение объектом моделирования различных будущих состояний: достижению каких он способствует, каких препятствует и в какой степени.

4.4.9 Количественный SWOT-анализ значений факторов средствами АСК-анализа в системе "Эйдос"

Выбор значения фактора, оказывающего влияние на переход объекта управления в будущие состояния

Код	Наименование значения фактора
3	ПЛОЩАДЬ (ГА)-3/5-(85.0000000, 103.0000000)
4	ПЛОЩАДЬ (ГА)-4/5-(103.0000000, 121.0000000)
5	ПЛОЩАДЬ (ГА)-5/5-(121.0000000, 139.0000000)
6	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Батько
7	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Вига
8	СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Б...

SWOT-анализ значения фактора: 6 "СОРТ ОЗИМ.ПШЕНИЦЫ-Батько" в модели: 4 "INF1"

СПОСОБСТВУЕТ:

Код	Состояния объекта управления, переходу в которые данное значение фактора СПОСОБСТВУЕТ	Сила влияния
23	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (ТЫС.Ч.Е./ПОЛЕ)-3/5-(48.94340...	0.704
13	ПРИБЫЛЬ (ТЫС.РУБ./ГА)-3/5-(9.0000000, 12.7000000) ...	0.471
7	КАЧЕСТВО-2 класс	0.455
28	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (Ч.Е./ГА)-3/5-(384.0383781, 547...	0.421
18	ПРИБЫЛЬ (ТЫС.РУБ./ПОЛЕ)-3/5-(1143.1200000, 1651.6...	0.343
5	УРОЖАЙНОСТЬ(Ц/ГА)-5/5-(65.3000000, 73.6000000) ...	0.339
22	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (ТЫС.Ч.Е./ПОЛЕ)-2/5-(26.58120...	0.264
8	КАЧЕСТВО-3 класс	0.192
3	УРОЖАЙНОСТЬ(Ц/ГА)-3/5-(48.7000000, 57.0000000) ...	0.185
17	ПРИБЫЛЬ (ТЫС.РУБ./ПОЛЕ)-2/5-(634.5600000, 1143.12...	0.151
4	УРОЖАЙНОСТЬ(Ц/ГА)-4/5-(57.0000000, 65.3000000) ...	0.102
27	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (Ч.Е./ГА)-2/5-(220.7570531, 384...	0.022

ПРЕПЯТСТВУЕТ:

Код	Состояния объекта управления, переходу в которые данное значение фактора ПРЕПЯТСТВУЕТ	Сила влияния
21	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (ТЫС.Ч.Е./ПОЛЕ)-1/5-(4.2190000, ...	-0.352
16	ПРИБЫЛЬ (ТЫС.РУБ./ПОЛЕ)-1/5-(126.0000000, 634.56000...	-0.228
26	УДЕЛЬНАЯ ПРИБЫЛЬ (Ч.Е./ГА)-1/5-(57.4757282, 220.757...	-0.134
9	КАЧЕСТВО-4 класс	-0.090

ВКЛЮЧИТЬ фильтр по кл.шкале ВЫКЛЮЧИТЬ фильтр по кл.шкале ВКЛЮЧИТЬ фильтр по кл.шкале ВЫКЛЮЧИТЬ фильтр по кл.шкале

Помощь Abs Prc1 Prc2 Inf1 Inf2 Inf3 Inf4 Inf5 Inf6 Inf7 SWOT-диаграмма

Рисунок 3.87 - Экранная форма выбора вывода результатов решения обратной задачи SWOT-анализа в текстовом виде

Графическое представление соответствующей SWOT-диаграммы приведено на рисунке 3.88.

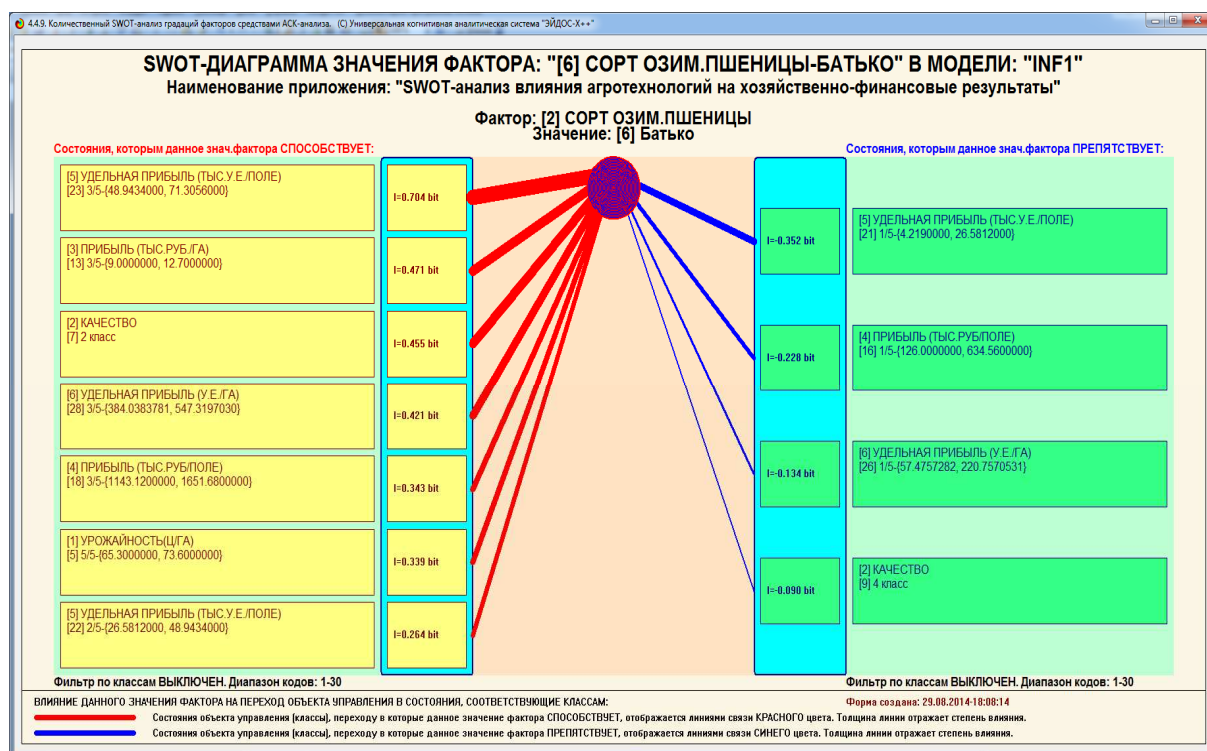


Рисунок 3.88 - SWOT-диаграмма, формируемая в режиме 4.4.9 системы «Эйдос-Х++»

Преодоление недостатков SWOT-анализа в автоматизированном количественном SWOT-анализе средствами АСК-анализа и интеллектуальной системы «Эйдос-Х++»

1. Классический SWOT-анализ рассматривает только общие факторы, т.к. *из-за ограниченных возможностей экспертов нет технической возможности рассматривать детализированные факторы, которые можно интерпретировать как конкретные мероприятия* для достижения поставленных целей. Автоматизированный количественный SWOT-анализ средствами АСК-анализа и системы «Эйдос-Х++» обеспечивает построение моделей огромных размерностей. В системе «Эйдос-Х++» были проведены удачные численные эксперименты по созданию моделей размерностью 10000 классов (состояний моделируемого объекта) и 10000 значений факторов. Это вполне обеспечивает такой уровень детализации факторов, который можно рассматривать как вполне конкретные мероприятия по достижению поставленной цели.

2. Из-за ограниченных возможностей экспертов при SWOT-анализе обычно лишь перечисляются факторы без выявления основных и второстепенных, без детального анализа *взаимосвязей* между ними. Автоматизированный количественный SWOT-анализ средствами АСК-анализа и системы «Эйдос-Х++» обеспечивает классификацию факторов как основных и второстепенных по силе влияния на объект моделирования.

Рассмотрим, какую **ценность** имеют различные признаки (градации описательных шкал) и сами описательные шкалы для решения задач идентификации, прогнозирования и принятия решений.

Прежде всего, о том, что в АСК-анализе и системе «Эйдос» понимается под ценностью признака и шкалы. Обратимся к рисунку 10, в котором представлена в численной форме матрица информативности. Обратим внимание на количество информации, которое содержится в различных признаках о принадлежности и непринадлежности обладающих этими признаками объектов к различным классам. Мы видим, что это количество информации отличается по знаку и модулю. Положительное количество информации говорит о принадлежности объекта с признаком к классу, а отрицательное – о не принадлежности. Величина модуля отражает количество этой информации. С этой точки зрения все признаки можно условно разделить на три большие группы по их ценности:

- которые *в среднем* несут очень большое количество информации о принадлежности и непринадлежности к классам;
- которые *в среднем* несут некоторое количество информации о принадлежности и непринадлежности к классам;
- которые *в среднем* практически не содержат информации о принадлежности и непринадлежности к классам.

Как же отразить эту ценность количественно? По мнению автора для этого достаточно использовать любую меру вариабельности информативности, например средний модуль отклонения от среднего или среднеквадратичное отклонение от среднего. В АСК-анализе и системе «Эйдос» принят второй вариант, т.е. для количественного измерения ценности признаков используется формула:

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{1}{W-1} \sum_{j=1}^W (I_{ij} - \bar{I}_i)^2}$$

Таким образом, *ценность признака – это вариабельность его информативности*. Вместо термина «ценность» могут быть использованы его синонимы: «дифференцирующая способность», «значимость», «интегральная оценка информативности» или просто «интегральная информативность». Все эти термины применялись и применяются в АСК-анализе.

В матрице информативности для каждого признака содержится его ценность. Все признаки могут быть ранжированы в порядке убывания их ценности. Если просуммировать нарастающим итогом ценность признаков, то получим логистическую кривую, отражающую выполнение закона Парето для ценности признаков (рисунок 3.89).

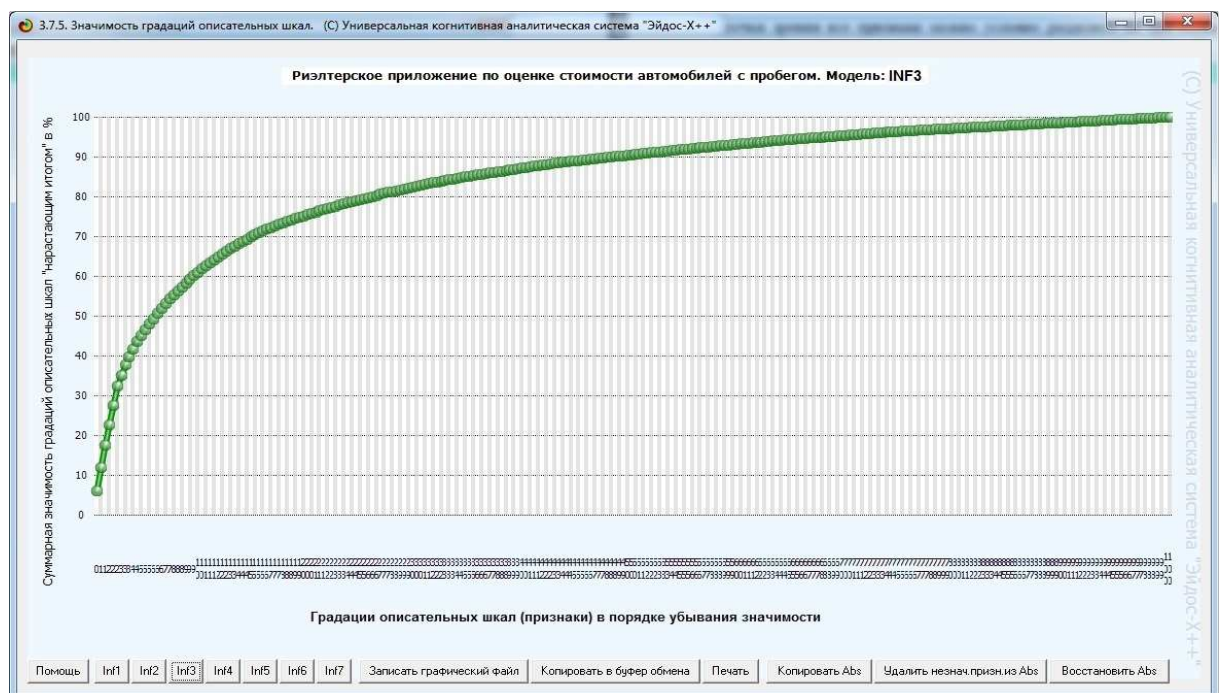


Рисунок 3.89 - Пример кривой ценности признаков нарастающим итогом (кривая Парето) в модели INF3 (хи-квадрат) [19]

В данном случае **закон Парето** может быть сформулирован следующим образом: небольшая доля признаков содержит основной объем информации о предметной области, которая есть в ее модели, а большинство признаков суммарно содержат небольшую долю этой информации.

Эти малоценные признаки без ущерба для достоверности модели могут быть удалены из нее. Это операция в АСК-анализе и системе «Эйдос» называется «Ортонормирование семантического пространства», т.к. в результате ее выполнения удаляются коррелирующие признаки и остаются практически независимые друг от друга, т.е. ортонормированные.

Что касается исследования взаимосвязей между факторами, то в АСК-анализе и системе «Эйдос» для этого есть свои инструменты: это кластерно-конструктивный анализ значений факторов и классов. Кроме того могут быть получены и исследованы сочетания значений факторов и сочетания классов [17, 18]. Так что связанные с этим слабые места SWOT-анализа также преодолеваются (рисунки 3.90-3.91).

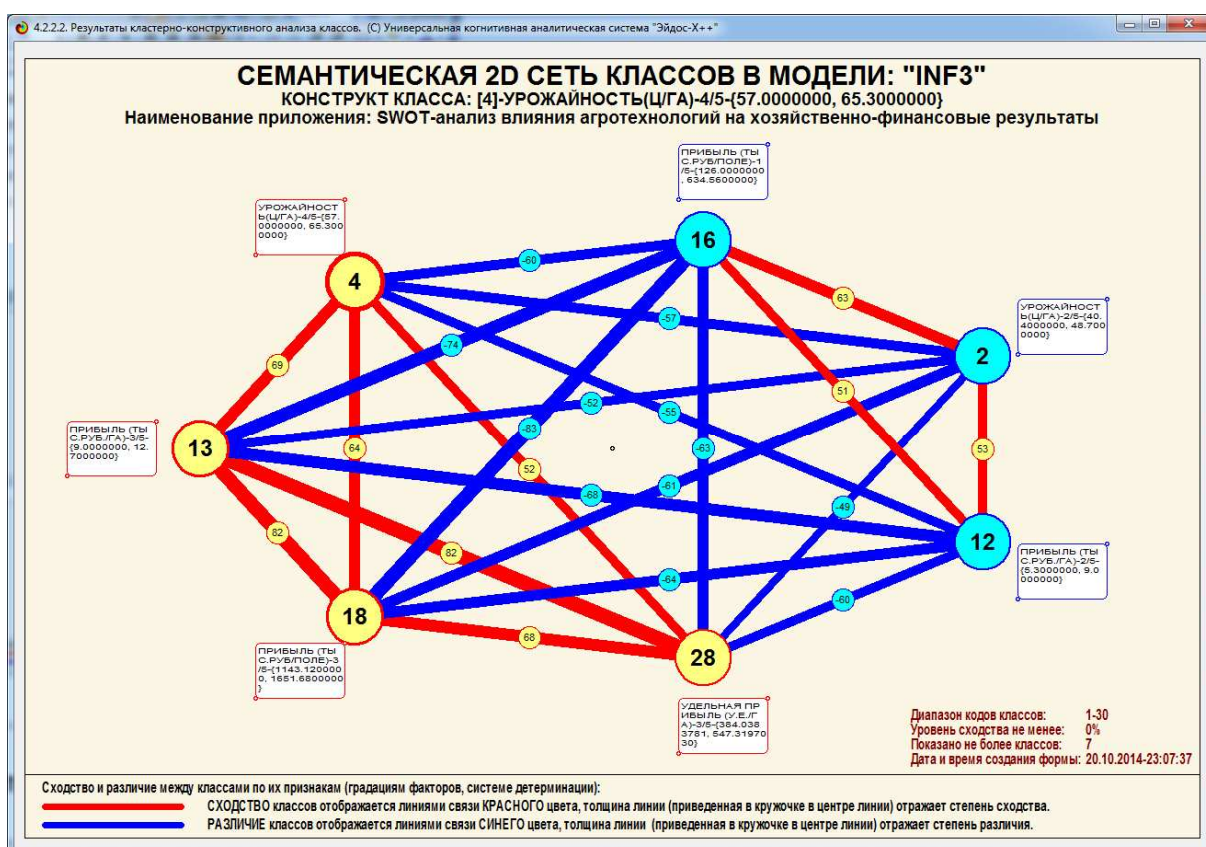


Рисунок 3.90 - Пример семантической сети классов, отражающей их сходство-различие по системе детерминации

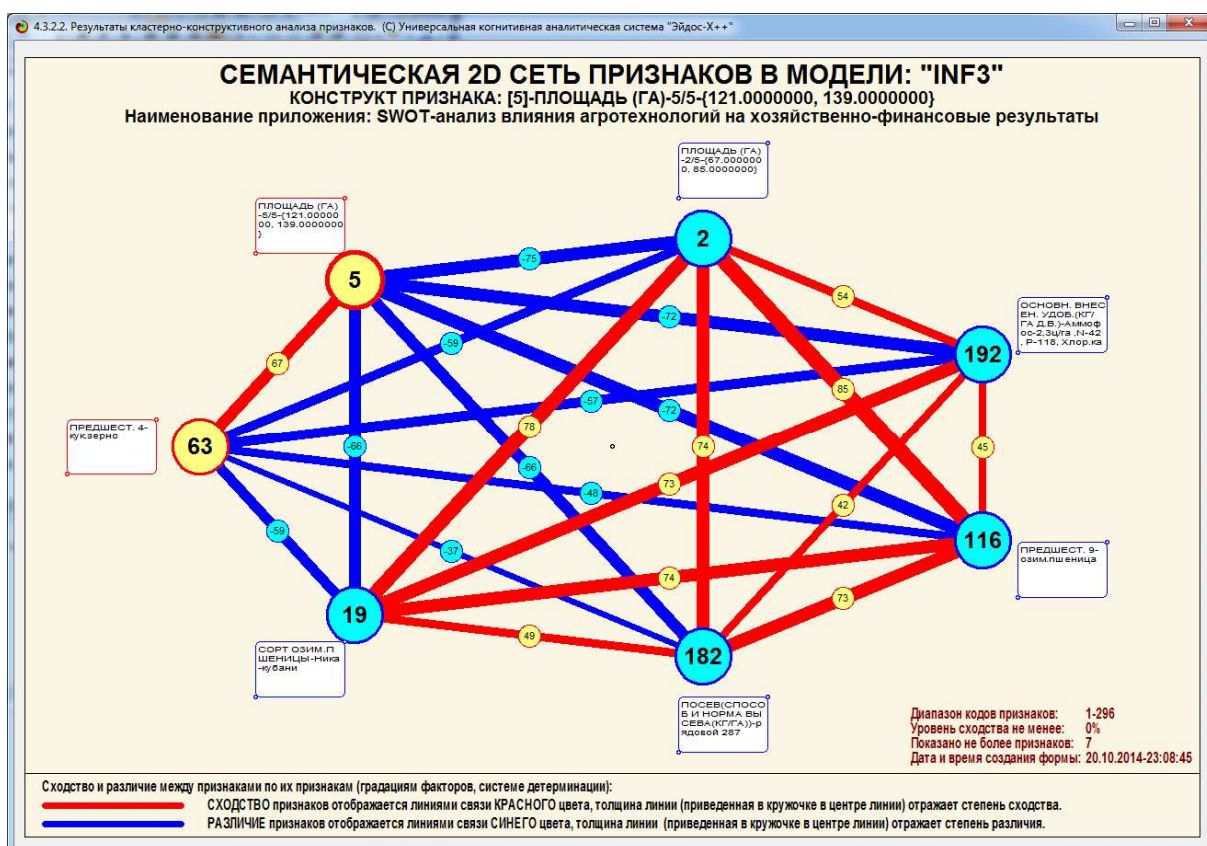


Рисунок 3.91 - Пример семантической сети значений факторов, отражающей их сходство-различие по влиянию на моделируемый объект

3. SWOT-анализ даёт в большей степени статичную картинку, чем видение развития в динамике, так как SWOT-анализ в динамике предполагает многократное проведение обычного статичного SWOT-анализа, а это невозможно *из-за ограниченных возможностей экспертов*. Автоматизированный количественный SWOT-анализ средствами АСК-анализа и системы «Эйдос-Х++» обеспечивает кардинальное сокращение затрат времени на синтез новой модели. Например, модель, рассматриваемая в качестве примера в данной статье, создавалась несколько минут. Это обеспечивает возможность многократного проведения статичного SWOT-анализа с малой периодичностью, что позволяет увидеть картину в динамике.

4. Результаты SWOT-анализа, как правило, представлены в виде *качественного* описания, в то время как для оценки ситуации часто требуются *количественные* параметры. Но эксперты не могут количественно сравнить факторы по их силе и направлению влияния. Автоматизированный количественный SWOT-анализ средствами АСК-анализа и системы «Эйдос-Х++» обеспечивает построение *количественных моделей моделируемого объекта, отражающих в сопоставимой форме силу и направление*

причинно-следственных зависимостей в неполных зашумленных данных очень большой размерности числовой и не числовой природы, измеряемых в различных единицах измерения. Это и продемонстрировано на реальном численном примере в данной статье.

5. SWOT-анализ является довольно *субъективным* и чрезвычайно зависит от позиции и знаний того, кто его проводит и субъективизм SWOT-анализа неизбежно обусловлен субъективизмом экспертов, дающих оценки факторам. Автоматизированный количественный SWOT-анализ средствами АСК-анализа и системы «Эйдос-Х++» обеспечивает построение моделей моделируемого объекта и его системы детерминации непосредственно на основе эмпирических данных без привлечения экспертов.

6. Для качественного SWOT-анализа необходимо привлечение больших массивов информации из самых разных сфер, что требует *значительных усилий и затрат*, а значит привлечения большого количества экспертов, что вообще практически невозможно, т.к. это люди в основном, занимающие высокое положение, работающие в условиях постоянного цейтнота и их время стоит очень и очень дорого. Автоматизированный количественный SWOT-анализ средствами АСК-анализа и системы «Эйдос-Х++» обеспечивает построение моделей непосредственно на основе *неполных зашумленных эмпирических данных очень большой размерности числовой и не числовой природы, измеряемых в различных единицах измерения без привлечения экспертов.* Это резко сокращает затраты труда и времени на создание и исследование моделей, делает их создание и использование гораздо более доступным.

Выводы и результаты

Обобщая можно сделать обоснованный вывод о том, что АСК-анализ и система «Эйдос» обеспечивают решение *проблемы проведения SWOT-анализа без привлечения экспертов*, что существенно улучшает метод SWOT-анализа, обеспечивая преодоление многих его недостатков при сохранении достоинств, в частности *автоматизирует построение количественных SWOT-матриц и диаграмм.*

В статье на реальном численном примере на основе непосредственно эмпирических данных выращивания пшеницы созданы и верифицированы статистические модели и модели знаний, отражающие силу и направление влияния различных агротехнологических факторов на хозяйственно-финансовые результаты.

При этом измерительные шкалы номинального типа метризованы до числового типа. Все шкалы, измеряемые в разных единицах измерения, преобразованы в общие единицы количества информации, что обеспечивает совместную сопоставимую обработку результатов измерений, полученных в этих шкалах.

Такими образом, *системно-когнитивный анализ и система «Эйдос» являются инструментом для построения без программирования измерительных методик, обеспечивающих измерение силы и направления влияния внутренних и внешних факторов различной природы на объект моделирования, причем эти методики могут применяться в адаптивном режиме, что обеспечивает исследование объекта моделирования не только в статике, но и в динамике.*

Созданные модели знаний позволяют получить решение прямой и обратной задач SWOT-анализа, т.е. исследовать систему детерминации будущих состояний объекта моделирования, а также определить, как влияет на поведение объекта моделирования любое заданное значение любого фактора, отраженного в модели.

PEST-анализ как детализированный SWOT-анализ

PEST-анализ³⁷ можно рассматривать как развитие SWOT-анализа путем детализации классификации **внешних** факторов на природные, технологические, организационные, социально-экономические и политические. Следовательно, в АСК-анализе и системе «Эйдос» и сейчас есть все необходимые и достаточные инструменты для выполнения PEST-анализа. Для этого лишь необходимо соответствующим образом сконструировать описательные шкалы и градации. Поэтому существует возможность применения предложенной технологии решения прямой и обратной задач SWOT-анализа и для выполнения PEST-анализа средствами АСК-анализа и системы «Эйдос».

³⁷ <https://ru.wikipedia.org/wiki/PEST-анализ>

АСК-анализ и реинжиниринг бизнес-процессов

Отметим, что развития SWOT-анализа путем детализации классификации **внутренних** факторов, аналогично PEST-анализу, предложено не было. Поэтому предлагается сделать это и классифицировать внутренние факторы предприятия на психологические, технологические, организационные, социально-экономические, финансовые и другие. Отметим, что в АСК-анализе и интеллектуальной системе «Эйдос» и сейчас есть все необходимые и достаточные инструменты для проведения такого анализа, что и **предлагается** при необходимости пользоваться.

Бизнес-процессы можно рассматривать как внутренние факторы, влияющие на хозяйственные, финансовые и социально-экономические результаты деятельности фирмы и достижение ее целей в этих сферах. Конечно, с другой стороны бизнес-процессы являются инфраструктурой поддержки реализации управляющих воздействий, влияющих на достижение целей фирмы, а с другой стороны они являются этой инфраструктурой в действии.

Таким образом, возникает вопрос о результатах деятельности и целях фирмы.

Хозяйственные результаты деятельности фирмы – это количество и качество произведенной продукции (услуг), например урожайность пшеницы в центнерах на гектар и содержание клейковины (стекловидность), в соответствии с которыми пшеница классифицируется как сильная, ценная и рядовая.

Финансовые результаты деятельности фирмы – это, прежде всего прибыль, рентабельность, изменение капитализации (стоимости фирмы).

Вопрос и социально-экономических результатах деятельности и целях фирмы требует специального пояснения. По этому вопросу в современной науке не сложилось общепринятой точки зрения и в различных научных направлениях этот вопрос решается по-разному. Например, в неоклассической теории считается, что целью корпорации является максимизация дохода, прибыли; в бихевиористской теории – получение удовлетворительной прибыли и дохода; институциональной теории – минимизация транзакционных издержек; теории корпорации Дж. Гэлбрейта –

гарантированный уровень прибыли и максимальный темп роста; в предпринимательской же теории полагают, что цель корпорации зависит от личных целей предпринимателя [24]. При этом цели корпорации, а также различных связанных с ней социальных групп людей и государства совпадают лишь частично (рисунок 3.92):



Рисунок 3.92 – цели корпорации, а также связанных с ней социальных групп и государства по С.Ю. Полонскому [24].

Таким образом, наиболее распространенная точка зрения, состоящая в том, что цель корпорации заключается исключительно в получении максимальной прибыли, является неоправданно упрощенной. Более того, максимизация прибыли может быть и нежелательной, например, если это достигается за счет ущерба целям работников и государства. В любом случае ясно, что для достижения этих целей необходимо *управлять* корпорацией как в целом, так и на различных уровнях ее иерархической структурной организации.

АСК-анализ и его программный инструментальный интеллектуальная система «Эйдос» позволяют строить системно-когнитивные модели, отражающие силу и направление влияния на хозяйственные и финансово-экономические результаты деятельности фирмы различных групп внутренних факторов, а именно:

– психологических факторов, т.е. свойств личности персонала и менеджмента фирмы [15, 25, 26, 27];

- технологических факторов (АСУ ТП – автоматизированные системы управления технологическим процессами) [15, 28, 29];
- организационные (АСОУ – автоматизированные системы организационного управления) [15, 28];
- социально-экономических факторов [15, 29];
- финансовых факторов (ФСА – функционально-стоимостной анализ и метод Директ-костинг, т.е. анализ влияния затрат на результаты деятельности) [15, 26].

На основе этих моделей АСК-анализ и система «Эйдос» позволяют выработать научно-обоснованные рекомендации по реинжинирингу бизнес-процессов, т.е. по выбору такой их системы, которая обуславливает переход объекта моделирования и управления в заранее заданные целевые состояния.

Таким образом, автоматизированный системно-когнитивный анализ (АСК-анализ) с его программным инструментарием: интеллектуальной системой «Эйдос», не только имеет более общий характер, чем SWOT- и PEST-анализ, а также функционально-стоимостной анализ (ФСА) и метод Директ-костинг, т.е. включает их возможности, но также и позволяет выработать научно-обоснованные рекомендации по реинжинирингу бизнес-процессов.

Некоторые ограничения и перспективы

Но это не означает, что данная технология лишена ограничений и недостатков. Конечно, они есть, и автор их видит и работает над их преодолением. Это касается и развития теоретического обоснования АСК-анализа, и совершенствования его программного инструментария – интеллектуальной системы «Эйдос-Х++». В настоящее время идет процесс наполнения ее функциональными возможностями, которые были у DOS-версии системы «Эйдос». Все же система «Эйдос» развивалась около 30 лет, тогда как системе «Эйдос-Х++» к моменту написания статьи исполнилось лишь 2 года [10, 11].

К созданной и описанной в данной статье технологии стоит относиться как к примеру, демонстрирующему *принципиальную* возможность решения прямой и обратной задач SWOT-анализа в АСК-анализе и системе «Эйдос». Не стоит все же забывать, что все приведенные в статье модели и формы созданы на компьютере за

10 минут и сложность создания и применения данного приложения соответствует сложности лабораторной работы, в качестве которой оно и изучается в течение одной пары на дисциплинах «Интеллектуальные системы» и «Представлению знаний в интеллектуальных системах» [20].

На сайте автора по адресу: http://lc.kubagro.ru/aidos/_Aidos-X.htm всегда можно *скачать систему «Эйдос-X++» (самую новую на текущий момент версию) или обновление системы до текущей версии*. Это наиболее полная на данный момент незащищенная от несанкционированного копирования портативная (portable) версия системы (не требующая инсталляции) с исходными текстами, находящаяся в полном открытом бесплатном доступе (около 50 Мб). Обновление имеет объем около 3 Мб.

Литература³⁸

1. Майсак О. С. [SWOT-анализ: объект, факторы, стратегии. Проблема поиска связей между факторами](#) // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. — 2013. — № 1 (21). — С. 151—157. Электронный ресурс. Адрес доступа: [http://asu.edu.ru/images/File/Izdatelstvo/Prikaspiiskii%201\(21\)%202013/151-157.pdf](http://asu.edu.ru/images/File/Izdatelstvo/Prikaspiiskii%201(21)%202013/151-157.pdf)
2. Загородников А. Н. Управление общественными связями в бизнесе. Учебник. М: Крокос, 2013 г. (гл.3 «SWOT-анализ: сущность, цель, содержание»). Электронный ресурс. Адрес доступа:
3. *Филип Котлер, Роланд Бергер, Нильс Бикхофф* Стратегический менеджмент по Котлеру. Лучшие приемы и методы = The Quintessence of Strategic Management: What You Really Need to Know to Survive in Business. — М. Альпина Паблишер, 2012. — 144 с. — ISBN 978-5-9614-2213-9. Электронный ресурс. Адрес доступа:
4. Виханский О.С. Стратегическое планирование: Учебник. Москва. Издательство МГУ. 1995. 2-е издание 1998. Электронный ресурс. Адрес доступа: http://lib100.com/book/wealth/strategicheskoe_upravlenie/%c2%e8%f5%e0%ed%f1%ea%e8%e9_%d1%f2%f0%e0%f2%e5%e3%e8%f7%e5%f1%ea%ee%e5_%f3%ef%f0%e0%e2%eb%e5%ed%e8%e5.pdf
5. Елена Кадышева. [SWOT-анализ: сделай качественно](#). Электронный ресурс. Адрес доступа: http://www.denga.com.ua/index.php?option=com_content&task=view&id=1005
6. [SWOT-анализ \(подробная статья в энциклопедии маркетинга marketopedia.ru\)](#). Электронный ресурс. Адрес доступа: <http://marketopedia.ru/47-swot-analiz.html>
7. Репьев А. П. [Убожество SWOT](#), Электронный ресурс. Адрес доступа: <http://www.repiev.ru/doc/SWOT-Stupidities.pdf>
8. Захарова А.А. Нечеткие модели и программное обеспечение SWOT-анализа социально-экономического развития города. Электронный ресурс. Адрес доступа: <http://www.ict.nsc.ru/ws/YM2005/9361/index.html>
9. Сайт: http://www.cibest.ru/bonus_0_1.html
10. Луценко Е.В. 30 лет системе «Эйдос» – одной из старейших отечественных универсальных систем искусственного интеллекта, широко применяемых и развивающихся и в настоящее время / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – №10(054). С. 48 – 77. – Шифр Информрегистра: 0420900012\0110, IDA [article ID]: 0540910004. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2009/10/pdf/04.pdf>, 1,875 у.п.л.

³⁸ Многие из этих работ размещены на сайте: <http://lc.kubagro.ru/>

11. Луценко Е.В. Универсальная когнитивная аналитическая система «Эйдос-Х++» / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – №09(083). С. 328 – 356. – IDA [article ID]: 0831209025. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/09/pdf/25.pdf>, 1,812 у.п.л.

12. Луценко Е.В. Теоретические основы, технология и инструментарий автоматизированного системно-когнитивного анализа и возможности его применения для сопоставимой оценки эффективности вузов / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №04(088). С. 340 – 359. – IDA [article ID]: 0881304022. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/04/pdf/22.pdf>, 1,25 у.п.л.

13. 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.

14. 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.

15. 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.

16. Луценко Е.В. Методологические аспекты выявления, представления и использования знаний в АСК-анализе и интеллектуальной системе «Эйдос» / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №06(070). С. 233 – 280. – Шифр Информрегистра: 0421100012\0197, IDA [article ID]: 0701106018. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/06/pdf/18.pdf>, 3 у.п.л.

17. Луценко Е.В. Метод визуализации когнитивных функций – новый инструмент исследования эмпирических данных большой размерности / Е.В. Луценко, А.П. Трунев, Д.К. Бандык // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №03(067). С. 240 – 282. – Шифр Информрегистра: 0421100012\0077, IDA [article ID]: 0671103018. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/03/pdf/18.pdf>, 2,688 у.п.л.

18. Луценко Е.В. Метод когнитивной кластеризации или кластеризация на основе знаний (кластеризация 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, 2011. – №07(071). С. 528 – 576. – Шифр Информрегистра: 0421100012\0253, IDA [article ID]: 0711107040. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/07/pdf/40.pdf>, 3,062 у.п.л.

19. 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.

20. Луценко Е.В. Лабораторный практикум по интеллектуальным информационным системам: Учебное пособие для студентов специальности "Прикладная информатика (по областям)" и другим экономическим специальностям. 2-е изд., перераб. и доп. – Краснодар: КубГАУ, 2006. – 318с.

21. Луценко Е.В. Системно-когнитивный подход к построению многоуровневой семантической информационной модели управления агропромышленным холдингом / Е.В. Луценко, В.И. Лойко, О.А. Макаревич // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2008. – №07(041). С. 194 – 214. – Шифр Информрегистра: 0420800012\0095, IDA [article ID]: 0410807011. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2008/07/pdf/11.pdf>, 1,312 у.п.л.

22. Луценко Е.В. Когнитивные функции как адекватный инструмент для формального представления причинно-следственных зависимостей / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2010. – №09(063). С. 1 – 23. – Шифр Информрегистра: 0421000012\0233, IDA [article ID]: 0631009001. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2010/09/pdf/01.pdf>, 1,438 у.п.л.

23. Орлов А.И. Системная нечеткая интервальная математика (СНИМ) – перспективное направление теоретической и вычислительной математики / А.И. Орлов, Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №07(091). С. 255 – 308. – IDA [article ID]: 0911307015. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/07/pdf/15.pdf>, 3,375 у.п.л.

24. Полонский С.Ю. Стратегическое управление прибыльным ростом корпорации с учетом динамики потребительской ценности. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора экономических наук по специальности 08.00.05. – Санкт-Петербург, 2007 г, 32 с. –РИНЦ. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://elibrary.finec.ru/materials_files/refer/A6596_b.pdf.

25. Луценко Е.В. АСК-анализ как адекватный инструмент контроллинга и менеджмента для средней и малой фирмы / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2010. – №09(063). С. 24 – 55. – Шифр Информрегистра: 0421000012\0238, IDA [article ID]: 0631009002. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2010/09/pdf/02.pdf>, 2 у.п.л.

26. Луценко Е.В. Управление персоналом с применением функционально-стоимостного и системно-когнитивного анализа / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №04(098). С. 1009 – 1041. – IDA [article ID]: 0981404075. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/04/pdf/75.pdf>, 2,062 у.п.л.

27. Наприев И.Л., Луценко Е.В., Чистилин А.Н. Образ-Я и стилевые особенности деятельности сотрудников органов внутренних дел в экстремальных условиях. Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ. 2008. – 262 с.

28. Луценко Е.В., Коржаков В.Е., Ермоленко В.В. Интеллектуальные системы в контроллинге и менеджменте средних и малых фирм: Под науч. ред. д.э.н., проф. Е.В.Луценко. Монография (научное издание). – Майкоп: АГУ. 2011. – 392 с.

29. Горпинченко К.Н., Луценко Е.В. Прогнозирование и принятие решений по выбору агротехнологий в зерновом производстве с применением методов искусственного интеллекта (на примере СК-анализа). Монография (научное издание). – Краснодар, КубГАУ. 2013. – 168 с.

Literatura

1. Majsak O. S. SWOT-analiz: ob#ekt, factory, strategii. Problema poiska svjazej mezhdru faktorami // Prikaspijskij zhurnal: upravlenie i vysokie tehnologii. — 2013. — № 1 (21). — S. 151—157. Jelektronnyj resurs. Adres dostupa: [http://asu.edu.ru/images/File/Izdatelstvo/Prikaspiiskii%201\(21\)%202013/151-157.pdf](http://asu.edu.ru/images/File/Izdatelstvo/Prikaspiiskii%201(21)%202013/151-157.pdf)
2. Zagorodnikov A. N. Upravlenie obshhestvennymi svjazzjami v biznese. Uchebnik. M: Krokus, 2013 g. (gl.3 «SWOT-analiz: sushhnost', cel', sodержanie»). Jelektronnyj resurs. Adres dostupa:
3. Filip Kotler, Roland Berger, Nil's Bikhoff Strategicheskij menedzhment po Kotleru. Luchshie priemy i metody = The Quintessence of Strategic Management: What You Really Need to Know to Survive in Business. — M.: Al'pina Pabliher, 2012. — 144 s. — ISBN 978-5-9614-2213-9. Jelektronnyj resurs. Adres dostupa:
4. Vihanskij O.S. Strategicheskoe planirovanie: Uchebnik. Moskva. Izdatel'stvo MGU. 1995. 2-e izdanie 1998. Jelektronnyj resurs. Adres dostupa: http://lib100.com/book/wealth/strategicheskoe_ypravlenie/%c2%e8%f5%e0%ed%f1%ea%e8%e9_%d1%f2%f0%e0%f2%e5%e3%e8%f7%e5%f1%ea%ee%e5_%f3%ef%f0%e0%e2%eb%e5%ed%e8%e5.pdf
5. Elena Kadysheva. SWOT-analiz: sdelaj kachestvenno. Jelektronnyj resurs. Adres dostupa: http://www.denga.com.ua/index.php?option=com_content&task=view&id=1005
6. SWOT-analiz (podrobnaja stat'ja v jenciklopedii marketinga marketopedia.ru). Jelektronnyj resurs. Adres dostupa: <http://marketopedia.ru/47-swot-analiz.html>
7. Rep'ev A.P. Ubozhestvo SWOT, Jelektronnyj resurs. Adres dostupa: <http://www.repiev.ru/doc/SWOT-Stupidities.pdf>
8. Zaharova A.A. Nechetkie modeli i programmnoe obespechenie SWOT-analiza social'no-jeekonomicheskogo razvitija goroda. Jelektronnyj resurs. Adres dostupa: <http://www.ict.nsc.ru/ws/YM2005/9361/index.html>
9. Sajt: http://www.cibest.ru/bonus_0_1.html
10. Lucenko E.V. 30 let sisteme «Jejdos» – odnoj iz starejsih otechestvennyh universal'nyh sistem iskusstvennogo intellekta, shiroko primenjaemyh i razvivajushhihsja i v nastojashhee vremja / E.V. Lucenko // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2009. – №10(054). S. 48 – 77. – Shifr Informregistra: 0420900012\0110, IDA [article ID]: 0540910004. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2009/10/pdf/04.pdf>, 1,875 u.p.l.
11. Lucenko E.V. Universal'naja kognitivnaja analiticheskaja sistema «Jejdos-H++» / E.V. Lucenko // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2012. – №09(083). S. 328 – 356. – IDA [article ID]: 0831209025. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2012/09/pdf/25.pdf>, 1,812 u.p.l.
12. Lucenko E.V. Teoreticheskie osnovy, tehnologija i instrumentarij avtomatizirovannogo sistemno-kognitivnogo analiza i vozmozhnosti ego primenenija dlja sopostavimoj ocenki jeffektivnosti vuzov / E.V. Lucenko, V.E. Korzhakov // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2013. – №04(088). S. 340 – 359. – IDA [article ID]: 0881304022. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2013/04/pdf/22.pdf>, 1,25 u.p.l.
13. Lucenko E.V. Intellektual'naja konsaltingovaja sistema vyjavlenija tehnologicheskikh znaniy i prinjatija reshenij po ih jeffektivnomu primeneniju na osnove sistemno-kognitivnogo analiza biznes-processov / E.V. Lucenko, V.E. Korzhakov, A.I. Ladyga // Politematicheskij setевой 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 u.p.l.
14. 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 setевой 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.

15. 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.

16. Lucenko E.V. Metodologicheskie aspekty vyjavenija, predstavlenija i ispol'zovanija znanij v ASK-analize i intellektual'noj sisteme «Jejdos» / E.V. Lucenko // Politematiceskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2011. – №06(070). S. 233 – 280. – Shifr Informregistra: 0421100012\0197, IDA [article ID]: 0701106018. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2011/06/pdf/18.pdf>, 3 u.p.l.

17. Lucenko E.V. Metod vizualizacii kognitivnyh funkcij – novyj instrument issledovanija jempiricheskikh dannyh bol'shoj razmernosti / E.V. Lucenko, A.P. Trunev, D.K. Bandyk // Politematiceskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2011. – №03(067). S. 240 – 282. – Shifr Informregistra: 0421100012\0077, IDA [article ID]: 0671103018. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2011/03/pdf/18.pdf>, 2,688 u.p.l.

18. Lucenko E.V. Metod kognitivnoj klasterizacii ili klasterizacija na osnove znanij (klasterizacija v sistemno-kognitivnom analize i intellektual'noj sisteme «Jejdos») / E.V. Lucenko, V.E. Korzhakov // Politematiceskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2011. – №07(071). S. 528 – 576. – Shifr Informregistra: 0421100012\0253, IDA [article ID]: 0711107040. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2011/07/pdf/40.pdf>, 3,062 u.p.l.

19. Lucenko E.V. Razrabotka bez programmirovaniya 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 // Politematiceskij 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 u.p.l.

20. Lucenko E.V. Laboratornyj praktikum po intellektual'nym informacionnym sistemam: Uchebnoe posobie dlja studentov special'nosti "Prikladnaja informatika (po oblastjam)" i drugim jekonomicheskim special'nostjam. 2-e izd., pererab. i dop. – Krasnodar: KubGAU, 2006. – 318s.

21. Lucenko E.V. Sistemno-kognitivnyj podhod k postroeniju mnogourovnevoj semanticheskoi informacionnoj modeli upravlenija agropromyshlennym holdingom / E.V. Lucenko, V.I. Lojko, O.A. Makarevich // Politematiceskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2008. – №07(041). S. 194 – 214. – Shifr Informregistra: 0420800012\0095, IDA [article ID]: 0410807011. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2008/07/pdf/11.pdf>, 1,312 u.p.l.

22. Lucenko E.V. Kognitivnye funkcii kak adekvatnyj instrument dlja formal'nogo predstavlenija prichinno-sledstvennyh zavisimostej / E.V. Lucenko // Politematiceskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2010. – №09(063). S. 1 – 23. – Shifr Informregistra: 0421000012\0233, IDA [article ID]: 0631009001. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2010/09/pdf/01.pdf>, 1,438 u.p.l.

23. Orlov A.I. Sistemnaja nechetkaja interval'naja matematika (SNIM) – perspektivnoe napravlenie teoreticheskoi i vychislitel'noj matematiki / A.I. Orlov, E.V. Lucenko // Politematiceskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2013. – №07(091). S. 255 – 308. – IDA [article ID]: 0911307015. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2013/07/pdf/15.pdf>, 3,375 u.p.l.

24. Polonskij S.Ju. Strategicheskoe upravlenie pribyl'nym rostom korporacii s uchetom dinamiki potrebitel'skoj cennosti. Avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni doktora

jeconomicheskikh nauk po special'nosti 08.00.05. – Sankt-Peterburg, 2007 g, 32 s. –RINC. [Jelektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: http://elibrary.finec.ru/materials_files/refer/A6596_b.pdf.

25. Lucenko E.V. ASK-analiz kak adekvatnyj instrument kontrollinga i menedzhmenta dlja srednej i maloj firmy / E.V. Lucenko, V.E. Korzhakov // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2010. – №09(063). S. 24 – 55. – Shifr Informregistra: 0421000012\0238, IDA [article ID]: 0631009002. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2010/09/pdf/02.pdf>, 2 u.p.l.

26. Lucenko E.V. Upravlenie personalom s primeneniem funkcional'no-stoimostnogo i sistemno-kognitivnogo analiza / E.V. Lucenko, V.E. Korzhakov // Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2014. – №04(098). S. 1009 – 1041. – IDA [article ID]: 0981404075. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2014/04/pdf/75.pdf>, 2,062 u.p.l.

27. Napriev I.L., Lucenko E.V., Chistilin A.N. Obraz-Ja i stilevye osobennosti dejatel'nosti sotrudnikov organov vnutrennih del v jekstremal'nyh uslovijah. Monografija (nauchnoe izdanie). – Krasnodar: KubGAU. 2008. – 262 s.

28. Lucenko E.V., Korzhakov V.E., Ermolenko V.V. Intellektual'nye sistemy v kontrollinge i menedzhmente srednih i malyh firm: Pod nauch. red. d.je.n., prof. E.V.Lucenko. Monografija (nauchnoe izdanie). – Majkop: AGU. 2011. – 392 s.

29. Gorpinchenko K.N., Lucenko E.V. Prognozirovanie i prinjatie reshenij po vyboru agrotehnologij v zernovom proizvodstve s primeneniem metodov iskusstvennogo intelekta (na primere SK-analiza). Monografija (nauchnoe izdanie). – Krasnodar, KubGAU. 2013. – 168 s.

ПЗ №8 - 3.10: Прогноз рисков ДТП и страховых выплат в системе ОСАГО (андеррайтинг)³⁹

Задание. Установить лабораторную работу в диспетчере приложения (режим 1.3). Следовать указаниям на экране.

Вопросы:

1. Какие возможности синтеза и применения моделей прогнозирования рисков ДТП и страховых выплат в системе ОСАГО (андеррайтинг) имеет система «Эйдос»?

2. Как РосГосстрах некорректно использовал базы данных по ДТП?

Теория. В лабораторной работе описываются результаты применения системно-когнитивного анализа для прогнозирования рисков совершения дорожно-транспортных происшествий и сумм страховых выплат в системе обязательного автострахования

В соответствии с действующим законодательством страхо-вая компания, оказывающая услуги обязательного автостра-хования,

³⁹ Луценко Е.В. Прогнозирование рисков ОСАГО (андеррайтинг) с применением системно-когнитивного анализа / Е.В. Луценко, Н.А. Подставкин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2007. – №05(029). С. 90 – 112. – Шифр Информрегистра: 0420700012\0096, IDA [article ID]: 0290705008. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2007/05/pdf/08.pdf>, 1,438 у.п.л.

обязана оказывать эти услуги всем обращающимся за этим клиентам и не может отказать кому-либо из них, при условии, что клиент предоставил все необходимые документы. Вместе с тем компания имеет ряд законных способов повлиять на контингент обращающихся к ней клиентов. Среди этих способов необходимо отметить прежде всего целенаправленную рекламу, ориентированную на определенные группы населения, а также маркетинговые мероприятия. В результате использования подобных технологий страховая компания уже сейчас может повлиять на приоритеты и механизм принятия решений различных категорий потенциальных клиентов в таком направлении, которое приведет к относительному увеличению доли желательных клиентов и уменьшения доли нежелательных. Кроме того возможно в будущем страховые компании получат большие права по отбору клиентов. Уже сегодня компании имеют право уменьшать оплату за автострахования безаварийным водителям и повышать для водителей, совершивших дорожно-транспортные происшествия (ДТП), повлекшие страховые выплаты со стороны компании.

В связи со всем этим, когда в страховую компанию обращается очередной клиент то возникают резонные вопросы о том:

1. Какова вероятность совершения ДТП этим водителем или владельцем автотранспортного средства (конкретно именно этим водителем и конкретно именно на данном автотранспортном средстве).

2. Какова возможная тяжесть этого ДТП и наиболее вероятная сумма соответствующей страховой выплаты.

В теории и практике страхования эта задача получила название "*андеррайтинг*". Обладание технологией решения этой задачи уже сегодня позволило бы компании существенно уменьшить риски автострахования и соответственно, уменьшить страховые выплаты и увеличить свою прибыль. По-видимому, в перспективе возможность решения этой задачи в реальном времени непосредственно во время приема клиента на начальной стадии оформления документов будет играть еще большую роль.

Однако, *проблема* состоит в том, что не смотря на все эти достаточно очевидные выгоды и преимущества в реальной практике большинства страховых компаний системы андеррайтинга не применяются.

На наш взгляд это обусловлено следующими обстоятельствами:

1. Эти системы недостаточно технологичны для их применения в реальном времени, непосредственно во время обслуживания клиента.

2. Существующие системы разработаны за рубежом или в мегаполисах (в основном в Москве и Санкт-Петербурге) и очень слабо отражают региональную специфику (т.е. *нелокализованы*), вернее вообще ее практически не отражают, из-за чего и имеют очень низкую достоверность прогнозирования, близкую и статистически незначимо отличающуюся от вероятности случайного угадывания без использования этих систем или другой априорной информации.

3. Эти системы не обладают *адаптивностью* и не учитывают динамику предметной области, которая чрезвычайно высока, особенно в Южном Федеральном Округе (ЮФО). В результате даже первоначально хорошо работающие системы очень быстро теряют адекватность модели и качество прогнозов.

4. Стоимость этих систем настолько высока, что их приобретение и использование чаще всего мало или вообще нерентабельно.

Целью данной работы является решение поставленной проблемы путем разработки адаптивной методики прогнозирования рисков автострахования и сумм страховых выплат, и, на этой основе, поддержки принятия решений в страховой компании.

Для достижения поставленной цели был выбран метод системно-когнитивного анализа (СК-анализ). Этот выбор был обусловлен тем, что данный метод является непараметрическим, позволяет сопоставимо обрабатывать тысячи градаций факторов и будущих состояний объекта управления при неполных (фрагментированных), зашумленных данных различной природы, т.е. измеряемых в различных единицах измерения. Для метода СК-анализа разработаны и методика численных расчетов, и соответствующий программный инструментарий, а также технология и методика их применения. Они прошли успешную апробацию при решении ряда задач в различных предметных областях [1-33]. Наличие инструментария СК-анализа (базовая система "Эйдос") позволяет не только осуществить синтез семантической информационной модели (СИМ), но и периодически

проводить адаптацию и синтез ее новых версий, обеспечивая тем самым отслеживание динамики предметной области и сохраняя высокую адекватность модели в изменяющихся условиях. Важной особенностью СК-анализа является возможность единообразной числовой обработки разнотипных по смыслу и единицам измерения числовых и нечисловых данных. Это обеспечивается тем, что нечисловым величинам тем же методом, что и числовым, приписываются сопоставимые в пространстве и времени, а также между собой, количественные значения, позволяющие обрабатывать их как числовые: на первых двух этапах СК-анализа числовые величины сводятся к интервальным оценкам, как и информация об объектах нечисловой природы (фактах, событиях) (этот этап реализуется и в методах интервальной статистики); на третьем этапе СК-анализа всем этим величинам по единой методике, основанной на системном обобщении семантической теории информации А.Харкевича, сопоставляются количественные величины (имеющие смысл количества информации в признаке о принадлежности объекта к классу), с которыми в дальнейшем и производятся все операции моделирования (этот этап является уникальным для СК-анализа).

В работах [5, 6] приведен перечень этапов системно-когнитивного анализа, которые необходимо выполнить, чтобы осуществить синтез модели и исследование модели объекта управления. Учитывая эти этапы СК-анализа выполним *декомпозицию* цели работы в последовательность *задач*, решение которых обеспечит ее поэтапное достижение:

1. Когнитивная структуризация предметной области и формальная постановка задачи, проектирование структуры и состава исходных данных.

2. Получение исходных данных запланированного состава в той форме, в которой они накапливаются в поставляющей их организации (обычно в форме базы данных).

3. Разработка стандартной Excel-формы для представления исходных данных.

4. Преобразование исходных данных из исходных баз данных в стандартную электронную Excel-форму.

5. Контроль достоверности исходных данных и исправление ошибок.

6. Разработка и использование *программного интерфейса* для преобразования исходных данных из стандартной Excel-формы в базы данных, используемые в инструментарии систем-ногнитивного анализа (СК-анализ) – универсальной когнитивной аналитической системе "Эйдос" (система "Эйдос").

7. Синтез семантической информационной модели (СИМ).

8. Оптимизация СИМ.

9. Измерение адекватности СИМ.

10. *Задача 1: "Многокритериальная типизация* автомо-билей клиентов по типам: "Не совершившие ДТП", "Совершившие ДТП" и категориям, отражающим суммы страховых выплат.

11. *Задача 2: "Разработка методики прогнозирования* риска совершения ДТП и суммы страховой выплаты на основе информации о клиенте и его автомобиле".

12. *Задача 3: "Разработка методики поддержки принятия решений* по выбору контингента клиентов, наиболее предпочтительных и нежелательных для автострахования".

13. Разработка принципов оценки экономической эффективности разработанных технологий при их применении в реальной страховой компании.

14. Исследование ограничений разработанной технологии и перспектив ее развития.

Кратко рассмотрим решение этих задач.

1. Когнитивная структуризация предметной области это 1-й этап формальной постановки задачи, на котором решается, какие параметры будут рассматриваться в качестве причин, а какие – следствий. На этом этапе было решено в качестве следствий, т.е. классов, рассматривать: безаварийность, аварийность, сумму страховой выплаты, а в качестве причин: марку и модель автотранспортного средства, его цвет, Российское или иностранное производство автомобиля, водительский стаж владельца.

На этапе формальной постановки задачи, исходя из результатов когнитивной структуризации, было осуществлено проектирование структуры и состава исходных данных.

2. Затем исходные данные запланированного состава *были получены* в той форме, в которой они накапливаются в поставляющей их организации (обычно в форме базы данных). В нашем случае этой организацией выступила компания ООО Росгосстрах-ЮГ Краснодарского края. Здесь необходимо отметить, что в

полученной базе данных представлено **65535** примеров (это максимальное количество строк в листе Excel) застрахованных автотранспортных средств, из которых **540** участвовали в различного рода ДТП и по этим случаям *были произведены* страховые выплаты. Этого было более чем достаточно для целей данной работы, за что авторы благодарны руководству данной страховой компании.

3. Была разработана стандартная Excel-форма для представления исходных данных (см. рисунок 3.93).

4. Исходные данные из Excel-формы, представленной на рисунке 1, были преобразованы средствами Excel в стандартную для программного интерфейса системы "Эйдос" электронную Excel-форму (см. рисунок 3.94).

№	Госномер	VIN код	Мощность в HP	Мощность в KW	Марка	Модель	Цвет	Стжк	Сумма выплаты	
2	1	C450AM23	XTJ11113030093229	32	23,53	BA3	1111	Тёмно-Серый (оттенки тёмно-серого)	40	18 856,50
3	2	H246VA	JDAOOS86MCO050376	47	34,56	Daihatsu	HUET	Синий (оттенки синего)	8	34 563,00
4	3	M592T023	XTH311000W0155005	98	72,06	GA3	3110	Светло-серый (оттенки светло-серого и серебристого)	1	13 301,72
5	4	H649CO23	XTH330210S1550481	0	0	BA3	2106	Розовый (оттенки розового)	2	2 964,35
6	5	T009EV23	XTA21099043640333	78	57,35	BA3	21099	Сиреневый (оттенки сиреневого)	27	5 443,00
7	6	H775KP23		75	55,15	Москвич	2140	Фиолетовый (оттенки фиолетового)	19	54 341,00
8	7	c716oe23	xта210610x4198003	72	52,94	BA3	2106	Желтый (оттенки жёлтого и светлозолотистого)	9	17 328,55
9	8	C168YC	XTH310290TC483423	90	66,18	GA3	31029	Тёмно-зеленый (оттенки темно-зеленого)	28	5 554,00
10	9			95	69,85	BA3	2106	Голубой (оттенки голубого)	41	5 115,40
11	10	O247AM23	WFOBXXGAJBVD37310	75	55,15	Ford	FIESTA	Белый (оттенки белого)	15	11 307,00
12	11	T134KC23	xта210990s1581546	70	51,47	BA3	21099	Красный (оттенки красного)	2	8 654,00
13	12	5533цпф		0	0	BA3	2106	Тёмно-зеленый (оттенки темно-зеленого)	0	31 854,60
14	13	E353AO23	FN15-872020	105	77,21	Nissan	PULSAR	Фиолетовый (оттенки фиолетового)	32	4 313,00
15	14		X7MCF41GP4M018637	102	75	Hyundai	ACCENT	Тёмно-зеленый (оттенки темно-зеленого)	25	7 645,00
16	15		XTA210230E0617935	72	52,94	BA3	2102	Сиреневый (оттенки сиреневого)	5	17 098,14
17	16		XTH33021031519106	0	0	GA3	3302	Черный	10	7 547,00
18	17	Y668CP23	XTA210930R1515252	70	51,47	BA3	2109	Коричневый (оттенки коричневого)	37	13 350,90
19	18		XTA211020Y0166373	78	57,35	BA3	2110	Хамелеон или несколько цветов без преобладания люб	6	8 764,00
20	19			87	63,97	BA3	2106	Светло-серый (оттенки светло-серого и серебристого)	43	9 523,95
21	20		XTA210740W1164304	75	55,15	BA3	2107	Голубой (оттенки голубого)	2	5 633,00
22	21	y466cm23	SX60-403161	107	78,68	Toyota	CHASER	Тёмно-зеленый (оттенки темно-зеленого)	24	24 364,40
23	22		XTA211100K0002278	71	52,21	BA3	2111	Зеленый (оттенки светло-зеленого)	31	7 653,00
24	23	t546тн23	WBAAD310701425134	129	94,85	BMW	320	Оранжевый (оттенки оранжевого)	36	49 131,99
25	24		XTA21074041983987	78	57,35	BA3	2107	Коричневый (оттенки коричневого)	32	5 433,00
26	25	m187xp23	xтв2141200459029	72	52,94	Москвич	2141	Розовый (оттенки розового)	40	5 921,00
27	26	y778TA23	XTCS4200N1020055	210	154,41	КамАЗ	2106	Розовый (оттенки розового)	7	977,00
28	27		WkESDP29000T72327	0	0	BA3	2106	Оранжевый (оттенки оранжевого)	9	120 000,00
29	28	p078nc23	xтн270500v0056523	0	0	GA3	2705	Желтый (оттенки жёлтого и светлозолотистого)	23	6 219,03
30	29		XTJ81570MP0000320	0	0	BA3	2106	Тёмно-Серый (оттенки тёмно-серого)	25	87 543,00
31	30		Y6D11030740050615	58	42,65	BA3	2106	Синий (оттенки синего)	1	10 478,18
32	31			0	0	BA3	2106	Зеленый (оттенки светло-зеленого)	9	66 553,00
33	32		XTA210930S1737363	68	50	BA3	2109	Голубой (оттенки голубого)	2	21 917,99

Рисунок 3.93 - Excel-форма с исходными данными

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	№	Summa	Stag	Power	Proizvodstvo	Marka	Marka_model	Color
2	1	18856,50	40	32,00	Россия	BA3	BA3-1111	Тёмно-Серый (оттенки тёмно-серого)
3	2	34563,00	8	47,00	Иномарка	Daihatsu	Daihatsu-HIJET	Синий (оттенки синего)
4	3	13301,72	1	98,00	Россия	GA3	GA3-3110	Светло-серый (оттенки светло-серого и серебристого)
5	4	2964,35	2	0,00	Россия	BA3	BA3-2106	Розовый (оттенки розового)
6	5	5443,00	27	78,00	Россия	BA3	BA3-21099	Сиреневый (оттенки сиреневого)
7	6	54341,00	19	75,00	Россия	Москвич	Москвич-2140	Фиолетовый (оттенки фиолетового)
8	7	17328,55	9	72,00	Россия	BA3	BA3-2106	Жёлтый (оттенки жёлтого и светлозолотистого)
9	8	5554,00	28	90,00	Россия	GA3	GA3-31029	Тёмно-зелёный (оттенки тёмно-зеленого)
10	9	5615,40	41	95,00	Россия	BA3	BA3-2106	Голубой (оттенки голубого)
11	10	11307,00	15	75,00	Иномарка	Ford	Ford-FIESTA	Белый (оттенки белого)
12	11	8654,00	2	70,00	Россия	BA3	BA3-21099	Красный (оттенки красного)
13	12	31854,60	0	0,00	Россия	BA3	BA3-2106	Тёмно-зелёный (оттенки тёмно-зеленого)
14	13	4313,00	32	105,00	Иномарка	Nissan	Nissan-PULSAR	Фиолетовый (оттенки фиолетового)
15	14	7645,00	25	102,00	Иномарка	Hyundai	Hyundai-ACCENT	Тёмно-зелёный (оттенки тёмно-зеленого)
16	15	17098,14	5	72,00	Россия	BA3	BA3-2102	Сиреневый (оттенки сиреневого)
17	16	7547,00	10	0,00	Россия	GA3	GA3-3302	Чёрный
18	17	13350,90	37	70,00	Россия	BA3	BA3-2109	Коричневый (оттенки коричневого)
19	18	8764,00	6	78,00	Россия	BA3	BA3-2110	Хамелеон или несколько цветов без преобладания любого
20	19	9523,95	43	87,00	Россия	BA3	BA3-2106	Светло-серый (оттенки светло-серого и серебристого)
21	20	5633,00	2	75,00	Россия	BA3	BA3-2107	Голубой (оттенки голубого)
22	21	24364,40	24	107,00	Иномарка	Toyota	Toyota-CHASER	Тёмно-зелёный (оттенки тёмно-зеленого)
23	22	7653,00	31	71,00	Россия	BA3	BA3-2111	Зелёный (оттенки светло-зеленого)
24	23	49131,99	36	129,00	Иномарка	BMW	BMW-320	Оранжевый (оттенки оранжевого)
25	24	5433,00	32	78,00	Россия	BA3	BA3-2107	Коричневый (оттенки коричневого)
26	25	5921,00	40	72,00	Россия	Москвич	Москвич-2141	Розовый (оттенки розового)
27	26	977,00	7	210,00	Россия	КамАЗ	КамАЗ-2106	Розовый (оттенки розового)
28	27	120000,00	9	0,00	Россия	BA3	BA3-2106	Оранжевый (оттенки оранжевого)
29	28	6219,03	23	0,00	Россия	GA3	GA3-2705	Жёлтый (оттенки жёлтого и светлозолотистого)
30	29	87543,00	25	0,00	Россия	BA3	BA3-2106	Тёмно-Серый (оттенки тёмно-серого)
31	30	10478,18	1	58,00	Россия	BA3	BA3-2106	Синий (оттенки синего)
32	31	66553,00	9	0,00	Россия	BA3	BA3-2106	Зелёный (оттенки светло-зеленого)
33	32	21917,99	2	68,00	Россия	BA3	BA3-2109	Голубой (оттенки голубого)
34	33	6653,00	2	87,00	Россия	BA3	BA3-2105	Красный (оттенки красного)

Рисунок 3.94 -. Excel-форма, стандартная для программного интерфейса системы "Эйдос"

5. На этапе контроля достоверности исходных данных было обнаружено, что в исходной базе данных мощность двигателя у некоторых особо престижных моделей автомобилей доходила до 728690 л.с. В данной работе было принято решение не использовать в модели этот параметр, а не исправлять его. Хотя в принципе зная марку и модель автотранспортного средства можно было бы точно узнать и мощность его двигателя, и колесную формулу. Но для целей данной работы этого не требовалось и сделано не было.

6. Затем Excel-форма, приведенная на рисунке 2 средствами Excel была записана в стандарте DBF-4, dBASE IV (*.dbf), разработан и использован *программный интерфейс* для преобразования исходных данных из стандартной Excel-формы в базы данных, используемые в инструментарии системно-когнитивного анализа (СК-анализ) – универсальной когнитивной аналитической системе "Эйдос" (система "Эйдос").

Ниже приводится исходный текст программы данного программного интерфейса, работающий с получившимся dbf-файлом:

```
***** ФОРМИРОВАНИЕ ОПИСАТЕЛЬНЫХ ШКАЛ И ГРАДАЦИЙ ***
***** И ОБУЧАЮЩЕЙ ВЫБОРКИ ИЗ DBF-Excel-файла ***
***** Подставкин Н.А. 05/22/07 11:49am *****
```

```
PARAMETERS File_name
```

```
**** БЛОК-1. ОТОБРАЖЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ О ФУНКЦИЯХ ПРОГРАММНОГО ИНТЕРФЕЙСА ****
```

```
scr23 = SAVESCREEN(0,0,24,79)
```

```
SET CURSOR OFF
SET DATE ITALIAN
SET DECIMALS TO 15
SET ESCAPE On
```

```
FOR J=0 TO 24
  @J,0 SAY REPLICATE("█",80) COLOR "gb+/N"
NEXT
```

```
SHOWTIME(0,60,.F.,"rg+/n",.F.,.F.)
```

```
FOR J=0 TO 24
  @J,0 SAY REPLICATE("█",80) COLOR "gb+/N"
NEXT
```

```
**** ГЕНЕРАЦИЯ КЛАССИФИКАЦИОННЫХ И ОПИСАТЕЛЬНЫХ ШКАЛ И ГРАДАЦИЙ ****
```

```
COPY FILE ("Card.dbf") TO ("Card_sh.dbf")
```

```
CLOSE ALL
USE Object EXCLUSIVE NEW;ZAP
USE Priz_ob EXCLUSIVE NEW;ZAP
USE Priz_per EXCLUSIVE NEW;ZAP
USE Card EXCLUSIVE NEW
USE Card_sh EXCLUSIVE NEW;ZAP
APPEND BLANK
APPEND BLANK
APPEND BLANK
```

```
SELECT Card
N_Rec = RECCOUNT()
```

```
M_KodKl = 0
M_KodSh = 0
M_KodGr = 0
N_Grad = 10
```

```
* Структура базы данных: card.dbf 01.05.07 08:56:20
```

```
*
* =====
* | N | Имя поля | Тип | Ширина | Дес. | Примечание |
* |---|---|---|---|---|---|
* | 1 | SUMMA | N | 10 | 2 | |
* | 2 | STAG | N | 3 | 0 | |
* | 3 | POWER | N | 8 | 0 | |
* | 4 | PROIZVODST | C | 9 | 0 | |
* | 5 | MARKA | C | 11 | 0 | |
* | 6 | MARKA_MODE | C | 31 | 0 | |
* | 7 | COLOR | C | 51 | 0 | |
* =====
* В С Е Г О длина записи: 124 байтов.
* =====
```

```
A_FNRus := {}
AADD(A_FNRus,"Сумма страховой выплаты: ")
AADD(A_FNRus,"Стаж владельца")
AADD(A_FNRus,"Мощность двигателя (л.с.)")
AADD(A_FNRus,"Производство")
AADD(A_FNRus,"Марка")
AADD(A_FNRus,"Марка и модель")
AADD(A_FNRus,"Цвет")
```

```
@24,0 SAY REPLICATE("█",80) COLOR "rb/n"
```

```
FOR ff=1 TO 7 && Начало цикла по полям Card.dbf
```

```
*** Числовые столбцы
```

```
IF 1 <= ff .AND. ff <= 3
```

```
SELECT Card
INDEX ON STR(99999999-FIELDGET(ff),10) TO Mrk_funi UNIQUE
DBGOTOP()
F_MaxSH = FIELDGET(ff)
DBGOBOTTOM();DBSKIP(-1)
F_MinSH = FIELDGET(ff) && Не брать 0, т.к. для него отдельный класс
Delta = (F_MaxSH-F_MinSH)/N_Grad
```

```
SELECT Card_sh
DBGOTO(1);FIELDPUT(ff,F_MaxSH)
DBGOTO(2);FIELDPUT(ff,F_MinSH)
DBGOTO(3);FIELDPUT(ff,Delta)
```

```
** Классы
```

```
IF ff = 1
  SELECT Object
  APPEND BLANK
  F_MinGR = 0
  F_MaxGR = 0
  M_Name = A_FNRus[ff]+": {"+ALLTRIM(STR(F_MinGR,11,3))+", "+ALLTRIM(STR(F_MaxGR,11,3))+"}"
  REPLACE Kod WITH ++M_KodKl
  REPLACE Name WITH M_Name
  SELECT Object
  APPEND BLANK
  F_MinGR = F_MinSH
  F_MaxGR = F_MaxSH
  M_Name = A_FNRus[ff]+": {"+ALLTRIM(STR(F_MinGR,11,3))+", "+ALLTRIM(STR(F_MaxGR,11,3))+"}"
```

```

REPLACE Kod      WITH ++M_KodKl
REPLACE Name     WITH M_Name
SELECT Object
FOR gr = 1 TO N_Grad
  SELECT Object
  APPEND BLANK
  F_MinGR = F_MinSH+(gr-1)*Delta
  F_MaxGR = F_MinSH+(gr )*Delta
  M_Name = A_FNRus[ff]+": {"+ALLTRIM(STR(F_MinGR,11,3))+", "+ALLTRIM(STR(F_MaxGR,11,3))+"}"
  REPLACE Kod    WITH ++M_KodKl
  REPLACE Name   WITH M_Name
NEXT
ENDIF

** Признаки числовые столбцы

IF ff = 2  && Только стаж, а мощность не берем, т.к. у нее бредовые значения

SELECT Priz_ob
APPEND BLANK
REPLACE Kod WITH ++M_KodSh
REPLACE Name WITH A_FNRus[ff]

FOR gr=1 TO N_Grad
  SELECT Priz_per
  APPEND BLANK
  F_MinGR = F_MinSH+(gr-1)*Delta
  F_MaxGR = F_MinSH+(gr )*Delta
  M_Name = A_FNRus[ff]+": {"+ALLTRIM(STR(F_MinGR,11,3))+", "+ALLTRIM(STR(F_MaxGR,11,3))+"}"
  REPLACE Kod    WITH ++M_KodGr
  REPLACE Kod_ob_pr WITH M_KodSh
  REPLACE Name   WITH M_Name
  SELECT Priz_ob
  FIELDPUT (gr+2,M_KodGr)
NEXT
ENDIF
ENDIF

** Признаки текстовые столбцы

IF 4 <= ff .AND. ff <= 7

SELECT Card
INDEX ON FIELDGET(ff) TO Mrk_funi UNIQUE

** Признаки

SELECT Priz_ob
APPEND BLANK
REPLACE Kod WITH ++M_KodSh
REPLACE Name WITH A_FNRus[ff]

SELECT Card
SET ORDER TO 1
DBGOTOP()
gr = 0
DO WHILE .NOT. EOF()

  M_Name = A_FNRus[ff]+ "-" + ALLTRIM(FIELDGET(ff))

  SELECT Priz_per
  APPEND BLANK
  REPLACE Kod WITH ++M_KodGr
  REPLACE Kod_ob_pr WITH M_KodSh
  REPLACE Name WITH M_Name

  SELECT Priz_ob
  FIELDPUT(++gr+2,M_KodGr)

  SELECT Card
  DBSKIP(1)
ENDDO
ENDIF
NEXT

*WAIT

CLOSE ALL

*** ГЕНЕРАЦИЯ ОБУЧАЮЩЕЙ ВЫБОРКИ *****

CLOSE ALL
USE Object EXCLUSIVE NEW
INDEX ON Name TO Obj_name
CLOSE ALL
USE Priz_per EXCLUSIVE NEW
INDEX ON Name TO Prpe_nam

CLOSE ALL
USE Object INDEX Obj_name EXCLUSIVE NEW
USE Priz_per INDEX Prpe_nam EXCLUSIVE NEW
USE Card EXCLUSIVE NEW
USE Card_sh EXCLUSIVE NEW
USE ObInfZag EXCLUSIVE NEW;ZAP
USE ObInfKpr EXCLUSIVE NEW;ZAP

N_Rec = RECCOUNT()
DBGOTOP()

@24,0 SAY REPLICATE("█",80) COLOR "rb/n"

M_KodIst = 0

SELECT Card

N_Rec = RECCOUNT()
Num = 0

```

```

DBGOTOP()
DO WHILE .NOT. EOF()

  SELECT Card_sh
  DBGOTO(1);F_MaxSH = FIELDGET(1)
  DBGOTO(2);F_MinSH = FIELDGET(1)

  ***** База заголовков
  SELECT Card
  M_NameIst = STR(FIELDGET(1),15,2)

  ***** Формирование массива кодов классов из БД Card

  A_Obj := {}
  M_Summa = FIELDGET(1)

  F_MinGR = 0
  F_MaxGR = 0
  IF F_MinGR <= M_Summa .AND. M_Summa <= F_MaxGR
    M_Name = A_FNRus[1]+": {"+ALLTRIM(STR(F_MinGR,11,3))+", "+ALLTRIM(STR(F_MaxGR,11,3))+"}"
    SELECT Object;SET ORDER TO 1;T=DBSEEK(M_Name)
    IF T
      IF ASCAN(A_Obj, Kod) = 0
        AADD(A_Obj, Kod)
      ENDIF
    ENDIF
  ENDIF

  F_MinGR = F_MinSH
  F_MaxGR = F_MaxSH
  IF F_MinGR <= M_Summa .AND. M_Summa <= F_MaxGR
    M_Name = A_FNRus[1]+": {"+ALLTRIM(STR(F_MinGR,11,3))+", "+ALLTRIM(STR(F_MaxGR,11,3))+"}"
    SELECT Object;SET ORDER TO 1;T=DBSEEK(M_Name)
    IF T
      IF ASCAN(A_Obj, Kod) = 0
        AADD(A_Obj, Kod)
      ENDIF
    ENDIF
  ENDIF

  SELECT Card_sh
  DBGOTO(1);F_MaxSH = FIELDGET(1)
  DBGOTO(2);F_MinSH = FIELDGET(1)
  Delta = (F_MaxSH-F_MinSH)/N_Grad
  FOR gr=1 TO N_Grad
    F_MinGR = F_MinSH+(gr-1)*Delta
    F_MaxGR = F_MinSH+(gr )*Delta
    IF F_MinGR <= M_Summa .AND. M_Summa <= F_MaxGR
      M_Name = A_FNRus[1]+": {"+ALLTRIM(STR(F_MinGR,11,3))+", "+ALLTRIM(STR(F_MaxGR,11,3))+"}"
      SELECT Object;SET ORDER TO 1;T=DBSEEK(M_Name)
      IF T
        IF ASCAN(A_Obj, Kod) = 0
          AADD(A_Obj, Kod)
        ENDIF
      ENDIF
    ENDIF
  NEXT

  SELECT ObInfZag
  APPEND BLANK
  REPLACE Kod_ist WITH ++M_KodIst
  REPLACE Name_ist WITH M_NameIst
  FOR jj=1 TO LEN(A_Obj)
    FIELDPUT(jj+2,A_Obj[jj])
  NEXT

  ***** Формирование массива кодов признаков из БД Card
  M_KodPr = {}
  FOR jj=2 TO 7          && Начало цикла по полям БД Card
    SELECT Card
    Fv =FIELDGET(jj)
    *IF 2 <= jj .AND. jj <= 3
      IF jj = 2          && берем только стаж, т.к. у мощности бредовые значения
        SELECT Card_sh
        DBGOTO(1);F_MaxSH = FIELDGET(jj)
        DBGOTO(2);F_MinSH = FIELDGET(jj)
        Delta = (F_MaxSH-F_MinSH)/N_Grad
        FOR gr=1 TO N_Grad
          F_MinGR = F_MinSH+(gr-1)*Delta
          F_MaxGR = F_MinSH+(gr )*Delta
          IF F_MinGR <= Fv .AND. Fv <= F_MaxGR
            M_Name = A_FNRus[jj]+": {"+ALLTRIM(STR(F_MinGR,11,3))+", "+ALLTRIM(STR(F_MaxGR,11,3))+"}"
            SELECT Priz_per;SET ORDER TO 1;T=DBSEEK(M_Name)
            IF T
              IF ASCAN(M_KodPr, Kod) = 0
                AADD(M_KodPr, Kod)
              ENDIF
            ENDIF
          ENDIF
        NEXT
      ENDIF
    ENDIF
  NEXT
  IF jj > 3
    M_Name = A_FNRus[jj]+"-"+FIELDGET(jj)
    SELECT Priz_per;SET ORDER TO 1;T=DBSEEK(M_Name)
    IF T
      IF ASCAN(M_KodPr, Kod) = 0
        AADD(M_KodPr, Kod)
      ENDIF
    ENDIF
  ENDIF
NEXT

***** Запись массива кодов признаков из БД &Fns в БД ObInfKpr
SELECT ObInfKpr
APPEND BLANK
FIELDPUT(1,M_KodIst)

```



```

k=2
FOR jj=1 TO LEN(M_KodPr)
  IF k <= 12
    FIELDPUT(k++,M_KodPr[jj])
  ELSE
    APPEND BLANK
    FIELDPUT(1,M_KodIst)
    k=2
    FIELDPUT(k ,M_KodPr[jj])
  ENDF
NEXT

p=++Num/N_Rec*100;p=IF(p<=100,p,100)
@24,0 SAY STR(p,3)+"% COLOR "w+/r+"
@24,4 SAY REPLICATE("█",0.76*p) COLOR "rg+/n"

SELECT Card
DBSKIP(1)
ENDDO

@24,0 SAY REPLICATE("█",80) COLOR "gb+/n"
Mess = " ПРОЦЕСС ГЕНЕРАЦИИ ЗАВЕРШЕН УСПЕШНО !!! "
@24,40-LEN(Mess)/2 SAY Mess COLOR "rg+/rb"

INKEY(0)

RESTSCREEN(0,0,24,79,scr23)
CLOSE ALL
QUIT

```

В результате работы данного программного интерфейса автоматически получаются исходный справочник классов распознавания, справочник признаков, а также обучающая выборка, представляющая собой закодированные в соответствии с этими справочниками страховые случаи (см. таблицы 3.60-3.62).

Таблица 3.60 – Справочник классов распознавания

22-05-07 12:05:20		г. Краснодар				
N	Код	Наименование	Степень	Абсол.	% к кол	
п/п	класса	класса распознавания	редукции	кол-во	физичес	
			образа		анкет	
1	1	Сумма страховой выплаты: {0.000, 0.000}.....	0.01916	64995	99.200	
2	2	Сумма страховой выплаты: {34.000, 573575.000}.....	0.15524	540	0.800	
3	3	Сумма страховой выплаты: {34.000, 57388.100}.....	0.15300	469	0.700	
4	4	Сумма страховой выплаты: {57388.100, 114742.200}....	0.13388	58	0.100	
5	5	Сумма страховой выплаты: {114742.200, 172096.300}..	0.05552	11		
6	6	Сумма страховой выплаты: {172096.300, 229450.400}..	0.00000			
7	7	Сумма страховой выплаты: {229450.400, 286804.500}..	0.05630	1		
8	8	Сумма страховой выплаты: {286804.500, 344158.600}..	0.00000			
9	9	Сумма страховой выплаты: {344158.600, 401512.700}..	0.00000			
10	10	Сумма страховой выплаты: {401512.700, 458866.800}..	0.00000			
11	11	Сумма страховой выплаты: {458866.800, 516220.900}..	0.00000			
12	12	Сумма страховой выплаты: {516220.900, 573575.000}..	0.03674	1		

Универсальная когнитивная аналитическая система НПП *Эйдос*

Таблица 3.61 – Справочник наименований шкал и градаций признаков (фрагмент)

22-05-07 12:05:25		г. Краснодар			
N	Код	Наименование	Интегр.	Абсол.	% к кол
п/п	призн	шкал и градаций признаков	инф-сть	кол-во	физ.анк
	[1]	СТАЖ ВЛАДЕЛЬЦА			
1	1	Стаж владельца: {1.000, 5.300}.....	0.078	7474	11.405
2	2	Стаж владельца: {5.300, 9.600}.....	0.004	5820	8.881
3	3	Стаж владельца: {9.600, 13.900}.....	0.038	6005	9.163
4	4	Стаж владельца: {13.900, 18.200}.....	0.193	7348	11.212
5	5	Стаж владельца: {18.200, 22.500}.....	0.067	6022	9.189
6	6	Стаж владельца: {22.500, 26.800}.....	0.012	6004	9.162
7	7	Стаж владельца: {26.800, 31.100}.....	0.038	7436	11.347
8	8	Стаж владельца: {31.100, 35.400}.....	0.225	5952	9.082
9	9	Стаж владельца: {35.400, 39.700}.....	0.134	5948	9.076
10	10	Стаж владельца: {39.700, 44.000}.....	0.039	7442	11.356
	[2]	ПРОИЗВОДСТВО			
11	11	Производство-Иномарка.....	0.068	13569	20.705
12	12	Производство-Неизвестно.....	0.001	1493	2.278

13	13	Производство-Россия.....	0.030	50473	77.017
	[3]	МАРКА			
14	14	Марка-.....	0.001	1493	2.278
15	15	Марка-Alfa-Romeo.....	0.001	16	0.024
16	16	Марка-Aro.....	0.001	1	0.002
17	17	Марка-Asia.....	0.001	12	0.018
18	18	Марка-Astra.....	0.001	2	0.003
19	19	Марка-Audi.....	0.205	792	1.209
20	20	Марка-Austin.....	0.001	1	0.002
21	21	Марка-BMW.....	0.043	697	1.064
22	22	Марка-Bentley.....	0.001	1	0.002
23	23	Марка-Buick.....	0.001	1	0.002
24	24	Марка-Cadillac.....	0.001	4	0.006
	[4]	МАРКА И МОДЕЛЬ			
114	114	Марка и модель--.....	0.001	1493	2.278
115	115	Марка и модель-Alfa-Romeo-156.....	0.001	2	0.003
116	116	Марка и модель-Alfa-Romeo-166.....	0.001	1	0.002
117	117	Марка и модель-Alfa-Romeo-2106.....	0.001	11	0.017
118	118	Марка и модель-Alfa-Romeo-33.....	0.001	1	0.002
119	119	Марка и модель-Alfa-Romeo-75.....	0.001	1	0.002
120	120	Марка и модель-Aro-10.....	0.001	1	0.002
121	121	Марка и модель-Asia-2106.....	0.001	12	0.018
122	122	Марка и модель-Astra-2106.....	0.001	2	0.003
123	123	Марка и модель-Audi-100.....	0.001	177	0.270
124	124	Марка и модель-Audi-200.....	0.001	6	0.009
125	125	Марка и модель-Audi-2106.....	0.001	58	0.089
126	126	Марка и модель-Audi-80.....	0.271	250	0.381
127	127	Марка и модель-Audi-90.....	0.001	6	0.009
128	128	Марка и модель-Audi-A2.....	0.001	1	0.002
129	129	Марка и модель-Audi-A3.....	0.001	14	0.021
130	130	Марка и модель-Audi-A4.....	0.001	82	0.125
131	131	Марка и модель-Audi-A4 Avant.....	0.001	2	0.003
132	132	Марка и модель-Audi-A6.....	0.021	158	0.241
	[5]	ЦВЕТ			
888	888	Цвет-Бежевый (оттенки бежевого и светло-золото)	0.109	3664	5.591
889	889	Цвет-Белый (оттенки белого).....	0.057	3632	5.542
890	890	Цвет-Бордовый(оттенки бордового и вишневого)	0.030	3594	5.484
891	891	Цвет-Голубой (оттенки голубого).....	0.231	3696	5.640
892	892	Цвет-Жёлтый (оттенки жёлтого и светлзолотист)	0.240	3676	5.609
893	893	Цвет-Зеленый (оттенки светло-зеленого).....	0.121	3701	5.647
894	894	Цвет-Коричневый (оттенки коричневого).....	0.018	3523	5.376
895	895	Цвет-Красный (оттенки красного).....	0.045	3671	5.602
896	896	Цвет-Оранжевый (оттенки оранжевого).....	0.132	3640	5.554
897	897	Цвет-Розовый (оттенки розового).....	0.064	3673	5.605
898	898	Цвет-Светло-серый (оттенки светло-серого и с	0.009	3763	5.742
899	899	Цвет-Синий (оттенки синего).....	0.053	3708	5.658
900	900	Цвет-Сиреневый (оттенки сиреневого).....	0.012	3512	5.359
901	901	Цвет-Тёмно-Серый (оттенки тёмно-серого).....	0.020	3708	5.658
902	902	Цвет-Тёмно-зеленый (оттенки тёмно-зеленого).	0.130	3726	5.686
903	903	Цвет-Фиолетовый (оттенки фиолетового).....	0.052	3550	5.417
904	904	Цвет-Хамелеон или несколько цветов без преоб	0.026	3508	5.353
905	905	Цвет-Чёрный.....	0.040	3590	5.478

Универсальная когнитивная аналитическая система

НПП *Эйдос*

Таблица 3.62 – Анкета обучающей выборки № 1

22-05-07 18:16:12

г.Краснодар

Код	Наименования классов распознавания
2	Сумма страховой выплаты: : {34.000, 573575.000}
3	Сумма страховой выплаты: : {34.000, 57388.100}
Код	Градации описательных шкал (признаки)
10	Стаж владельца: {39.700, 44.000}
13	Производство-Россия

93	Марка-ВАЗ
741	Марка и модель-ВАЗ-1111
901	Цвет-Тёмно-Серый (оттенки тёмно-серого)

=====

Универсальная когнитивная аналитическая система НПП *Эйдос*

Таким образом данным программным интерфейсом полностью автоматизируется этап СК-анализа, называемый "Формализация предметной области".

7. Затем стандартными средствами системы "Эйдос" (ре-жим: _235) был выполнен синтез семантической информации-онной модели (СИМ).

8. В системе "Эйдос" реализовано много различных методов оптимизации модели: это и исключение из модели статистически малопредставленных классов и факторов (артефактов), и исключение незначимых факторов, и ремонт (взвешивание) данных, что обеспечивает не только классическую, но и структурную репрезентативность исследуемой выборки по отношению к генеральной совокупности, и итерационное разделение классов на типичную и нетипичную части. Последний метод и был использован для оптимизация СИМ. В результате категории были разделены на типичные и нетипичные части и был получен следующий справочник классов (таблица 3.63).

Таблица 16 – Справочник классов оптимизированной модели

22-05-07 18:57:05 г. Краснодар

N п/п	Код класса	Наименование класса распознавания	Степень редукции образа	Абсол. кол-во	% к кол физичес анкет
1	1	Сумма страховой выплаты: : {0.000, 0.000}.....	0.00000		
2	16	Сумма страховой выплаты: : {0.000, 0.000} it={1}.....	0.11539	48368	73.800
3	23	Сумма страховой выплаты: : {0.000, 0.000} it={1,2}.....	0.31439	1218	1.900
4	22	Сумма страховой выплаты: : {0.000, 0.000} it={2}.....	0.25730	15409	23.500
5	5	Сумма страховой выплаты: : {114742.200, 172096.300}.....	0.07006	11	
6	6	Сумма страховой выплаты: : {172096.300, 229450.400}.....	0.00000		
7	7	Сумма страховой выплаты: : {229450.400, 286804.500}.....	0.07104	1	
8	8	Сумма страховой выплаты: : {286804.500, 344158.600}.....	0.00000		
9	2	Сумма страховой выплаты: : {34.000, 573575.000}.....	0.26875	235	0.400
10	13	Сумма страховой выплаты: : {34.000, 573575.000} it={1}....	0.08553	236	0.400
11	18	Сумма страховой выплаты: : {34.000, 573575.000} it={1,2}..	0.13139	37	0.100
12	19	Сумма страховой выплаты: : {34.000, 573575.000} it={2}....	0.07634	32	
13	3	Сумма страховой выплаты: : {34.000, 57388.100}.....	0.27906	164	0.300
14	14	Сумма страховой выплаты: : {34.000, 57388.100} it={1}.....	0.09376	231	0.400
15	17	Сумма страховой выплаты: : {34.000, 57388.100} it={1,2}....	0.13006	40	0.100
16	21	Сумма страховой выплаты: : {34.000, 57388.100} it={2}.....	0.07720	34	0.100
17	9	Сумма страховой выплаты: : {344158.600, 401512.700}.....	0.00000		
18	10	Сумма страховой выплаты: : {401512.700, 458866.800}.....	0.00000		
19	11	Сумма страховой выплаты: : {458866.800, 516220.900}.....	0.00000		
20	12	Сумма страховой выплаты: : {516220.900, 573575.000}.....	0.04636	1	
21	4	Сумма страховой выплаты: : {57388.100, 114742.200}.....	0.18025	46	0.100
22	15	Сумма страховой выплаты: : {57388.100, 114742.200} it={1}..	0.05121	9	
23	20	Сумма страховой выплаты: : {57388.100, 114742.200} it={2}..	0.06247	3	

Универсальная когнитивная аналитическая система НПП *Эйдос*

При этом средняя по всей выборке объемом 65535 страховых случаев вероятность правильного отнесения страхового случая к тем классам, к которым он действительно относится, на 2-й

итерации составила **88,953%** (на 1-й итерации она составляла всего 23,692%). При дальнейших итерациях эта величина стабилизировалась, поэтому в этот процесс был остановлен. Достигнутая степень адекватности (достоверности) модели оценивается нами как довольно высокая и достаточная для того, чтобы исследование этой модели считать исследованием самой моделируемой предметной области, и выводы, полученные путем исследования модели считать относящимися к самой предметной области.

9. Контрольное измерение адекватности СИМ было проведено на тестовой выборке, в которую вошли **2160** страховых случаев, представляющие все классы, в т.ч. все с совершенными ДТП и по остальным классам не более 540 случаев. При этом были получены результаты, представленные в таблице 3.64.

Таблица 3.64 – Результаты измерения адекватности моделей.

ИЗМЕРЕНИЕ АДЕКВАТНОСТИ (ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ И ИНТЕГРАЛЬНОЙ ВАЛИДНОСТИ) СЕМАНТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ

Всего физических анкет: 2160 (100% для п.15)
Всего логических анкет: 2700

- 4. Средняя достоверность идентификации логических анкет с учетом сходства : 4.828%
- 5. Среднее сходство логических анкет, правильно отнесенных к классу : 0.613%
- 6. Среднее сходство логических анкет, ошибочно не отнесенных к классу : 0.345%
- 7. Среднее сходство логических анкет, ошибочно отнесенных к классу : 0.825%
- 8. Среднее сходство логических анкет, правильно не отнесенных к классу : 5.385%
- 9. Средняя достоверность идентификации логических анкет с учетом кол-ва : 46.037%
- 10. Среднее количество физич-х анкет, действительно относящихся к классу: 397.576 (100% для п.11 и п.12)
Среднее количество физич-х анкет, действительно не относящихся к классу: 1762.424 (100% для п.13 и п.14)
Всего физических анкет: 2160.000 (100% для п.15)
- 11. Среднее количество и % логич-х анкет, правильно отнесенных к классу: 260.427, т.е. 65.504%
- 12. Среднее количество и % логич-х анкет, ошибочно не отнесенных к классу: 137.150, т.е. 34.497%
- 13. Среднее количество и % логич-х анкет, ошибочно отнесенных к классу: 445.653, т.е. 25.286%
- 14. Среднее количество и % логич-х анкет, правильно не отнесенных к классу: 1316.770, т.е. 74.714%
- 15. Средневежественная вероятность случайного угадывания принадлежности объекта к классу (%): 18.406
- 16. Средневежественная эффективность применения модели по сравнению со случ. угадыванием (раз): 11.882

22-05-07 17:34:39

г.Краснодар

N п/п	Код класса	Наименование класса	Достов. идентиф. лог.анк. с учетом сходства зр.крит	Суммарное сходство/различие лог.анк правильно или ошибочно отнесенных или не отнесенных к классу				Достов. идентиф. лог.анк. с уч.количества зр.крит	Кол-во лог.анк. действ-но относящихся к классу	Количество логических анкет правильно или ошибочно отнесенных к классу			Вероят. случайного угадывания (Z) =HL/N/NFiz	Эффектив. модели по срав. со случ. угадыв. (раз)	
				Правиль. не отнес.	Ошибочно не отнес.	Ошибочно отнесен.	Правиль. не отнес.			Правиль. отнесен.	Ошибочно не отнес.	Ошибочно отнесен.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	13	Сумма страховой выплаты: : {34.000, 573575.000} it={1}	7.4	0.6	0.0	1.4	8.2	38.2	236	222	14	653	1271	10.926	8.610
2	14	Сумма страховой выплаты: : {34.000, 57388.100} it={1}	7.3	0.6	0.0	1.3	8.1	39.5	231	216	15	638	1291	10.694	8.744
3	23	Сумма страховой выплаты: : {0.000, 0.000} it={1,2}	4.5	1.4	0.0	0.4	3.5	69.6	540	515	25	303	1317	25.000	3.815
4	16	Сумма страховой выплаты: : {0.000, 0.000} it={1}	3.0	0.9	0.1	0.9	3.1	37.8	540	471	69	603	1017	25.000	3.489
5	3	Сумма страховой выплаты: : {34.000, 57388.100}	2.5	0.2	0.0	0.5	2.8	56.5	164	139	25	445	1551	7.593	11.162
6	2	Сумма страховой выплаты: : {34.000, 573575.000}	2.4	0.2	0.0	0.4	2.5	54.8	235	165	70	418	1507	10.880	6.453
7	21	Сумма страховой выплаты: : {34.000, 57388.100} it={2}	1.7	0.2	0.0	3.0	4.5	16.9	34	34	0	897	1229	1.574	63.532
8	17	Сумма страховой выплаты: : {34.000, 57388.100} it={1,2}	1.1	0.2	0.0	3.1	4.0	4.4	40	32	8	1024	1096	1.852	43.197
9	18	Сумма страховой выплаты: : {34.000, 573575.000} it={1,2}	0.9	0.2	0.0	3.2	3.9	4.4	37	30	7	1026	1097	1.713	47.333
10	19	Сумма страховой выплаты: : {34.000, 573575.000} it={2}	0.7	0.2	0.0	3.2	3.7	6.4	32	32	0	1011	1117	1.481	67.522
11	4	Сумма страховой выплаты: : {57388.100, 114742.200}	-0.7	0.1	0.0	1.6	0.8	-22.0	46	45	1	1317	797	2.130	45.928
12	5	Сумма страховой выплаты: : {114742.200, 172096.300}	-3.9	0.1	0.0	6.0	1.9	-25.8	11	11	0	1359	790	0.509	196.464
13	7	Сумма страховой выплаты: : {229450.400, 286804.500}	-5.3	0.0	0.0	5.6	0.2	-24.4	1	1	0	1344	815	0.046	2173.913
14	20	Сумма страховой выплаты: : {57388.100, 114742.200} it={2}	-8.7	0.1	0.0	8.9	0.2	-43.7	3	3	0	1552	605	0.139	719.424
15	15	Сумма страховой выплаты: : {57388.100, 114742.200} it={1}	-10.0	0.1	0.0	10.3	0.1	-71.2	9	9	0	1849	302	0.417	239.808
16	12	Сумма страховой выплаты: : {516220.900, 573575.000}	-10.8	0.0	0.0	11.0	0.2	-28.1	1	1	0	1384	775	0.046	2173.913
Средневежественные значения			4.8	0.6	0.3	0.8	5.4	46.0	397.6	260.4	137.2	445.7	1316.8	18.406	11.882

Универсальная когнитивная аналитическая система

НПП *ЭАДС*

ФОРМУЛЫ РАСЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ВАЛИДНОСТИ (ПО КЛАССАМ):

$$\begin{aligned}
 C04(k) &= C05(k) - C06(k) - C07(k) + C08(k) \\
 C09(k) &= (C11(k) - C12(k) - C13(k) + C14(k)) / (C11(k) + C12(k) + C13(k) + C14(k)) * 100 \\
 C10(k) &= C11(k) + C12(k) \\
 C15(k) &= C10(k) / NFiz * 100 \\
 C16(k) &= C09(k) / C15(k)
 \end{aligned}$$

где k - класс (соответствует строке)
где NFiz - суммарное количество физических анкет (объектов) в распознаваемой выборке

ФОРМУЛЫ РАСЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ВАЛИДНОСТИ (СРЕДНЕВЕЖЕСТВЕННОЕ ПО ВСЕМ КЛАССАМ):

$$\begin{aligned}
 C_i &= \text{СУММА_по_k}(C_i(k) * C10(k)) / NLog \\
 \text{где } i &= \{ 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 \} \\
 \text{где } NLog &= \text{СУММА_по_k}(C10(k)) - \text{суммарное количество логических анкет в распознаваемой выборке}
 \end{aligned}$$

ПРИМЕЧАНИЕ: учтены только результаты идентификации с подпункт сходства не менее: -1

Из анализа таблицы 3.64 можно сделать следующие выводы:

– хорошо представленные классы можно использовать при прогнозировании, т.к. достоверность идентификации по этим классам достаточно высокая;

– результаты прогнозирования по слабо представленным классам учитывать в принятии решений нецелесообразно;

– применение модели обеспечивает во много раз более высокую достоверность, чем случайное угадывание или не использование модели;

– общая вероятность достоверной идентификации оказалась несколько ниже, чем по всей выборке, по всей видимости из-за того, что в тестовой выборке не было возможности указать все страховые случаи по которым не было ДТП, из-за огромного количества таких случаев.

10. По сути задача 1: "*Многокритериальная типизация автомобилей клиентов по типам: "Не совершившие ДТП", "Совершившие ДТП" и категориям, отражающим суммы страховых выплат была решена при синтезе модели на 7-м этапе. Результатом этого этапа и решением 1-й задачи является матрица информативностей, фрагмент которой приводится на рисунке 3.95.*

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
	KOD_PR	OBJ_2	OBJ_3	OBJ_4	OBJ_5	OBJ_7	OBJ_12	OBJ_13	OBJ_14	OBJ_15	OBJ_16	OBJ_17	OBJ_18	OBJ_19	OBJ_20	OBJ_21	OBJ_22	OBJ_23
1																		
2	1	0,41	0,46	0,30	-0,08	0,00	0,00	-0,92	-1,16	0,00	0,02	0,31	0,31	0,36	0,00	0,44	-0,29	0,60
3	2	0,02	0,01	-0,11	0,01	0,00	0,00	0,01	0,05	0,08	0,01	-0,45	-0,42	0,13	0,47	0,01	-0,02	-0,14
4	3	-0,23	-0,47	0,13	0,00	0,00	0,00	0,08	0,08	0,07	-0,00	-0,46	-0,43	-0,38	0,00	-0,40	0,03	-0,35
5	4	-0,42	-0,64	-0,33	0,18	0,00	0,78	0,10	0,09	0,24	-0,01	-0,14	-0,11	-0,45	0,00	-0,47	0,04	-0,30
6	5	-0,31	-0,27	-0,26	0,00	0,00	0,00	-0,15	-0,26	0,32	-0,03	0,18	0,06	0,00	0,00	0,00	0,11	-0,46
7	6	-0,01	-0,02	0,13	0,00	0,00	0,00	0,04	0,05	0,00	0,01	-0,07	-0,04	0,12	0,00	0,18	-0,04	-0,20
8	7	-0,31	-0,65	0,05	-0,07	0,00	0,00	0,06	0,07	-0,01	-0,00	-0,14	-0,12	-0,06	0,38	-0,22	0,03	-0,41
9	8	-0,17	-0,14	0,00	0,25	0,85	0,00	-0,00	-0,01	0,07	-0,00	0,04	0,07	-0,13	0,46	-0,39	0,03	-0,40
10	9	-0,23	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,00	-0,01	0,07	-0,01	-0,21	-0,18	-0,37	0,00	-0,39	0,06	-0,40
11	10	0,07	0,05	0,11	0,17	0,00	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,01	-0,04	-0,01	-0,06	0,00	-0,08	-0,02	-0,20
12	11	0,12	0,15	0,14	-0,29	0,00	0,00	-0,47	-0,43	0,00	-0,29	0,26	0,29	-0,42	0,00	-0,44	0,33	0,48
13	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,52	0,00
14	13	-0,02	-0,04	-0,03	0,07	0,09	0,09	0,08	0,08	0,09	0,06	-0,10	-0,12	0,08	0,09	0,08	-0,25	-0,49
15	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,52	0,00
16	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,52	0,00
17	16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,52	0,00
18	17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,52	0,00
19	18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,52	0,00
20	19	-0,12	-0,24	0,00	0,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26	0,29	0,00	0,00	0,00	0,49	0,51
21	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,52	0,00
22	21	0,31	0,38	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,08	0,31	0,34	0,00	0,00	0,00	0,12	0,45
23	22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,52	0,00
24	23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,52	0,00
25	24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,52	0,00
26	25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,26	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	-0,09

Рисунок 3.95 - Фрагмент матрицы информативностей

В этой матрице столбцы соответствуют классам распознавания, строки – градациям факторов, а в клетках на их пересечении приведено *количество информации* в битах, которое содержится в факте обнаружения в страховом случае определенной градации фактора (например, водительского стажа, марки, модели или цвета автомобиля) о том, что этот случай относится к определенному классу. Приведен лишь фрагмент этой матрицы, т.к. в ней **905** строк.

11. Задача 2: "Разработка методики *прогнозирования* риска совершения ДТП и суммы страховой выплаты на основе информации о клиенте и его автомобиле", решается по сути автоматически при синтезе модели на 7-м этапе СК-анализа. В системе "Эйдос" есть стандартный режим **_42**, обеспечивающий подсчет для каждого страхового случая (представленного в распознаваемой выборке) суммарного количества информации, которое содержится в его признаках о принадлежности данного случая к каждому из классов. Все классы сортируются

(ранжируются) в порядке убывания суммарного количества информации, содержащегося в описании страхового случая, о принадлежности к ним. Эта информация представляется в виде экранной формы и файла (см. рисунок 3.96).

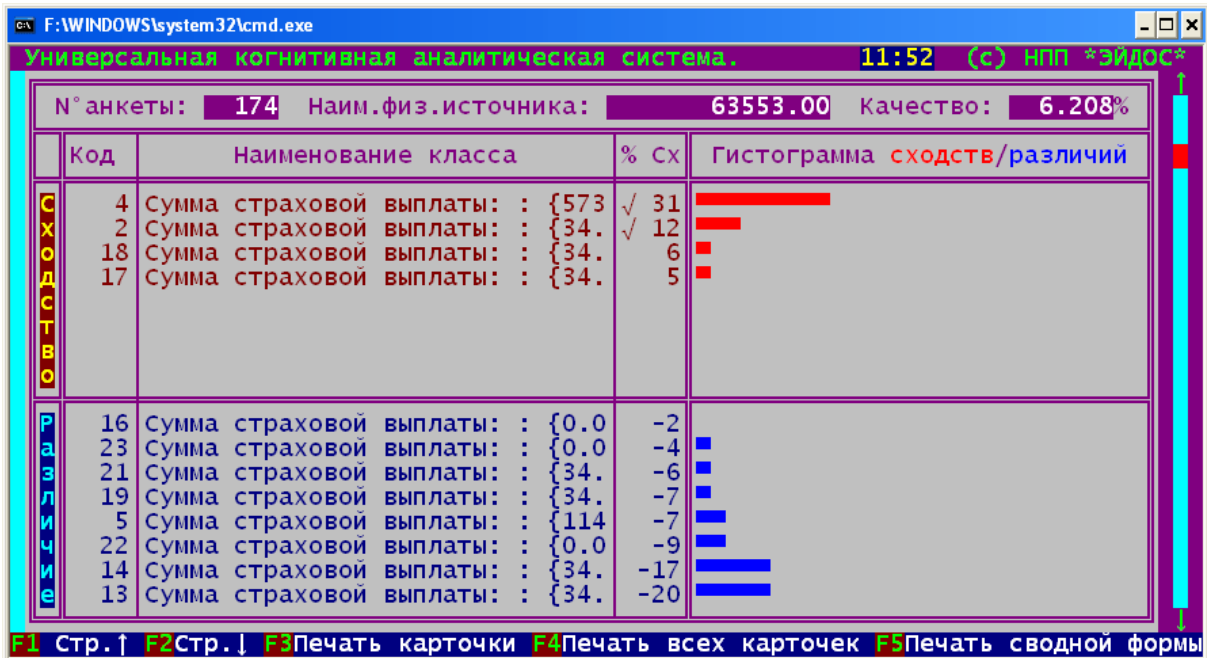


Рисунок 3.96 - Пример экранной формы с результатами прогнозирования для тестового страхового случая с номером 174.

На рисунке 3.96 птичками "√" отмечены классы, к которым данный страховой случай действительно относится. Эта же информация приводится и в файле, в котором наименования классов приводятся не в сокращенном варианте рисунок 3.97.

РЕЗУЛЬТАТ ИДЕНТИФИКАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОГО ИСТОЧНИКА С КЛАССАМИ РАСПОЗНАВАНИЯ
22-05-07

11:54:17

Код	Наименование класса распознавания	% Сх	Гистограмма сходств/различий
4	Сумма страховой выплаты: : {57388.100, 114742.200}.....	31	[Red bar]
2	Сумма страховой выплаты: : {34.000, 573575.000}.....	12	[Red bar]
18	Сумма страховой выплаты: : {34.000, 573575.000} it={1,2}.....	6	[Red bar]
17	Сумма страховой выплаты: : {34.000, 57388.100} it={1,2}.....	5	[Red bar]
12	Сумма страховой выплаты: : {516220.900, 573575.000}.....	-0	[Blue bar]
7	Сумма страховой выплаты: : {229450.400, 286804.500}.....	-0	[Blue bar]
20	Сумма страховой выплаты: : {57388.100, 114742.200} it={2}.....	-1	[Blue bar]
15	Сумма страховой выплаты: : {57388.100, 114742.200} it={1}.....	-1	[Blue bar]
3	Сумма страховой выплаты: : {34.000, 57388.100}.....	-1	[Blue bar]
16	Сумма страховой выплаты: : {0.000, 0.000} it={1}.....	-2	[Blue bar]
23	Сумма страховой выплаты: : {0.000, 0.000} it={1,2}.....	-4	[Blue bar]
21	Сумма страховой выплаты: : {34.000, 57388.100} it={2}.....	-6	[Blue bar]
19	Сумма страховой выплаты: : {34.000, 573575.000} it={2}.....	-7	[Blue bar]
5	Сумма страховой выплаты: : {114742.200, 172096.300}.....	-7	[Blue bar]
22	Сумма страховой выплаты: : {0.000, 0.000} it={2}.....	-9	[Blue bar]
14	Сумма страховой выплаты: : {34.000, 57388.100} it={1}.....	-17	[Blue bar]
13	Сумма страховой выплаты: : {34.000, 573575.000} it={1}.....	-20	[Blue bar]

Универсальная когнитивная аналитическая система

НПП *ЭЙДОС*

Рисунок 3.97 – Сокращенный вариант экранной формы.

Если в распознаваемой выборке представлено сразу несколько страховых случаев, то может представлять интерес другая форма вывода информации о результатах прогнозирования по ним:

Класс: 2 Сумма страховой выплаты: : {34.000, 573575.0} Качество: 2.35%				
	Код	Информационный источник	% Сход	Гистограмма сходств/различий
С о д о б р а ж е н и е	2	34563.00	✓ 15	[Red bar]
	105	71058.14	✓ 14	[Red bar]
	116	1942.00	✓ 12	[Red bar]
	174	63553.00	✓ 12	[Red bar]
	1158	0.00	✓ 10	[Red bar]
	77	45624.00	✓ 10	[Red bar]
	135	10284.72	✓ 10	[Red bar]
	182	767.00	✓ 10	[Red bar]
Р а з л и ч и е	557	0.00	-12	[Blue bar]
	1379	0.00	-12	[Blue bar]
	1480	0.00	-12	[Blue bar]
	1504	0.00	-12	[Blue bar]
	1305	0.00	-13	[Blue bar]
	1750	0.00	-13	[Blue bar]
	2864	0.00	-13	[Blue bar]
	16	7547.00	-14	[Blue bar]

F1 Стр.↑ F2 Стр.↓ F3 Печать карточек F4 Печать всех карточек F5 Печать сводной формы

Рисунок 3.98 - Пример карточки идентификации страховых случаев с классом: код 2, "Сумма страховой выплаты: 34-573575 рублей"

По сути этот класс эквивалентен по смыслу классу: "Совершит ДТП".

12. Для решения задачи 3: "Разработка методики поддержки принятия решений по выбору контингента клиентов, наиболее предпочтительных и нежелательных для автострахования", необходимо исследовать модель. Это можно сделать используя как возможности системы "Эйдос", так и просто загрузив матрицу информативности в Excel. В результате получаем следующие формы (см. рисунки 3.99-3.101):

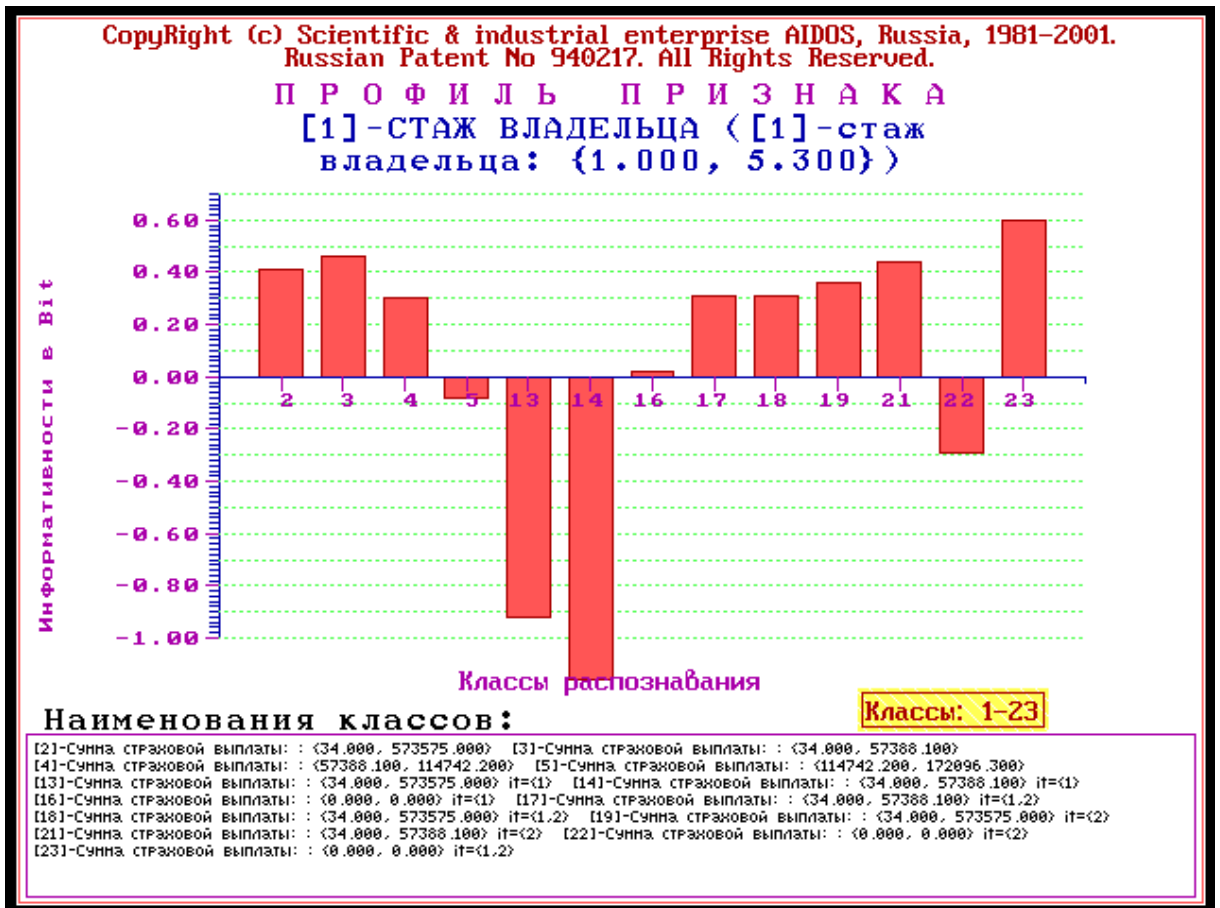


Рисунок 10 Влияние малого стажа на аварийность

Из этой формы видно, каким образом водительский стаж 1-5 лет обуславливает принадлежность страхового случая к классам оптимизированной модели (таблица 4).

Рассмотрим влияние водительского стажа на безаварийность (рис.7) и цвета автомобиля на безаварийность (рис.8).

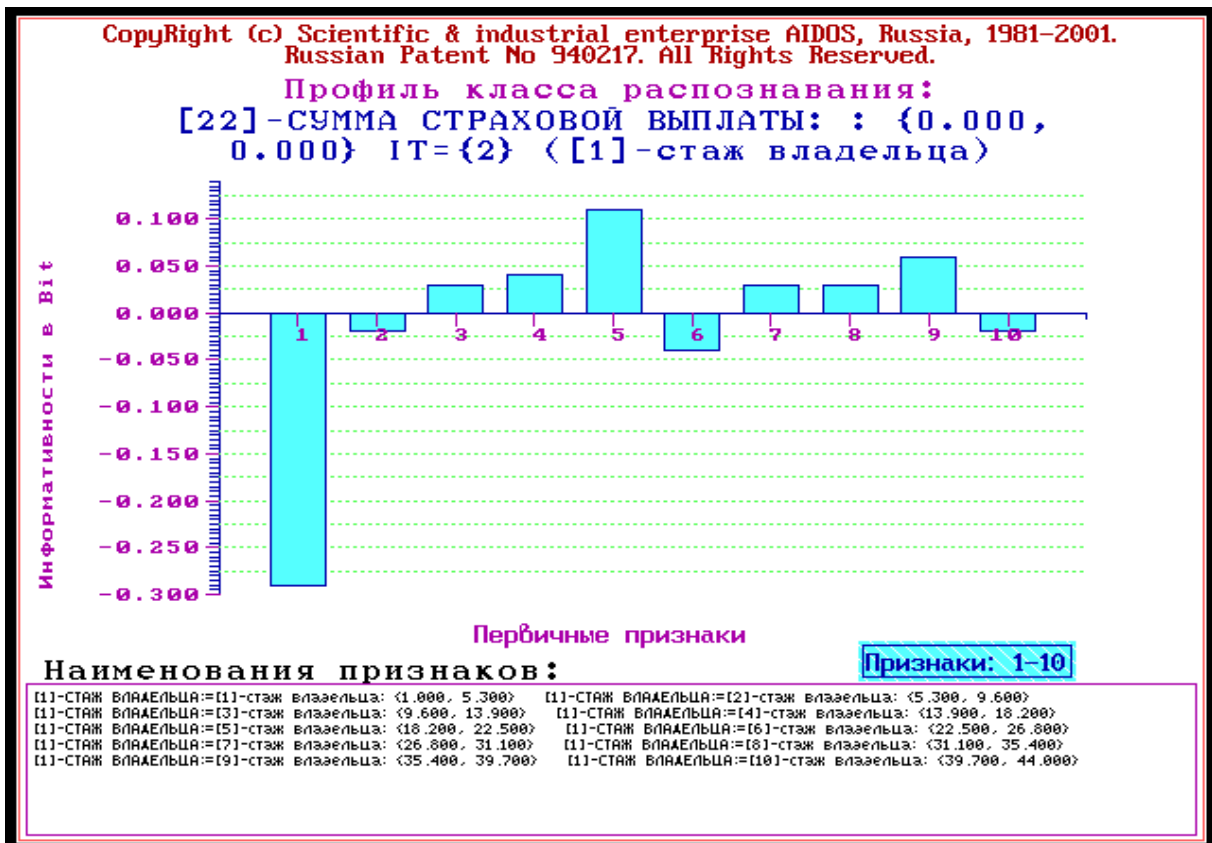


Рисунок 1100 - Влияние водительского стажа на безаварийность

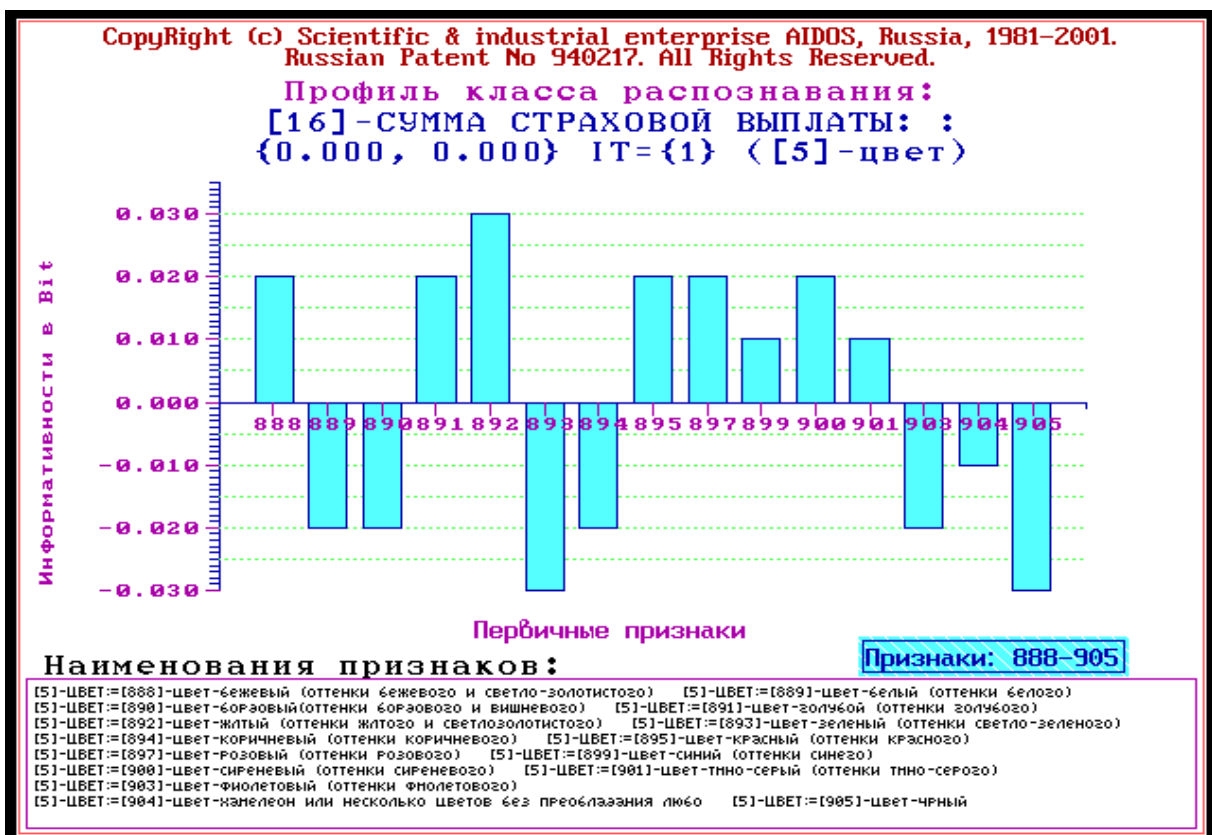


Рисунок 12 Влияние цвета автомобиля на безаварийность

Из рисунка 3.101 видно, что обывательское представление о том, что *чем больше водительский стаж, тем меньше аварийность, не совсем соответствует действительности*. Вернее оно соответствует действительности на интервалах: {1, 22.5} лет и {22.5, 39.7} лет. А вот стаж 22.5-26 лет как это ни парадоксально, несет информацию о том, что водитель не относится к безаварийному классу (как и очень малый стаж от 1 до 5 лет, но в меньшей степени). Правда дальнейшее увеличение стажа до 39.7 лет также постепенно приводит к меньшей аварийности, но стаж 39.7 - 44 года опять говорит о склонности к аварийности. Если причины высокой аварийности при очень малом (до 5 лет) и малом (до 9 лет) стаже понятны: это неопытность и лихачество, то причины аварийности опытных водителей с большим (22-26 лет) и очень большим стажем (39-44 года) видимо кроются в состоянии здоровья, связанном с кризисом среднего возраста и с наступлением старости.

Необходимо отметить, что задача выявления фактически имеющихся зависимостей, и задача содержательного объяснения причин существования именно обнаруженных зависимостей, а не каких-либо других, т.е. задача *содержательной интерпретации обнаруженных зависимостей*, – это совершенно разные задачи. Авторы считают, что задача интерпретации должна решаться специалистами в моделируемой предметной области, в данном случае – специалистами в области автострахования.

Получены также функции влияния на аварийность и безаварийность марки и модели автомобиля, но эти формы не приводятся из-за большой размерности (т.е. очень большого количества моделей и марок). Отметим лишь, что из этих форм следует гипотеза о том, чем дороже автомобиль, тем больше (при всех прочих равных условиях) вероятность обращения в страховую компанию при участии в ДТП.

На рисунке 3.102 приведем форму, показывающую влияние того, произведен ли автомобиль в России или за рубежом на принадлежность к новым категориям (таблица 3.63).

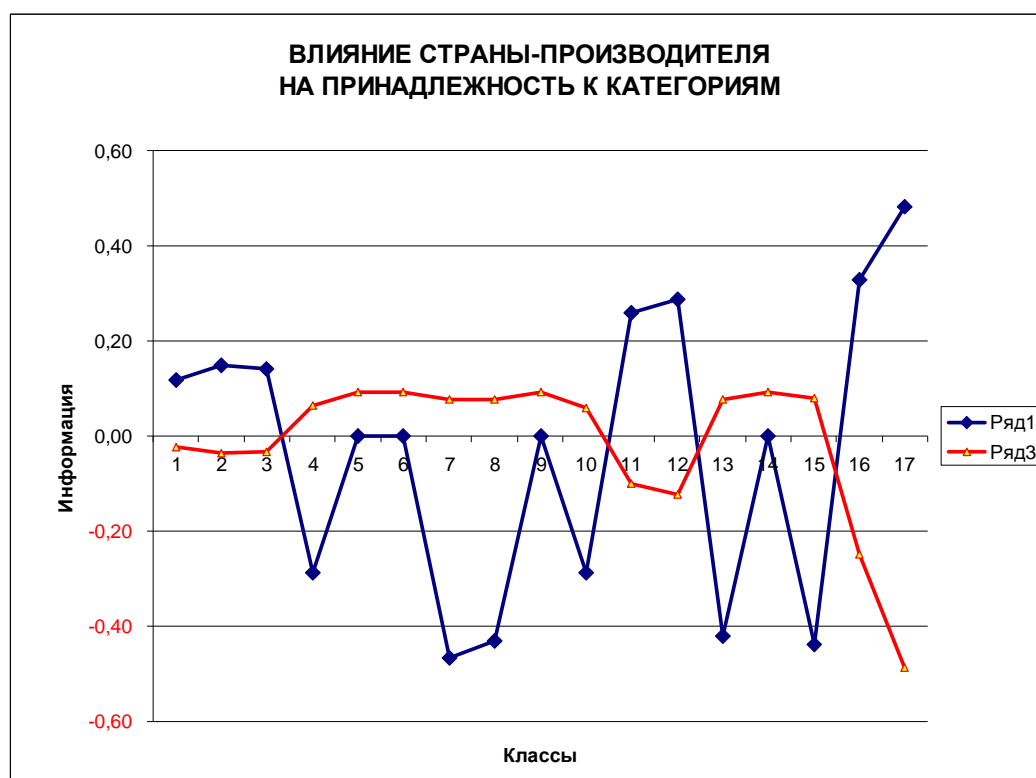


Рисунок 13 Влияние российского (ряд 3) и зарубежного (ряд 1) производства автомобиля на принадлежность к классам оптимизированной модели (таблицы 3.63)

13. Основной принцип оценки экономической эффективности разработанной методики (при условии ее применения в деятельности реальной страховой компании) состоит в том, что данная методика позволяет создать научно обоснованный *образ желаемого клиента* (как и образ нежелаемого) и это, в сочетании с методами формирования контингента клиентов, позволяют улучшить состав портфеля договоров автострахования, уменьшив в нем долю убыточных и увеличив долю прибыльных договоров, повысив таким образом рентабельность и прибыль компании.

14. При планировании данного исследования авторы ставили цель лишь оценить возможность применения технологии СК-анализа для решения задачи андеррайтинга. Данное исследование показало, что это возможно и перспективно. Но для того, чтобы иметь основания сделать этот вывод не было необходимости проводить полномасштабное научное исследование. Поэтому, естественно, что представленный в работе вариант имеет ряд ограничений и недостатков, в преодолении которых и состоит перспектива ее развития.

В частности можно было бы увеличить объем обучающей выборки, взять *значительно большее* количество параметров, характеризующих как автотранспортное средство, так и его владельца, а также **локализовать** задачу для других регионов. Например, можно было бы учитывать является ли автомобиль переднеприводным, заднеприводным или полноприводным, мощность его двигателя, год изготовления, более детально можно было бы учитывать страну-производитель и т.д. Владельца вообще можно было бы исследовать как личность, как это делается в транспортной психологии, например применив подход, описанный в статьях: [8-15]. Но для достижения целей данной работы этого не требовалось и не делалось.

Таким образом, на основе исследования разработанного упрощенного варианта подсистемы айдерайтинга можно сделать вывод о возможности полномасштабного решения этой задачи методом системно-когнитивного анализа.

Литература

1. Луценко Е.В. Универсальная автоматизированная система распознавания образов "Эйдос" (версия 4.1).-Краснодар: КЮИ МВД РФ, 1995.- 76с.
2. Луценко Е.В. Теоретические основы и технология адаптивного семантического анализа в поддержке принятия решений (на примере универсальной автоматизированной системы распознавания образов "ЭЙДОС-5.1"). - Краснодар: КЮИ МВД РФ, 1996. - 280с.
3. Симанков В.С., Луценко Е.В. Адаптивное управление сложными системами на основе теории распознавания образов. Монография (научное издание). – Краснодар: ТУ КубГТУ, 1999. - 318с.
4. Симанков В.С., Луценко Е.В., Лаптев В.Н. Системный анализ в адаптивном управлении: Монография (научное издание). /Под науч. ред. В.С.Симанкова. – Краснодар: ИСТЭК КубГТУ, 2001. – 258с.
5. 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.
6. Луценко Е.В. Интеллектуальные информационные системы: Учебное пособие для студентов специальности 351400 "Прикладная информатика (по отраслям)". – Краснодар: КубГАУ. 2004. – 633 с.
7. Луценко Е.В., Лойко В.И. Семантические информационные модели управления агропромышленным комплексом. Монография. – Краснодар: КубГАУ. 2005. – 480 с.
8. Луценко Е.В., Лаптев В.Н., Третьяк В.Г. Прогнозирование качества специальной деятельности методом подсознательного (подпорогового) тестирования на основе семантического резонанса В сб.: "Проблемы совершенствования систем защиты информации, энергоснабжения военных объектов и образовательных технологий подготовки специалистов". Материалы II межвузовской научно-технической конференции. – Краснодар: КВИ, 2001. – С. 127-128.

9. Луценко Е.В., Третьяк В.Г., Александров С.Г. Модель профессионально-значимых качеств личности сотрудников ОВД Вестник учебного отдела КЮИ МВД РФ. – 2001. – №1. – С. 37-40.

10. Луценко Е.В., Третьяк В.Г. Анализ профессиональных траекторий специалистов с применением системы "Эйдос" Личность и ее бытие (социально-психологические аспекты бытия личности в местном сообществе): сборник научных работ / Под.ред. З.И.Рябикиной. – Краснодар: КубГУ, 2002. – С. 43-49.

11. Луценко Е.В., Щукин Т.Н., Дорохов В. Б., Лебедев А.Н. ЭЭГ прогноз успешности выполнения психомоторного теста при снижении уровня бодрствования: постановка задачи Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2004. – №04(6). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2004/04/20/p20.asp>.

12. Луценко Е.В., Щукин Т.Н., Дорохов В. Б., Лебедев А.Н. ЭЭГ прогноз успешности выполнения психомоторного теста при снижении уровня бодрствования: описание эксперимента Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2004. – №04(6). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2004/04/21/p21.asp>.

13. Луценко Е.В., Щукин Т.Н., Дорохов В. Б., Лебедев А.Н. ЭЭГ прогноз успешности выполнения психомоторного теста при снижении уровня бодрствования: анализ результатов исследования Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2004. – №04(6). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2004/04/22/p22.asp>.

14. Луценко Е.В., Лебедев А.Н. Диагностика и прогнозирование профессиональных и творческих способностей методом АСК-анализа электроэнцефалограмм в системе "Эйдос" Межвузовский сборник научных трудов, том 1. – Краснодар: КВИ, 2003. – С. 227-229.

15. Луценко Е.В., Наприев И.Л., Синтез многоуровневых семантических информационных моделей активных объектов управления в системно-когнитивном анализе Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2007. – №04(28). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2007/04/pdf/11.pdf>

Примечание: для удобства читателей эти и другие работы автора размещены на его сайте по адресу: <http://lc.kubagro.ru/aidos/eidos.htm>

ПЗ №9 - Принятие решений по выбору рациональных агротехнологий

Задания. Изучить монографию: Горпинченко К.Н., Луценко Е.В. Прогнозирование и принятие решений по выбору агротехнологий в зерновом производстве с применением методов искусственного интеллекта (на примере СК-анализа). Монография (научное издание). – Краснодар, КубГАУ. 2013. – 168 с. ISBN 978-5-94672-644-3: http://lc.kubagro.ru/aidos/aidos13_GL/index.htm, особенно главу 4 и приложения.

Вопрос. 1. Какие возможности синтеза и применения моделей выбора рациональных технологий (в т.ч. агротехнологий) имеет система «Эйдос»?

ПЗ №10 - Управление трудовыми ресурсами с применением системно-когнитивного и функционально-стоимостного анализа

Задание. Изучить статью: Луценко Е.В. Интеллектуальное управление качеством систем путем решения обобщенной задачи о назначениях с применением АСК-анализа и системы «Эйдос-Х++» / Луценко Е.В. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №05(109). С. 1 – 51. – IDA [article ID]: 1091505001. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/05/pdf/01.pdf>, 3,188 у.п.л.

Вопрос. Какие возможности синтеза и применения моделей управления качеством систем путем решения обобщенной задачи о назначениях предоставляет система «Эйдос»?

Теория

Качество системы рассматривается, как эмерджентное свойство систем, обусловленное их составом и структурой и отражающее их функцио-нальность, надежность и стоимость. Поэтому, при управлении качеством, целью управления является формирование у объекта управления заранее заданных системных свойств. Чем ярче у объекта управления выражены системные свойства, тем сильнее у него проявляется нелинейность: и в зависимости самих управляющих факторов друг от друга, и в зависимости результатов действия одних факторов, от действия других. Поэтому проблема управления качеством состоит в том, что в процессе управления сам объект управления изменяется качественно, т.е. изменяются его уровень системности, степень детерминированности и сама передаточная функция. Эта проблема распадается на несколько задач: 1-я состоит в системной идентификации состояния объекта управления, 2-я – в

The quality of a system is seen as an emergent property of systems, due to their composition and structure, and it reflects their functionality, reliability and cost. Therefore, when we speak about quality management, the purpose of management is the formation of pre-defined system properties of the object of management. The stronger the object of the control expresses its system properties, the stronger the nonlinearity manifests of the object: both the dependence of the management factors from each other, and the dependence of the results of the action of some factors from the actions of others. Therefore, the problem of quality management is that in the management process the management object itself changes qualitatively, i.e. it changes its level of consistency, the degree of determinism and the transfer function itself. This problem can be viewed as several tasks: First is the system identification of the condition of the object of management, 2nd – making decisions about controlling influence that changes the

принятии решений об управляющем воздействии так изменяющем состав объекта управления, чтобы его качество максимально повышалось при минимальных затратах на это. Для решения 2-й задачи предлагается применить выбор компонентов объекта управления по их функциональному назначению с учетом ресурсов, выделенных на реализацию различных функций, затрат, связанных с выбором тех или иных компонентов и степени соответствия различных компонентов их функциональному назначению. Фактически, предлагается формулировка и решение нового обобщения варианта задачи о назначениях:

«Мультипликативный рюкзак», отличающееся от известного тем, что назначения производится не только с учетом ресурсов и затрат, но и с учетом степени соответствия компонентов их функциональному назначению. Математическая модель, обеспечивающая решение 1-й задачи и отражающая степень соответствия компонентов их функциональному назначению, а также весь процесс принятия решений по назначениям, т.е. 2-я задача, реализованы в АСК-анализе и системе «Эйдос-Х++». Приводится упрощенный численный пример предлагаемого подхода, связанный с назначением персонала

composition of the control object in a way its quality maximally increases at minimum costs. To solve the 2nd problem we have proposed an application of the component selection of the object by functions based on the resources allocated for the implementation of different functions; costs associated with the choice of the components and the degree of compliance of various components to their functional purpose. In fact, we have proposed a formulation and a solution of the new generalization of a variant of the assignment problem: "multi backpack", which differs from the known with the fact that the selection has been based not only on the resources and costs, but also with taking into account the degree of compliance of the components to their functional purpose. A mathematical model, which provides a solution to the 1st problem, and reflecting the degree of compliance of the components to their functionality, as well as the entire decision-making process for selections, i.e. 2nd task, has been implemented in the ASC-analysis and in the system called "Eidos" X++". The article also provides a simplified numerical example of the proposed approach with the selection of staff members

«Кадры решают почти все».

Формулировка решаемых проблем

Качество системы рассматривается автором, как эмерджентное свойство систем, обусловленное их составом и структурой [1, 2] и отражающее их функциональность, надежность, а также стоимость обеспечения функциональности и надежности.

Соответственно для управления качеством систем необходимо уметь решать задачи идентификации состояний систем и на основе этого принятия решений (выработки управляющих воздействий) по такому изменению их состава и структуры, которые максимально повышают функциональность и надежность при минимальном необходимом для этого повышении стоимости. Поэтому в работе [1] предлагается рассматривать две цели управления объектом:

– связанные с *использованием* уже имеющихся качеств объекта управления путем его количественных изменений, т.е. перевода в заранее заданные целевые состояния без изменения качества;

– связанные с изменением самого качества и уровня системности объекта управления с целью формирования у него заранее заданных желательных (целевых) новых эмерджентных свойств (для их последующего использования).

Соответственно, в работе [1] предлагается различать и управляющие воздействия, направленные на достижение этих двух целей.

Если в первом случае управляющие факторы можно оценивать по силе и направлению их влияния на объект управления, то во втором случае – по величине и направлению изменения уровня системности и степени детерминированности, которые можно количественно измерять с помощью предложенных автором⁴⁰ выражений системной теории информации для коэффициентов эмерджентности Хартли и Харкевича, названных так в работе [3] в честь этих выдающихся ученых.

Чем выше уровень системности объекта управления, тем сильнее проявляются его нелинейные свойства, тем менее применимы параметрические методы, основанные на предположения о независимости управляющих факторов друг от друга и о независимости их действия на объект управления, тем сложнее идентифицировать состояние объекта управления и выработать управляющее воздействие на него.

Поэтому возникает **1-я проблема управления качеством** *состоит в том, что сам объект управления непосредственно в*

⁴⁰ Идеи о коэффициентах эмерджентности оказались лакомым кусочком для довольно многочисленной и активной стаи плагиаторов, о чем можно почитать в статье: Вяткин В.Б. Групповой плагиат: от студента до министра. - Троицкий вариант — Наука - <http://trv-science.ru> - [Электронный ресурс]. Адрес доступа: <http://trv-science.ru/2011/11/08/gruppovoj-plagiat-ot-studenta-do-ministra/>

процессе управления изменяется качественно, т.е. изменяются его уровень системности, степень детерминированности и сама передаточная функция. Это в такой степени усложняет математическое моделирование объекта управления, что фактически делает его невозможным. Причина как в отсутствии математических методов адекватных этой задаче, так и реализующего эти методы программного инструментария.

Эта проблема распадается на несколько задач:

1-я задача состоит в создании и применении математической модели для многопараметрической типизации и системной идентификации состояния объекта управления;

2-я задача – в принятии решений об управляющем воздействии так изменяющем *состав* объекта управления, чтобы его качество максимально повышалось при минимальных затратах на это;

3-я задача – в принятии решений об управляющем воздействии так изменяющем *структуру* объекта управления, чтобы его качество максимально повышалось при минимальных затратах на это (эта задача в данной работе не рассматривается).

Традиционно в системах управления рассматривается только первая цель, хотя очевидно, что в сельском хозяйстве, медицине, науке и образовании (в частности педагогике и психологии) фактически идет речь о формировании объектов с новыми свойствами, т.е. о второй цели. Но делается это как-то не очень осознанно, т.к. не сопоставляется с традиционным подходом, принятым в системах управления техническими объектами, которая является наиболее развитой и математизированной. Отметим, что осознанно такое сравнение проведено автором в работе [3], в которой также предлагается понятийный и математический аппарат и реализующий их программный инструментарий для интеллектуального управления объектами, качественно изменяющимися в процессе управления, т.е. такими, у которых сама передаточная функция [4, 5], отражающая взаимосвязь управляющих факторов и выходных параметров объекта управления, является нелинейной и зависящей от времени и вообще сама может рассматриваться как объект управления.

Допустим, есть производство сложного технического изделия, компьютера, автомобиля или космического аппарата. Это изделие состоит из десятков тысяч комплектующих, у каждого из которых

есть цена и качество. Обычно они связаны прямо пропорционально, но не всегда, т.к. *качество, как истина – всегда конкретно, т.е. обусловлено еще и тем, в какой степени подходит или не подходит* данное комплектующее именно данному изделию.

Например, при комплектации автомобиля «Лада 4x4» «600-мерседесовская» коробка передач не может рассматриваться как более качественная, чем отечественная просто по той причине, что она вообще не подходит к этому автомобилю, т.е. ее качество в данном случае должно считаться равным нулю (при гораздо более высокой стоимости).

Поэтому хотя и понятно, что качество комплектующих как-то влияет на качество изделия в целом, но как именно (конкретно) влияет, это еще надо специально выяснить.

Так если при комплектации автомобиля «Лада 4x4» речь идет о покрышках, фильтрах, сальниках и т.п., влияние их поставщика и определяемого им качества на надежность автомобиля в целом может быть предметом отдельного исследования. Для проведения подобного исследования нужны исходные данные, обладающие вариабельностью по всем этим параметрам с одной стороны, и статистика ДТП и обращений в страховые компании и автосервис по этим автомобилям с другой стороны. На основе подобных исходных данных можно попытаться выявить причинно-следственные зависимости между составом изделия и его качеством и надежностью. Правда при этом возникает **2-я проблема**, которая состоит в том, что *для проведения подобного исследования необходим адекватный этой задаче математический аппарат и доступная реализующая его программная система*. В качестве примеров работ, где применялись сходные технологии, можно привести работы автора [6, 7, 8, 9].

Однако, кроме качества компонент (комплектующих), на качество изделия в целом, естественно, влияет еще и *технология*, с помощью которой осуществляется сборка изделия, и *персонал*, реализующий эту технологию. Анализ качества технологий также возможен [9, 10]. При исследовании этого влияния мы также сталкиваемся с 1-й и 2-й проблемами.

Ясно, что персонал тоже бывает квалифицированный и не очень, дорогой в Европе и США и относительно дешевый в Китае и Сингапуре. Причем один и тот же человек может быть квалифицированным для выполнения одних функций, и не очень

для выполнения других, т.е. *квалификация*, по сути, есть *качество реализации вполне определенных функций и так же конкретна, как и качество*. Возможны все сочетания этих особенностей персонала, т.е. для выполнения некоторых конкретных функций существует как дорогой квалифицированный и не квалифицированный персонал, так и дешевый квалифицированный и не квалифицированный персонал. Естественно, *работодателю хотелось бы нанять дешевый квалифицированный персонал на все должности в своей фирме (естественно, кроме своей собственной), т.к. он прекрасно понимает, что от этого самым существенным образом зависит эффективность работы фирмы и затраты на обеспечение этой эффективности*. Практически это та же самая задача о качественной и дешевой комплектации изделия, т.к. персонал фирмы может рассматриваться как комплектация, а фирма, как изделие.

Но как это сделать? Для этого необходимо уметь оценивать степень соответствия личностных и профессиональных качеств реальных и потенциальных сотрудников требованиям различных должностей, которые есть в фирме. Если речь идет о кандидатах, то мы имеем дело с задачей *подбора* персонала, если об уже работающих сотрудниках, то о задаче *расстановки* персонала. Но как определить эти требования (профессиограммы) и как их использовать для решения этих задач? Здесь мы также сталкиваемся с уже сформулированными выше двумя проблемами. Есть примеры решения подобных задач в ряде работ автора, см., например, работы [10-14].

С подобной задачей мы имеем дело и в случае, когда дети всем классом организовано пошли в небольшой магазин игрушек и родители дали им различные суммы денег на их приобретение. Каждый ребенок выбирает те игрушки, которые лично ему особенно *понравились*, и тратит на их приобретение имеющиеся у него финансовые *ресурсы*, причем количество игрушек ограничено и их на всех не хватает, т.е. дети сметают с полок практически все, пока на них не останутся только бракованные и поломанные, но при этом очень дорогие игрушки⁴¹.

⁴¹ Вместо детей с таким же успехом взять взрослых: от этого в математической сути задачи ничего не меняется.

Цель данной работы – это поиск ответа на вопрос о том, *как обеспечить максимальное возможное качество изделия путем управления его составом и структурой, понеся при этом минимальные необходимые и достаточные для достижения этого качества затраты.*

В дальнейшем изложении мы будем основываться на упрощенном примере с подбором и расстановкой персонала имея при этом в виду, что математическая суть этой задачи очень универсальная и позволяет применять в самых различных предметных областях.

Требования к методу решения проблем

Из изложенного выше вытекают определенные требования к методу решения поставленных проблем и задач. Этот метод должен обеспечивать:

1. Построение (синтез) модели, отражающей силу и направление влияния личностных и профессиональных качеств сотрудников на их соответствие требованиям, предъявляемым на различных должностях в фирме, т.е. метод должен обеспечивать синтез профессиограмм.

2. Построение модели, позволяющей применять профессиограммы на практике для количественной сопоставимой оценки степени соответствия конкретного респондента (действующего сотрудника или кандидата), обладающего конкретным вполне определенным набором личностных и профессиональных качеств, требованиям различных должностей.

3. Установление того факта, что респондент обладает теми или иными личностными и профессиональными качествами, может осуществляться с помощью соответствующих *локализованных, адаптированных и предназначенных для этих целей психологических измерительных инструментов* (тестов и опросников, шкал и т.п.) [8, 15, 16].

4. Назначение объектов на классы с учетом ресурсов классов, затрат на объекты и степени соответствия объектов классам таким образом, чтобы *как обеспечить максимальное возможное суммарное соответствие объектов классам при минимальных необходимых и достаточных для этого затратах.*

5. В случае изменения закономерностей в предметной области (нарушении принципа относительности [16]) из-за изменения места или времени применения данного метода, быть возможность его локализации и адаптации.

Традиционные пути решения проблем и их недостатки

С математической точки зрения, сформулированные проблемы и задачи относятся к каким-то вариантам и модификациям задачи о рюкзаке (ранце), коммивояжере и больше всего напоминают задачу о назначениях в варианте «Мультипликативный рюк-зак». Эти задачи хорошо исследованы, предложено много вариантов их решения⁴² и здесь нет смысла все это описывать.

Однако, по сравнению с вариантом: «Мультипликативный рюкзак» в сформулированных выше проблемах и задачах есть и несколько, на взгляд автора, довольно существенных *отличий*, наличие которых позволяет обоснованно говорить об обобщенном варианте этой задачи:

1. В классической постановке у предметов (объектов) есть только вес и ценность, *причем ценность не зависит от рюкзака (класса), а в нашей постановке зависит, т.е. каждый объект в различной степени подходит или не подходит (соответствует или не соответствует) к различным классам.*

2. Раз в классической постановке ценность объекта не зависит от класса, то, соответственно, не ставится и не решается вопрос о том, *как ее определить.* В классической постановке подобные параметры классов и объектов считаются заранее заданными (известными), но *нам необходимо их определить на основе исходных данных.*

3. Для сравнения объектов с классами необходимо *предварительно* сформировать обобщенные образы этих классов, т.е. провести *многопараметрическую типизацию* описаний (образом) конкретных объектов в исходных данных, о которых из опыта известно к каким классам они относятся.

4. В специальной литературе, за исключением работы [17], практически отсутствует описание методов сопоставимого коли-

⁴²

[http://yandex.ru/search/?text=задача%20о%20рюкзаке%20\(ранце\)%20коммивояжере%20назначениях%20Мультипликативный%20рюкзак&lr=35](http://yandex.ru/search/?text=задача%20о%20рюкзаке%20(ранце)%20коммивояжере%20назначениях%20Мультипликативный%20рюкзак&lr=35)

чественного сравнения объектов друг с другом и обобщенными образами (системная идентификация), описанных в разнородных шкалах: количественных и качественных, измеряемых в различных единицах измерения и безразмерных (проблема метризации шкал). В этом, кстати, состоит одна из нерешенных проблем кластерного анализа, решение которой предлагается в работе [18].

5. Для решения всех этих проблем на практике, как уже указывалось выше, необходим как адекватный математический аппарат, так и реализующая его программная система, а также и методика ее применения.

Из-за перечисленных отличий классический вариант задачи «Мультипликативный рюкзак» и ее классическое решение в нашем случае *не применимы*. Между тем решение предлагаемой обобщенной задачи о Мультипликативном рюкзаке чрезвычайно востребовано на практике, т.к. область его применения очень широка. Поэтому описание такого решения является весьма актуальным, что и является предметом рассмотрения данной статьи.

Предлагаемое решение проблем

Рассмотрим, в чем состоит предлагаемое решение 1-й и 2-й проблем и входящих в них задач:

1-я проблема *управления качеством состоит в том, что сам объект управления непосредственно в процессе управления изменяется качественно, т.е. изменяются его уровень системности, степень детерминированности и сама передаточная функция. Это в такой степени усложняет математическое моделирование объекта управления, что фактически делает его невозможным.* Причина как в отсутствии математических методов адекватных этой задаче, так и реализующего эти методы программного инструментария.

Эта проблема распадается на несколько задач:

1-я задача состоит в создании и применении математической модели для многопараметрической типизации и системной идентификации состояния объекта управления;

2-я задача – в принятии решений об управляющем воздействии так изменяющем *состав* объекта управления, чтобы его

качество максимально повышалось при минимальных затратах на это;

2-я проблема, состоит в том, что для проведения подобного исследования необходим адекватный этой задаче математический аппарат и доступная реализующая его программная система.

Кратко рассмотрим предлагаемые решения.

Автоматизированный системно-когнитивный анализ и интеллектуальная система «Эйдос» как инструментальный метод решения проблем

АСК-анализ представляет собой один из современных инновационных методов искусственно интеллекта, который предоставляет научно обоснованные ответы на все эти вопросы, но самое существенное, что он оснащен широко и успешно апробированным универсальным программным инструментарием, позволяющим решить эти вопросы не только как обычно на теоретическом концептуальном уровне, но и на практике [3, 19]. Модели знаний АСК-анализа основаны на нечеткой декларативной модели представления знаний, предложенной автором в 1979 году и являющейся гибридной моделью, сочетающей в себе преимущества фреймовой, нейросетевой и четкой продукционной моделей и обеспечивающей создание моделей очень больших размерностей до 10 млн. раз превышающих максимальные размерности моделей знаний экспертных систем с четкими продукциями:

– от фреймовой модели модель представления знания системы «Эйдос» отличается существенно упрощенной программной реализацией и более высоким быстродействием без потери функциональности;

– от нейросетевой тем, что обеспечивает хорошо обоснованную теоретически содержательную интерпретацию весовых коэффициентов на рецепторах и обучение методом прямого счета;

– от четкой продукционной модели – нечеткими продукциями, представленными в декларативной форме, что обеспечивает эффективное использование знаний без их многократной генерации для решения задач идентификации, прогнозирования, принятия решений и исследования моделируемого объекта.

АСК-анализ является непараметрическим методом, устойчивым к шуму в исходных данных, позволяющий корректно обрабатывать неполные (фрагментированные) исходные данные, описывающие воздействие взаимосвязанных факторов на нелинейный объект моделирования.

Суть метода АСК-анализа в том, что он позволяет рассчитать на основе исходных данных какое *количество информации* содержится в значениях факторов, обуславливающих переходы объекта моделирования в различные будущие состояния, причем как в желательные, так и в нежелательные [3]⁴³.

Он состоит в целенаправленном *последовательном повышении степени формализации* исходных данных до уровня, который позволяет ввести исходные данные в компьютерную систему, а затем преобразовать исходные данные в информацию; информацию преобразовать в знания; использовать знания для решения задач прогнозирования, принятия решений и исследования предметной области.

Рассмотрим подробнее вопросы выявления, представления и использования знаний в АСК-анализе и системе «Эйдос».

Данные – *это информация, записанная на каком-либо носителе или находящаяся в каналах связи и представленная на каком-то языке или в системе кодирования и рассматриваемая безотносительно к ее смысловому содержанию.*

Исходные данные об объекте управления обычно представлены в форме баз данных, чаще всего временных рядов, т.е. данных, привязанных ко времени. В соответствии с методологией и технологией автоматизированного системно-когнитивного анализа (АСК-анализ), развиваемой проф. Е.В.Луценко, для управления и принятия решений использовать непосредственно исходные данные не представляется возможным. Точнее сделать это можно, но результат управления при таком подходе оказывается мало чем отличающимся от случайного. Для реального же решения задачи управления необходимо предварительно преобразовать данные в информацию, а ее в знания о том, какие воздействия на корпорацию к каким ее изменениям обычно, как показывает опыт, приводят.

Информация *есть осмысленные данные.*

⁴³ Вопреки тому, как его поняли некоторые авторы

Смысл данных, в соответствии с концепцией смысла Шенка-Абельсона, состоит в том, что известны причинно-следственные зависимости между событиями, которые описываются этими данными. Таким образом, данные преобразуются в информацию в результате операции, которая называется «Анализ данных», которая состоит из двух этапов:

1. Выявление событий в данных (разработка классификационных и описательных шкал и градаций и преобразование с их использованием исходных данных в обучающую выборку, т.е. в базу событий – эвентологическую базу).

2. Выявление причинно-следственных зависимостей между событиями.

В случае систем управления событиями в данных являются совпадения определенных значений входных факторов и выходных параметров объекта управления, т.е. по сути, случаи перехода объекта управления в определенные будущие состояния под действием определенных сочетаний значений управляющих факторов. Качественные значения входных факторов и выходных параметров естественно формализовать в форме лингвистических переменных. Если же входные факторы и выходные параметры являются числовыми, то их значения измеряются с некоторой погрешностью и фактически представляют собой интервальные числовые значения, которые также могут быть представлены или формализованы в форме лингвистических переменных (типа: «малые», «средние», «большие» значения экономических показателей).

Какие же математические меры могут быть использованы для количественного измерения силы и направления причинно-следственных зависимостей?

Наиболее очевидным ответом на этот вопрос, который обычно первым всем приходит на ум, является: «Корреляция». Однако, в статистике это хорошо известно, что это совершенно не так. Для преобразования исходных данных в информацию необходимо не только выявить события в этих данных, но и найти причинно-следственные связи между этими событиями. В АСК-анализе предлагается 7 количественных мер причинно-следственных связей, основной из которых является семантическая мера целесообразности информации по А.Харкевичу.

Знания – это информация, полезная для достижения целей⁴⁴.

Значит для преобразования информации в знания необходимо:

1. Поставить цель (классифицировать будущие состояния моделируемого объекта на целевые и нежелательные).

2. Оценить полезность информации для достижения этой цели (знак и силу влияния).

Второй пункт, по сути, выполнен при преобразовании данных в информацию. Поэтому остается выполнить только первый пункт, т.к. классифицировать будущие состояния объекта управления как желательные (целевые) и нежелательные.

Знания могут быть представлены в различных формах, характеризующихся различной степенью формализации:

– вообще неформализованные знания, т.е. знания в своей собственной форме, ноу-хау (мышление без вербализации есть медитация);

– знания, формализованные в естественном вербальном языке;

– знания, формализованные в виде различных методик, схем, алгоритмов, планов, таблиц и отношений между ними (базы данных);

– знания в форме технологий, организационных, производственных, социально-экономических и политических структур;

– знания, формализованные в виде математических моделей и методов представления знаний в автоматизированных интеллектуальных системах (логическая, фреймовая, сетевая, продукционная, нейросетевая, нечеткая и другие).

Таким образом, для решения сформулированной проблемы необходимо осознанно и целенаправленно **последовательно повышать степень формализации** исходных данных до уровня,

⁴⁴ **Основные публикации автора по вопросам выявления, представления и использования знаний:**

– <http://www.twirpx.com/file/793311/>

– Луценко Е.В. Системно-когнитивный анализ как развитие концепции смысла Шенка – Абельсона / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2004. – №03(005). С. 65 – 86. – IDA [article ID]: 0050403004. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2004/03/pdf/04.pdf>, 1,375 у.п.л.

– Луценко Е.В. Методологические аспекты выявления, представления и использования знаний в АСК-анализе и интеллектуальной системе «Эйдос» / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №06(070). С. 233 – 280. – Шифр Информрегистра: 042110001210197, IDA [article ID]: 0701106018. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/06/pdf/18.pdf>, 3 у.п.л.

который позволяет ввести исходные данные в интеллектуальную систему, а затем:

- преобразовать исходные данные в информацию;
- преобразовать информацию в знания;
- использовать знания для решения задач управления, принятия решений и исследования предметной области (рисунки 3.104-3.105).

О соотношении содержания понятий: «Данные», «Информация» и «Знания»

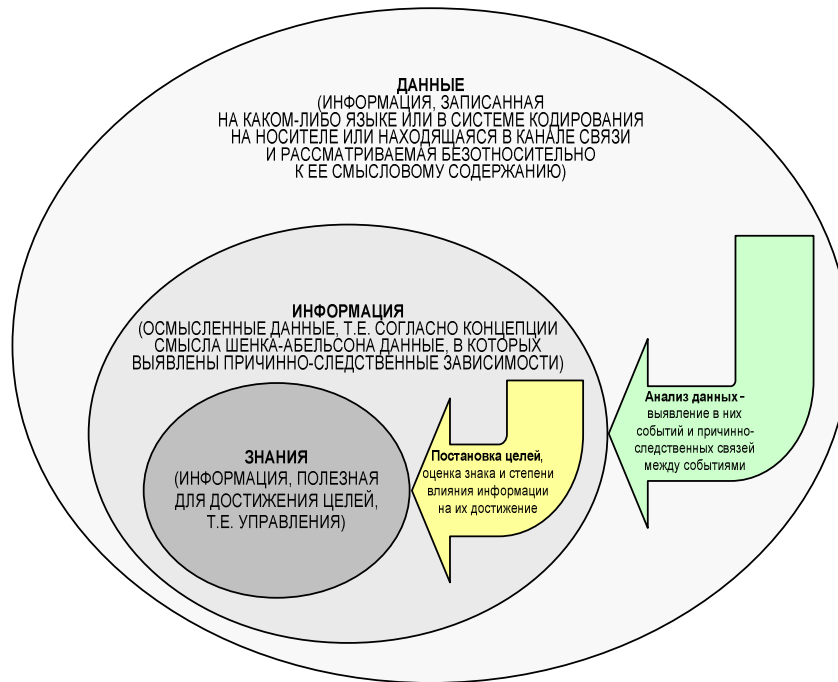


Рисунок 3.104 - Соотношение содержания понятий: «Данные», «Информация», «Знания»

Последовательность обработки данных, информации и знаний в системе «Эйдос-X++»

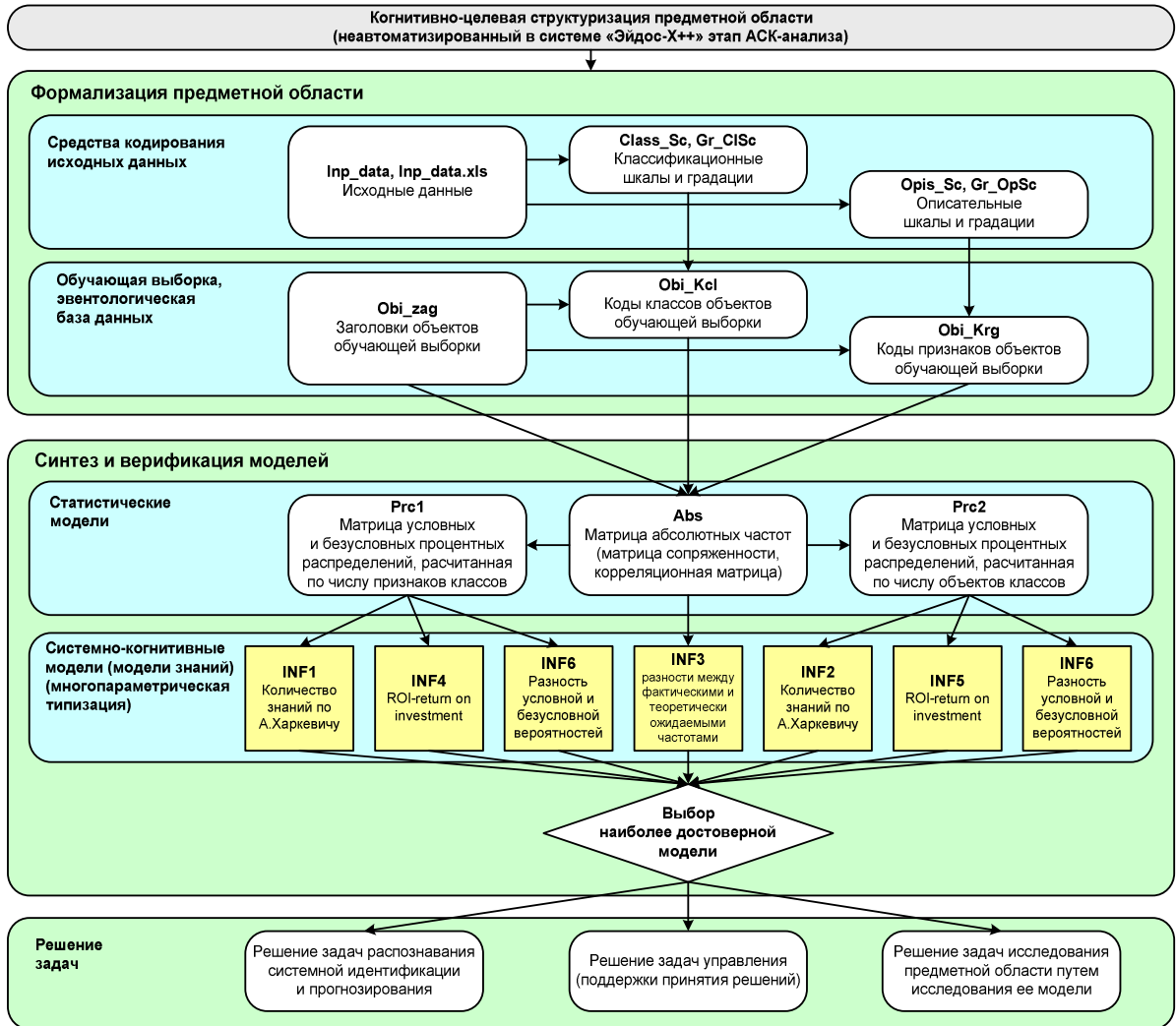


Рисунок 3.105 - Этапы последовательного повышения степени формализации модели от данных к информации, а от нее к знаниям

АСК-анализ имеет следующие этапы [3, 19]:

- когнитивно-целевая структуризация предметной области;
- формализация предметной области (формирование классификационных и описательных шкал и градаций и обучающей выборки);
- синтез и верификация статистических и системно-когнитивных моделей;
- решение задач идентификации, прогнозирования, принятия решений и исследования предметной области в наиболее достоверных из созданных моделей.

Единственный неавтоматизированный в системе «Эйдос» этап – это первый, а остальные приведены на рисунке 3.104.

АСК-анализ имеет ряд особенностей, которые обусловили его выбор в качестве метода решения проблемы:

1. Имеет *теоретическое обоснование*, основой которого является *семантическая мера* целесообразности информации А.Харкевича.

2. Обеспечивает *корректную сопоставимую количественную* обработку *разнородных* по своей природе факторов, измеряемых в *различных единицах* измерения, *высокую точность* и *независимость* результатов расчетов от единиц измерения исходных данных.

3. Обеспечивает построение *многомерных моделей* объекта моделирования непосредственно на основе *неполных и искаженных* эмпирических данных о нем.

4. Имеет развитую и *доступную программную реализацию* в виде универсальной когнитивной аналитической системы «Эйдос» (открытое программное обеспечение: <http://lc.kubagro.ru/aidos/Aidos-X.htm>).

Частные критерии и виды моделей системы «Эйдос»

Частные критерии знаний, используемые в настоящее время в АСК-анализе и системе «Эйдос-Х++», приведены в таблице 3.65.

Таблица 3.65 – Частные критерии знаний, используемые в настоящее время в АСК-анализе и системе «Эйдос-Х++»

Наименование модели знаний и частный критерий	Выражение для частного критерия	
	через относительные частоты	через абсолютные частоты
INF1 , частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу, 1-й вариант расчета относительных частот: N_j – суммарное количество признаков по j -му классу. Относительная частота того, что если у объекта j -го класса обнаружен признак, то это i -й признак	$I_{ij} = \Psi \times \log_2 \frac{P_{ij}}{P_i}$	$I_{ij} = \Psi \times \log_2 \frac{N_{ij}N}{N_iN_j}$
INF2 , частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу, 2-й вариант расчета относительных частот: N_j – суммарное количество объектов по j -му классу. Относительная частота того, что если предъявлен объект j -го класса, то у него будет обнаружен i -й признак.	$I_{ij} = \Psi \times \log_2 \frac{P_{ij}}{P_i}$	$I_{ij} = \Psi \times \log_2 \frac{N_{ij}N}{N_iN_j}$
INF3 , частный критерий: Хи-квадрат: разности между фактическими и теоретически ожидаемыми абсолютными частотами	---	$I_{ij} = N_{ij} - \frac{N_iN_j}{N}$
INF4 , частный критерий: ROI - Return On Investment, 1-й вариант расчета относительных частот: N_j – суммарное количество признаков по j -му классу	$I_{ij} = \frac{P_{ij}}{P_i} - 1 = \frac{P_{ij} - P_i}{P_i}$	$I_{ij} = \frac{N_{ij}N}{N_iN_j} - 1$

INF5 , частный критерий: ROI - Return On Investment, 2-й вариант расчета относительных частот: N_j – суммарное количество объектов по j -му классу	$I_{ij} = \frac{P_{ij}}{P_i} - 1 = \frac{P_{ij} - P_i}{P_i}$	$I_{ij} = \frac{N_{ij}N}{N_iN_j} - 1$
INF6 , частный критерий: разность условной и безусловной относительных частот, 1-й вариант расчета относительных частот: N_j – суммарное количество признаков по j -му классу	$I_{ij} = P_{ij} - P_i$	$I_{ij} = \frac{N_{ij}}{N_j} - \frac{N_i}{N}$
INF7 , частный критерий: разность условной и безусловной относительных частот, 2-й вариант расчета относительных частот: 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: *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;* *Ψ – нормировочный коэффициент (Е.В.Луценко, 1979, впервые опубликовано в 1993 году [15]), 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.*

По сути, частные критерии представляют собой просто формулы для преобразования матрицы абсолютных частот⁴⁵ в матрицы условных и безусловных процентных распределений и матрицы знаний (рисунок 3.105).

1.2. Ценность описательных шкал и градаций для решения задач

Для любой из моделей системой «Эйдос» рассчитывается *ценность*⁴⁶ градации описательной шкалы, т.е. признака, для идентификации или прогнозирования. **Количественной мерой ценности признака в той или иной модели является вариабельность по классам частного критерия для этого**

⁴⁵ Которая является также матрицей сопряженности или корреляционной матрицей.

⁴⁶ Эта ценность в АСК-анализе называется также интегральной информативностью, дифференцирующей или дискриминантной способностью и селективной силой, т.е. эти термины являются синонимами.

признака. Мер вариабельности может быть много, но наиболее известными является среднее модулей отклонения от среднего, дисперсия и среднеквадратичное отклонение. Последняя мера и используется в АСК-анализе и системе «Эйдос».

В системе «Эйдос» ценность признаков нарастающим итогом выводится в графической форме.

При большом объеме обучающей выборки можно без ущерба для достоверности модели удалить из нее малозначимые признаки (Парето-оптимизация). Для этого в системе «Эйдос» также есть соответствующие инструменты.

Поэтому можно выделить три основных этапа разработки и эксплуатации предлагаемой адаптивной методики управления качеством системы:

1. Разработка методики решения задачи:

– создание модели на репрезентативной выборке подробно описанных объектов, о которых известна их принадлежность к классам;

– Парето-оптимизация и верификация модели.

2. Применение разработанной методики на практике.

3. Адаптация и локализация методики (повторение п.1).

Отметим, что для реализации всех этих этапов необходимо иметь соответствующий адекватный инструментарий, в качестве которого может выступать АСК-анализ и система «Эйдос». Отсутствие такого инструментария обрекает пользователей на использование неадаптированных и не локализованных методик, не предназначенных для достижения тех целей, для которых они применяются, т.е. практически обрекает на профанацию обоснованного научного подхода к решению поставленных проблем и задач.

Решение 1-й задачи – многопараметрической типизации и системной идентификации состояний объектов, описанных в разнородных шкалах: количественных и качественных, измеряемых в различных единицах измерения

Численный пример решения 1-й задачи

Решение 1-й задачи является стандартным для системы «Эйдос», т.е. она предназначена для решения подобных задач и соответствующие применения описаны в работах автора [1-27]⁴⁷.

В соответствии с этапами АСК-анализа и порядком преобразования данных в информацию, а ее в знания (рисунок 3.105), рассмотрим Excel-таблицу исходных данных (таблица 3.66):

Таблица 3.66 – Исходные данные для синтеза системно-когнитивной модели управления качеством системы путем управления ее составом⁴⁸

Объект обучающей выборки	Пол	Откуда родом	Успеваемость	Длина волос	Цвет волос	Цвет глаз	Наличие украшений	Одежда	Макияж	Собственность	Посещаемость занятий
Бабенко ПИ-51	мужской	районный центр	менее 25%	Короткие	Русые	Голубые	Нет	джинсы	Отсутствует	автомобиль, телефон	Средняя
Воробьева ПИ-51	женский	поселок	менее 25%	Длинные	Крашенные	Зеленые	Цепочка	джинсы	Отсутствует	автомобиль, компьютер, телефон	Хорошая
Жеребятёв ПИ51	мужской	поселок	от 50% до 75%	Средние	Очень светлые	Голубые	Нет	джинсы	Незаметный	телефон	Плохая
Заяц ПИ-51	женский	районный центр	менее 25%	Длинные	Каштановые	Зеленые	Серьги	джинсы	Незаметный	компьютер, телефон	Средняя
Иванова ПИ-51	женский	краевой центр	более 75%	Средние	Русые	Зеленые	Цепочка, Перстень, Серьги	джинсы	Незаметный	компьютер, телефон	Хорошая
Котенко ПИ-51	женский	районный центр	более 75%	Короткие	Каштановые	Карие	Цепочка, Серьги	джинсы	Незаметный	компьютер, телефон	Хорошая
Кузина О. ПИ-51	женский	краевой центр	от 50% до 75%	Короткие	Крашенные	Карие	Перстень	джинсы	Заметный	компьютер, телефон	Хорошая
Кузина Я. ПИ-51	женский	краевой центр	от 50% до 75%	Короткие	Крашенные		Перстень	Пиджак	Заметный	телефон	Хорошая
Лях ПИ-51	мужской	краевой центр	от 50% до 75%	Короткие	Русые	Серые	Цепочка	Пиджак, джинсы	Отсутствует	квартира, компьютер, телефон	Средняя
Мясников ПИ-51	мужской	краевой центр	от 25% до 50%	Короткие	Русые	Голубые	Цепочка, браслет	джинсы	Отсутствует	квартира, телефон	Хорошая
Нагапетян ПИ-51	мужской	районный центр	от 25% до 50%	Короткие	Каштановые	Карие	Серьги	джинсы	Незаметный	квартира, компьютер, телефон	Плохая
Черкашина ПИ-51	женский	районный центр	менее 25%	Длинные	Каштановые	Карие	Цепочка	джинсы	Незаметный	телефон	Плохая
Шульгин ПИ-51	мужской	поселок	от 50% до 75%	Короткие	Русые	Серые	Нет	Пиджак	Отсутствует	компьютер	Плохая
Веревкина ПИ-52	женский	краевой центр	от 25% до 50%	Короткие	Очень светлые	Серые	Серьги	джинсы	Незаметный	Ничего нет	Очень хорошая
Григорьева ПИ52	женский	районный центр	от 50% до 75%	Средние	Русые	Серые	Цепочка	джинсы	Заметный	Ничего нет	Очень хорошая
Еременко ПИ-52	женский	районный центр	от 50% до 75%	Средние	Русые	Зеленые, Серые	Цепочка, Серьги	джинсы	Незаметный	компьютер, телефон	Средняя
Иванова ПИ-52	женский	краевой центр	от 25% до 50%	Средние	Очень темные	Голубые	Перстень, Серьги	Пиджак, джинсы	Отсутствует	Ничего нет	Очень хорошая
Крейс ПИ-52	женский	районный центр	от 50% до 75%	Короткие	Русые	Серые	Серьги	Юбка	Незаметный	Ничего нет	Хорошая
Курина ПИ-52	женский	краевой центр	от 50% до 75%	Длинные	Каштановые	Карие	Цепочка, Серьги	джинсы, Юбка	Заметный	компьютер, телефон	Хорошая
Люлик ПИ-52	женский	поселок	от 50% до 75%	Средние	Крашенные	Зеленые	Серьги	джинсы	Заметный	квартира, компьютер	Хорошая
Мануйлов ПИ-52	мужской	краевой центр	более 75%	Короткие	Русые	Серые	Перстень	джинсы	Отсутствует	квартира, автомобиль, компьютер, телефон	Плохая
Нарижний ПИ-52	мужской	краевой центр	более 75%	Короткие	Русые	Серые	Перстень	джинсы	Отсутствует	компьютер, телефон	Средняя
Паршакова ПИ-52	женский	село	от 50% до 75%	Средние	Каштановые	Карие	Цепочка	Юбка	Заметный	компьютер	Хорошая
Силенко ПИ-52	мужской	краевой центр	более 75%	Короткие	Каштановые	Зеленые	Цепочка	джинсы	Отсутствует	Ничего нет	Хорошая
Соколова ПИ-52	женский	районный центр	от 50% до 75%	Короткие	Русые	Зеленые	Нет	Пиджак, джинсы	Заметный	квартира, компьютер, телефон	Хорошая
Цисарь ПИ-52	женский	поселок	от 25% до 50%	Средние	Крашенные	Карие	Цепочка	джинсы	Заметный	телефон	Очень хорошая

В режиме 2.3.2.2 системы «Эйдос» (рисунки 3.106-3.109) осуществляется **нормализация** базы исходных данных (таблица 2) путем автоматической разработки классификационных и описательных шкал и градаций (таблицы 3.67-3.68) и кодирования с их использованием исходных данных и представления их в форме эвентологической базы данных (обучающей выборки) (таблица 3.69):

⁴⁷ Для удобства читателей ссылки на эти и другие работы даны с сайта автора: <http://lc.kubagro.ru/>

⁴⁸ Для численной иллюстрации излагаемых подходов в статье используется чрезвычайно упрощенный условный пример малой размерности, связанный с управлением персоналом фирмы.

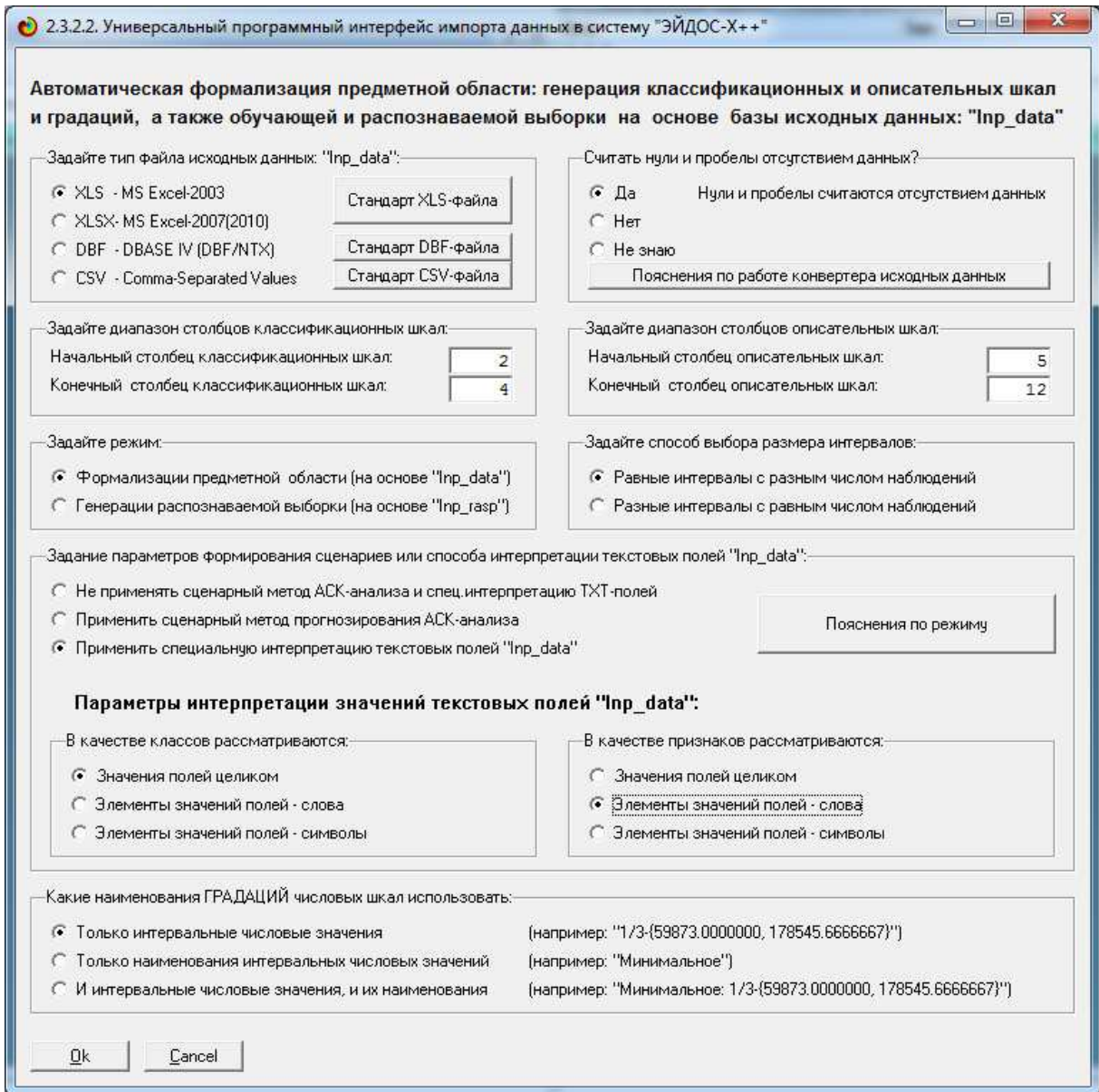


Рисунок 3.106 - Главная экранная форма для задания параметров импорта данных в систему «Эйдос» из внешней базы данных, представленной в таблице 2

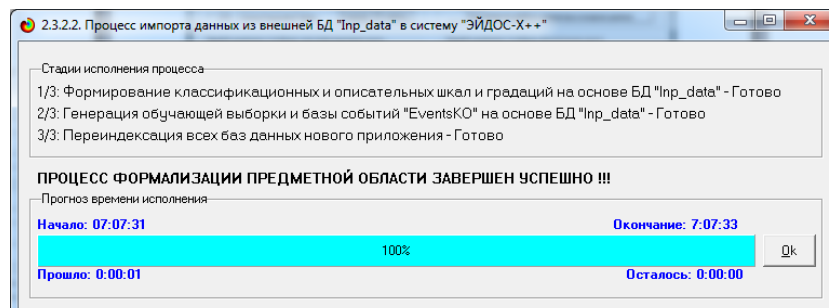


Рисунок 3.107 - Отображение стадии процесса импорта данных

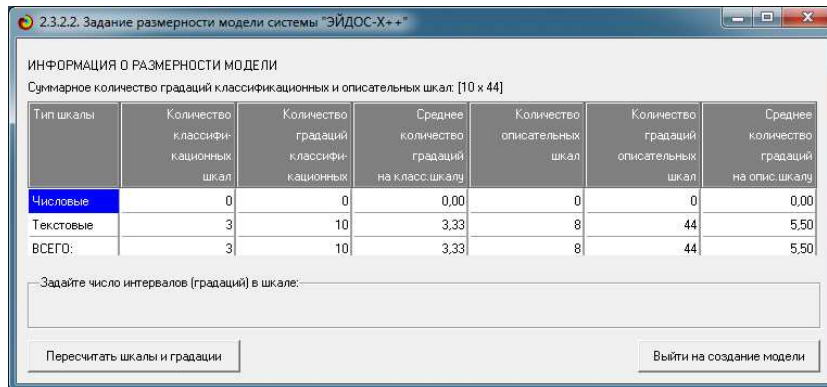


Рисунок 3.108 - Внутренний калькулятор программного интерфейса



Рисунок 3.109 - HELP универсального программного интерфейса

Таблица 3.67 – Классификационные шкалы и градации

KOD_CLS	NAME_CLS
1	ПОЛ-женский
2	ПОЛ-мужской
3	ОТКУДА РОДОМ-краевой_центр
4	ОТКУДА РОДОМ-поселок
5	ОТКУДА РОДОМ-районный_центр
6	ОТКУДА РОДОМ-село
7	УСПЕВАЕМОСТЬ-более_75%
8	УСПЕВАЕМОСТЬ-менее_25%
9	УСПЕВАЕМОСТЬ-от_25%_до_50%
10	УСПЕВАЕМОСТЬ-от_50%_до_75%

Таблица 4.68 – Описательные шкалы и градации

KOD_ATR	NAME_ATR
1	ДЛИНА ВОЛОС-Длинные
2	ДЛИНА ВОЛОС-Короткие
3	ДЛИНА ВОЛОС-Средние
4	ЦВЕТ ВОЛОС-Каштановые
5	ЦВЕТ ВОЛОС-Очень_светлые
6	ЦВЕТ ВОЛОС-Очень_темные
7	ЦВЕТ ВОЛОС-Крашенные
8	ЦВЕТ ВОЛОС-Русые
9	ЦВЕТ ГЛАЗ-Карие
10	ЦВЕТ ГЛАЗ-Голубые
11	ЦВЕТ ГЛАЗ-Зеленые
12	ЦВЕТ ГЛАЗ-Серые
13	НАЛИЧИЕ УКРАШЕНИЙ-Браслет
14	НАЛИЧИЕ УКРАШЕНИЙ-Нет
15	НАЛИЧИЕ УКРАШЕНИЙ-Перстень
16	НАЛИЧИЕ УКРАШЕНИЙ-Серьги
17	НАЛИЧИЕ УКРАШЕНИЙ-Цепочка
18	ОДЕЖДА-Джинсы
19	ОДЕЖДА-Пиджак
20	ОДЕЖДА-Юбка
21	МАКИЯЖ-Незаметный
22	МАКИЯЖ-Заметный
23	МАКИЯЖ-Отсутствует
24	СОБСТВЕННОСТЬ-автомобиль
25	СОБСТВЕННОСТЬ-ничего_нет
26	СОБСТВЕННОСТЬ-квартира
27	СОБСТВЕННОСТЬ-компьютер
28	СОБСТВЕННОСТЬ-телефон
29	ПОСЕЩАЕМОСТЬ ЗАНЯТИЙ-Очень_хорошая
30	ПОСЕЩАЕМОСТЬ ЗАНЯТИЙ-Плохая
31	ПОСЕЩАЕМОСТЬ ЗАНЯТИЙ-Средняя
32	ПОСЕЩАЕМОСТЬ ЗАНЯТИЙ-Хорошая

Таблица 3.69 – Эвентологическая база данных (обучающая выборка)

NAME_OB	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12
Бабенко ПИ-51	2	5	8	2	8	10	14	18	23	28	31
Воробьева ПИ-51	1	4	8	1	7	11	17	18	23	28	32
Жеребятьев ПИ51	2	4	10	3	5	10	14	18	21	28	30
Заяц ПИ-51	1	5	8	1	4	11	16	18	21	28	31
Иванова ПИ-51	1	3	7	3	8	11	16	18	21	27	32
Котенко ПИ-51	1	5	7	2	4	9	16	18	21	28	32
Кузина О. ПИ-51	1	3	10	2	7	9	15	18	22	28	32
Кузина Я. ПИ-51	1	3	10	2	7		15	19	22		32
Лях ПИ-51	2	3	10	2	8	12	17	18	23	28	31
Мясников ПИ-51	2	3	9	2	8	10	13	18	23	28	32
Нагапетян ПИ-51	2	5	9	2	4	9	16	18	21	28	30
Черкашина ПИ-51	1	5	8	1	4	9	17	18	21	28	30

Шульгин ПИ-51	2	4	10	2	8	12	14	19	23	27	30
Веревкина ПИ-52	1	3	9	2	5	12	16	18	21	25	29
Григорьева ПИ52	1	5	10	3	8	12	17	18	22	25	29
Еременко ПИ-52	1	5	10	3	8	12	16	18	21	28	31
Иванова ПИ-52	1	3	9	3	6	10	16	18	23	25	29
Крейс ПИ-52	1	5	10	2	8	12	16	20	21	25	32
Куркина ПИ-52	1	3	10	1	4	9	16	20	22	28	32
Люлик ПИ-52	1	4	10	3	7	11	16	18	22	27	32
Мануйлов ПИ-52	2	3	7	2	8	12	15	18	23	28	30
Нарижный ПИ-52	2	3	7	2	8	12	15	18	23	28	31
Паршакова ПИ-52	1	6	10	3	4	9	17	20	22	27	32
Силенко ПИ-52	2	3	7	2	4	11	17	18	23	25	32
Соколова ПИ-52	1	5	10	2	8	11	14	18	22	28	32
Цисарь ПИ-52	1	4	9	3	7	9	17	18	22	28	29

Отметим, что в приведенном упрощенном численном примере:

– классы, представленные в таблице 3 не являются профессиональными категориями с указанием степени успешности (например: МЕНЕДЖЕР ТОРГОВОГО ЗАЛА – хорошо подходит);

– признаки респондентов, приведенные в таблице 4, не являются их личностными свойствами (например: ФАКТОР А: «ЗАМКНУТОСТЬ – ОБЩИТЕЛЬНОСТЬ» - 8 баллов).

Поэтому от читателя требуется некоторая фантазия, чтобы представить себе, что это так. Но суть примера от этого не меняется, и он позволяет нам проиллюстрировать излагаемые идеи.

Затем в соответствии с этапами АСК-анализа и порядком преобразования данных в информацию, а ее в знания (рисунок 3.105), в режиме 3.5 системы «Эйдос» выполним синтез и верификацию статистических моделей и моделей знаний (рисунки 3.110-3.111).

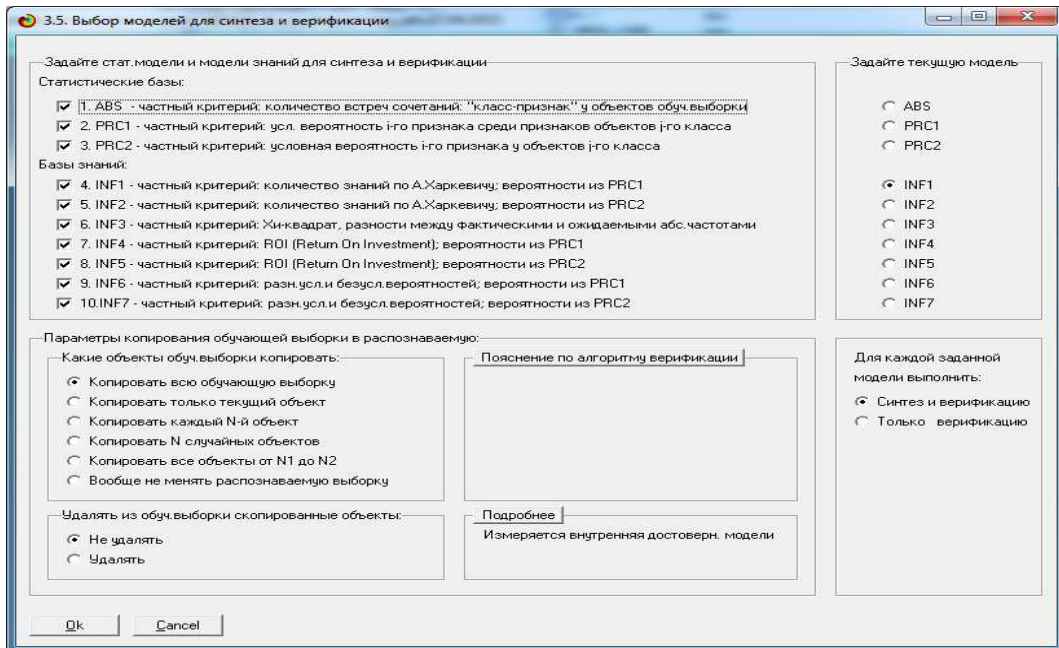


Рисунок 3.110 - Экранная форма задания параметров синтеза и верификации моделей (параметры по умолчанию)

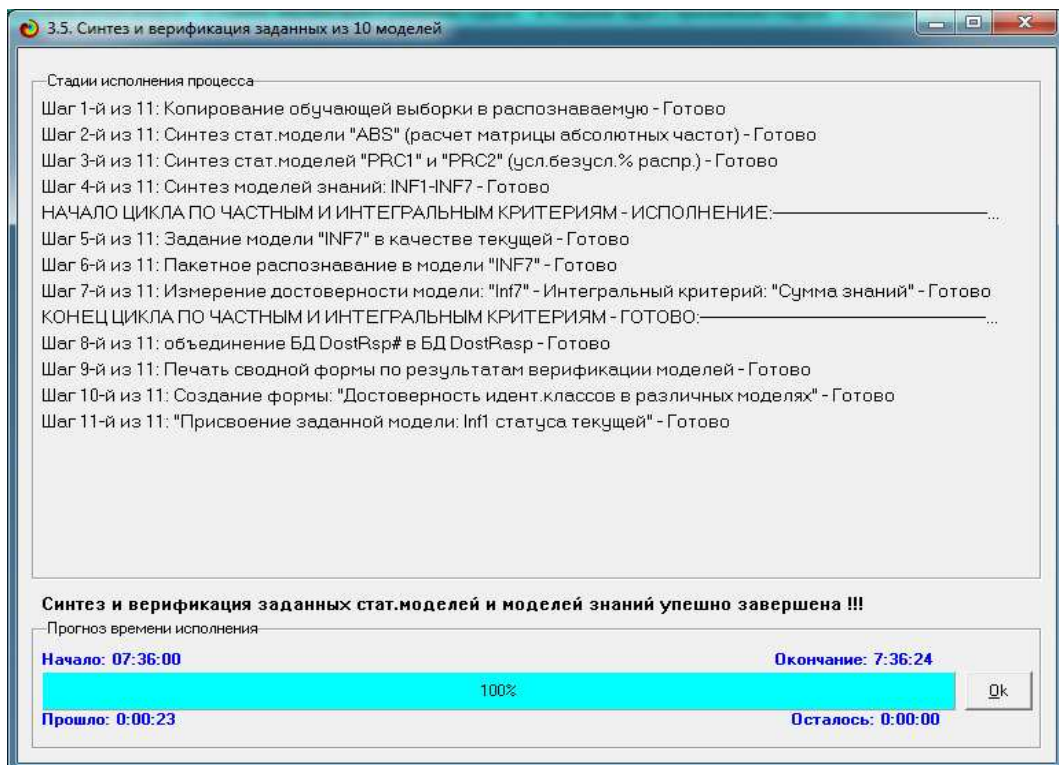


Рисунок 3.111 - Экранная форма с отображением этапов синтеза и верификации моделей

В результате работы режима получены статистические модели и модели знаний и проведена их верификация. Результаты верификации моделей приведены на рисунке 3.112, а модель знаний INF1 на рисунке 3.113.

4.1.3.6. Обобщ.форма по достов.моделей при разн.инт.крит.. Текущая модель: "INF1"

Наименование модели и частного критерия	Интегральный критерий	Вероятность правильной идентифика...	Вероятность правильной не идентиф...	Средняя вероятно... правильн...	Дата получения результата	Время получения результ...
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "Клас...	Корреляция абс.частот с обр...	100.000	14.528	57.264	29.04.2015	07:36:07
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "Клас...	Сумма абс.частот по признак...	100.000	0.103	50.051	29.04.2015	07:36:07
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Корреляция усл.отн.частот с о...	100.000	14.528	57.264	29.04.2015	07:36:08
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Сумма усл.отн.частот по приз...	100.000	0.103	50.051	29.04.2015	07:36:08
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Корреляция усл.отн.частот с о...	100.000	14.528	57.264	29.04.2015	07:36:12
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Сумма усл.отн.частот по приз...	100.000	0.103	50.051	29.04.2015	07:36:12
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Семантический резонанс зна...	82.051	85.739	83.895	29.04.2015	07:36:13
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Сумма знаний	82.051	78.713	80.382	29.04.2015	07:36:13
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Семантический резонанс зна...	82.051	85.739	83.895	29.04.2015	07:36:14
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Сумма знаний	80.769	79.386	80.077	29.04.2015	07:36:14
6. INF3 - частный критерий: Хиквадрат, разности между фактич...	Семантический резонанс зна...	91.026	81.559	86.292	29.04.2015	07:36:17
6. INF3 - частный критерий: Хиквадрат, разности между фактич...	Сумма знаний	91.026	81.559	86.292	29.04.2015	07:36:17
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Семантический резонанс зна...	78.205	91.198	84.701	29.04.2015	07:36:18
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Сумма знаний	94.872	64.009	79.441	29.04.2015	07:36:18
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Семантический резонанс зна...	78.205	91.249	84.727	29.04.2015	07:36:19
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Сумма знаний	91.026	61.883	76.455	29.04.2015	07:36:19
9. INF6 - частный критерий: разн.усл.и безуслов.вероятностей; вер...	Семантический резонанс зна...	84.615	84.475	84.545	29.04.2015	07:36:19
9. INF6 - частный критерий: разн.усл.и безуслов.вероятностей; вер...	Сумма знаний	91.026	68.082	79.554	29.04.2015	07:36:19
10. INF7 - частный критерий: разн.усл.и безуслов.вероятностей; ве...	Семантический резонанс зна...	83.333	83.254	83.294	29.04.2015	07:36:23
10. INF7 - частный критерий: разн.усл.и безуслов.вероятностей; ве...	Сумма знаний	88.462	65.084	76.773	29.04.2015	07:36:23

Помощь

Рисунок 3.112 - Результаты верификации моделей

5.5. Модель: "4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; вероятности из PRC1"

Код признака	Наименование описательной шкалы и градации	1. ПОЛ>ЖЕ...	2. ПОЛ=М...	3. ОТКУДА РОДОМ=К...	4. ОТКУДА РОДОМ=П...	5. ОТКУДА РОДОМ=Р...	6. ОТКУДА РОДОМ=С...	7. УСПЕВАЕ...	8. УСПЕВАЕ...	9. У...
1	ДЛИНА ВОЛОС-Длинные	0.219		-0.280	0.170	0.176			0.800	
2	ДЛИНА ВОЛОС-Короткие	-0.208	0.243	0.137	-0.462	0.006		0.161	-0.386	
3	ДЛИНА ВОЛОС-Средние	0.152	-0.523	-0.280	0.375	-0.174	0.669	-0.256		
4	ЦВЕТ ВОЛОС-Каштановые	0.050	-0.106	-0.213		0.243	0.736	0.161	0.313	
5	ЦВЕТ ВОЛОС-Очень_светлые	-0.130	0.176	0.069	0.520					
6	ЦВЕТ ВОЛОС-Очень_темные	0.219		0.419						
7	ЦВЕТ ВОЛОС-Крашенные	0.219		-0.043	0.612				0.133	
8	ЦВЕТ ВОЛОС-Русые	-0.178	0.220	0.021	-0.340	0.128		0.138	-0.264	
9	ЦВЕТ ГЛАЗ-Карие	0.142	-0.456	-0.213	-0.112	0.098	0.736	-0.188	-0.036	
10	ЦВЕТ ГЛАЗ-Голубые	-0.480	0.381	0.069	0.170	-0.174			0.246	
11	ЦВЕТ ГЛАЗ-Зеленые	0.142	-0.456	-0.213	0.238	0.098		0.161	0.313	
12	ЦВЕТ ГЛАЗ-Серые	-0.130	0.176	0.069	-0.180	0.031		0.094		
13	НАЛИЧИЕ УКРАШЕНИЙ-Браслет		0.526	0.419						
14	НАЛИЧИЕ УКРАШЕНИЙ-Нет	-0.480	0.381		0.520	0.176			0.246	
15	НАЛИЧИЕ УКРАШЕНИЙ-Перстень	0.015	-0.028	0.419				0.444		
16	НАЛИЧИЕ УКРАШЕНИЙ-Серьги	0.166	-0.636	-0.043	-0.292	0.176		-0.019	-0.216	
17	НАЛИЧИЕ УКРАШЕНИЙ-Цепочка	0.074	-0.174	-0.023	-0.034	-0.028	0.464	0.094	0.041	
18	ОДЕЖДА-Джинсы	-0.009	0.015	0.021	0.010	0.015		0.046	0.085	
19	ОДЕЖДА-Пиджак	-0.038	0.064	0.161	0.058	-0.286				

Помощь MS Excel MS Word

Рисунок 3.113 - Модель знаний INF1 (фрагмент)

Созданные модели, наименования которых приведены на рисунке 3.111, отличающиеся частными критериями, приведенными в таблице 3.65, и представляют собой результат **многопараметрической типизации** состояний объектов обучающей выборки, описанных в исходных данных. Это и есть решение 1-й части задачи 1. По сути, **это и есть**

профессиограммы или ключи теста на профессиональную пригодность, созданного в инновационной интеллектуальной технологии «Эйдос».

Решение 2-й части задачи 1 состоит в системной идентификации состояний объектов, т.е. в сравнении конкретных образов объектов с обобщенными образами классов, сформированными на предыдущем этапе.

Перед тем, как привести выходные формы, отражающие результаты системной идентификации, сделаем текущей модель INF1 и проведем в ней эту системную идентификацию (рисунки 3.114-3.115).

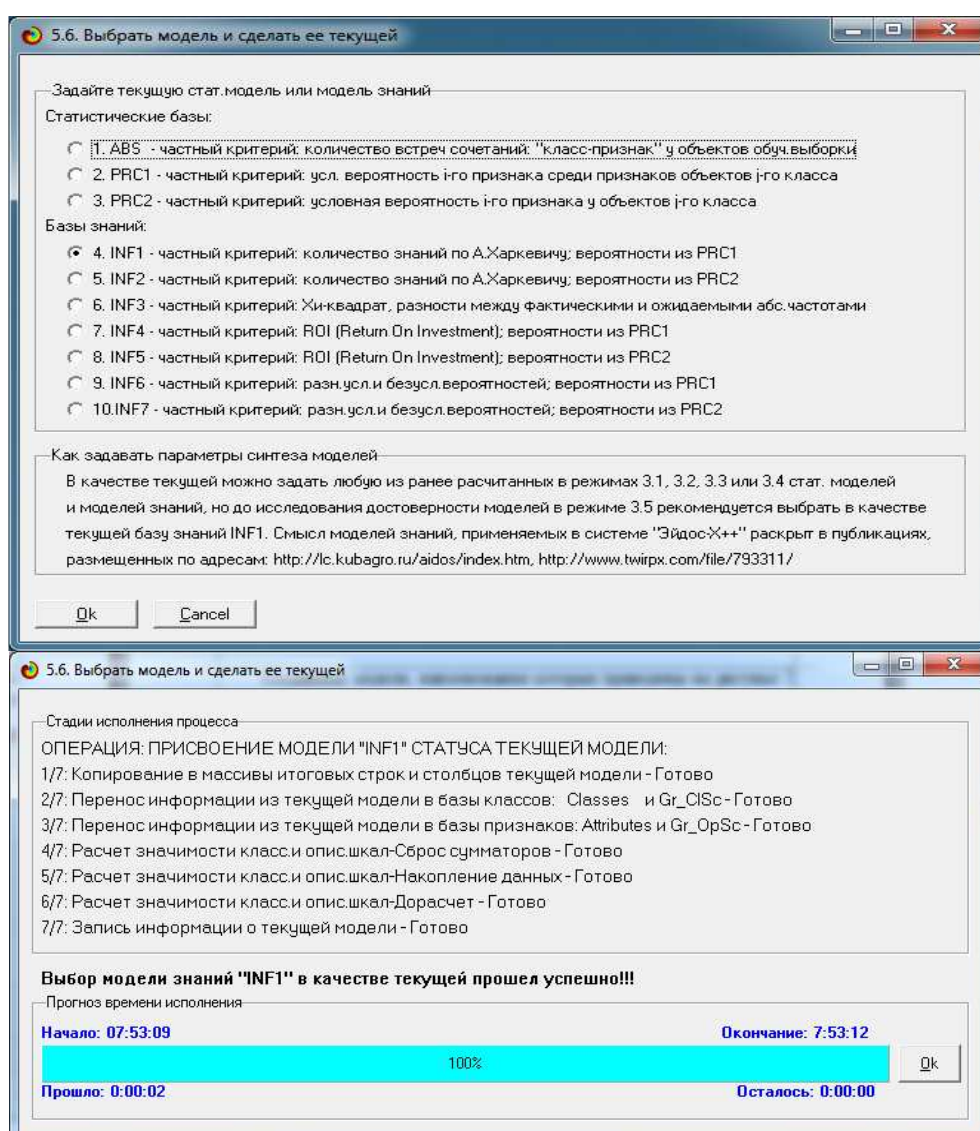


Рисунок 3.114 - Выбор модели и присвоение ей статуса текущей

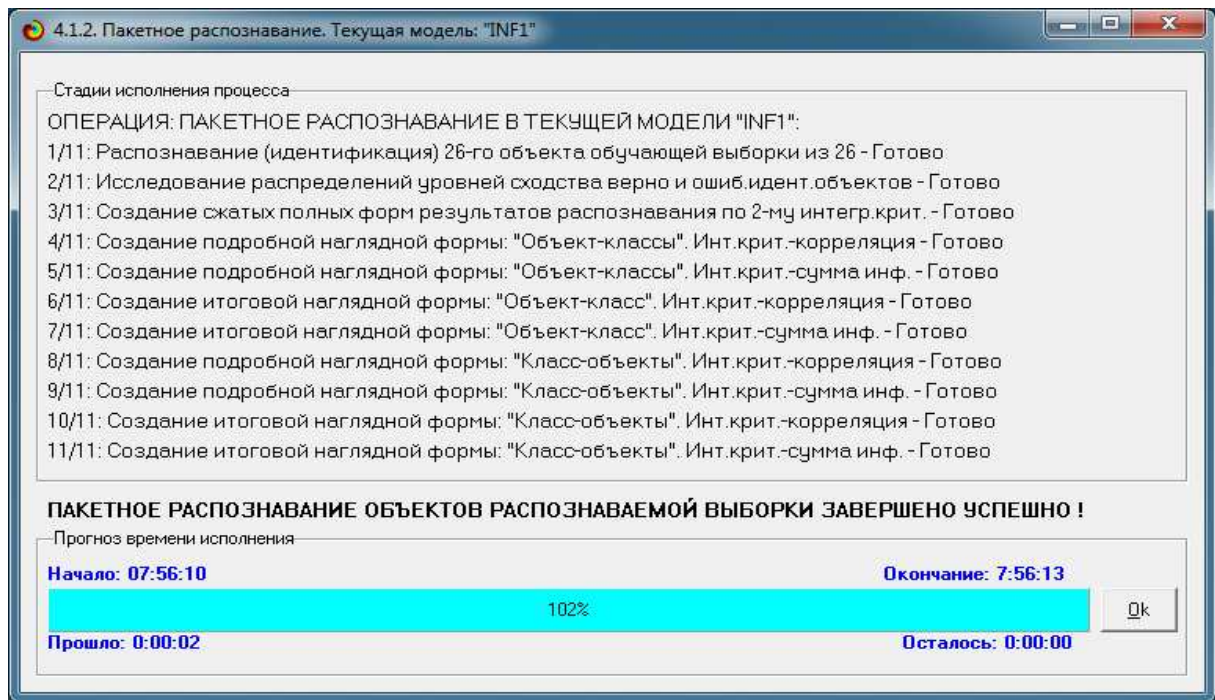


Рисунок 3.115 - Отображения процесса системной идентификации

На рисунках 3.116-3.117 приведены примеры экранных форм с результатами системной идентификации. Рисунок 13 дает информацию для работодателя, проводящего исследование конкретного кандидата на работу, а 3.118 – проводящего массовое обследование кандидатов.

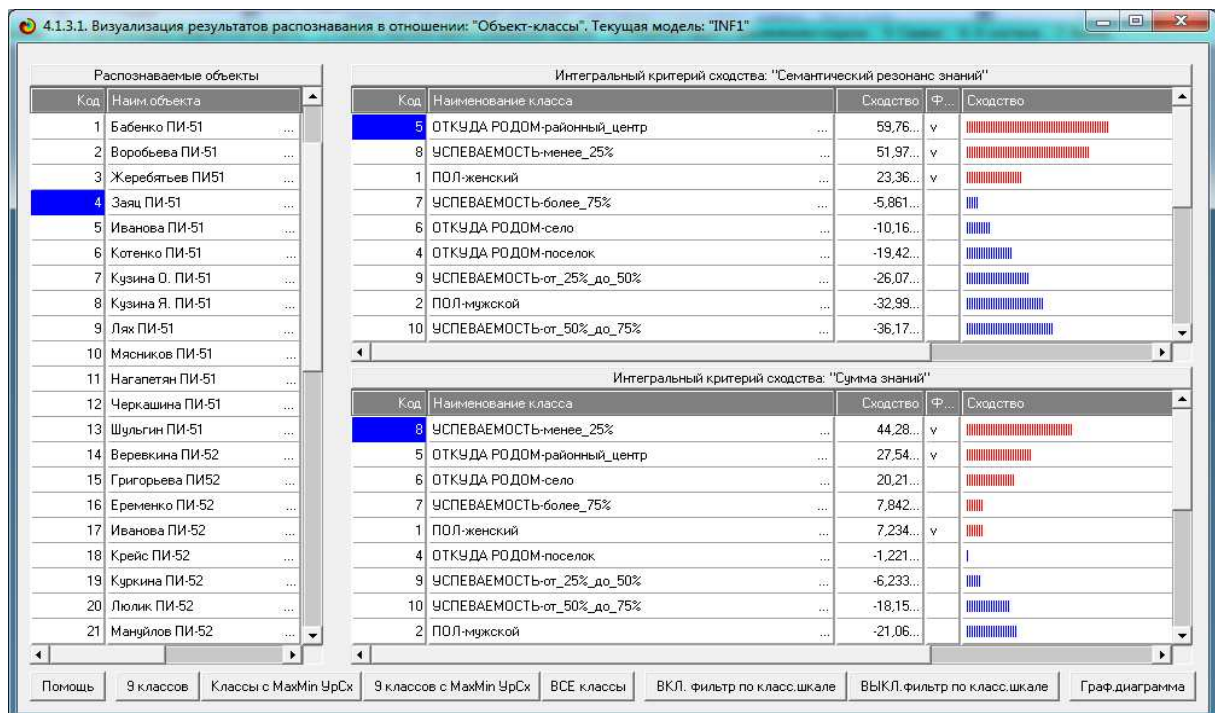


Рисунок 3.116 - Результаты системной идентификации конкретного респондента с классами

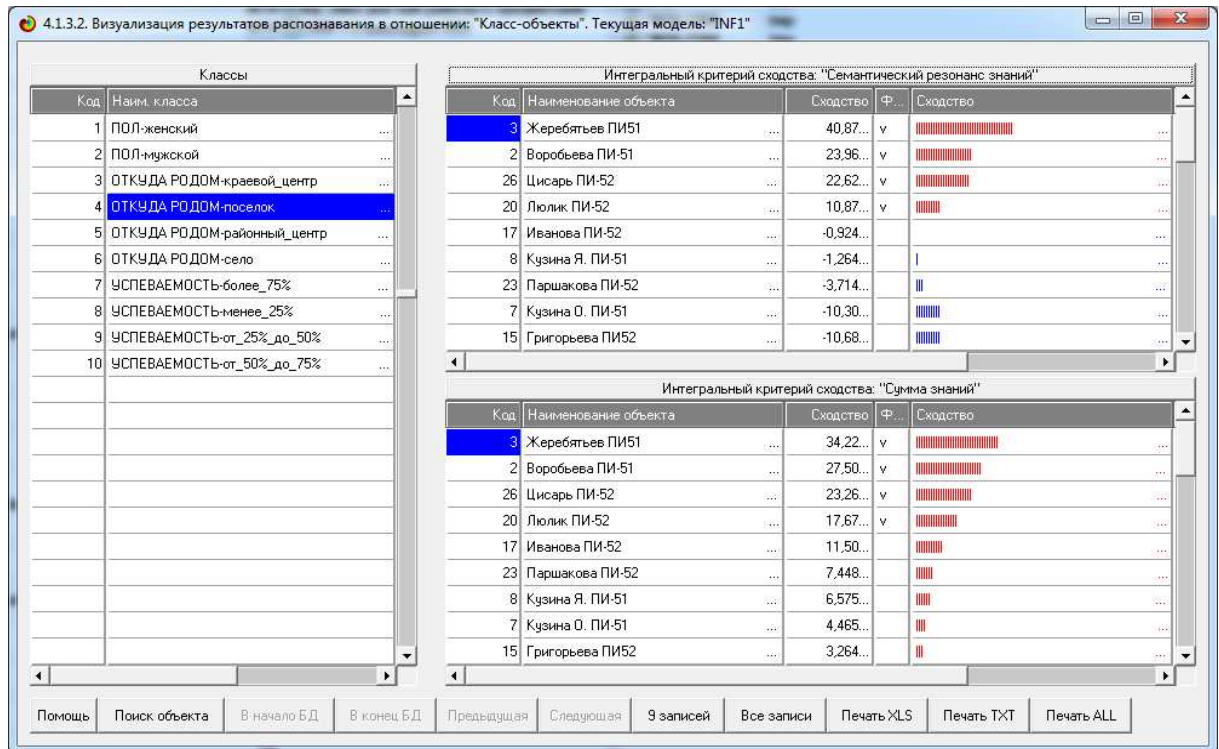


Рисунок 3.117 - Результаты системной идентификации конкретного класса с респондентами

При этом достоверность системной идентификации с применением различных моделей в моделях в системе «Эйдос» оценивается с помощью предложенной автором метрики, по смыслу сходной с F-критерием (рисунок 15).

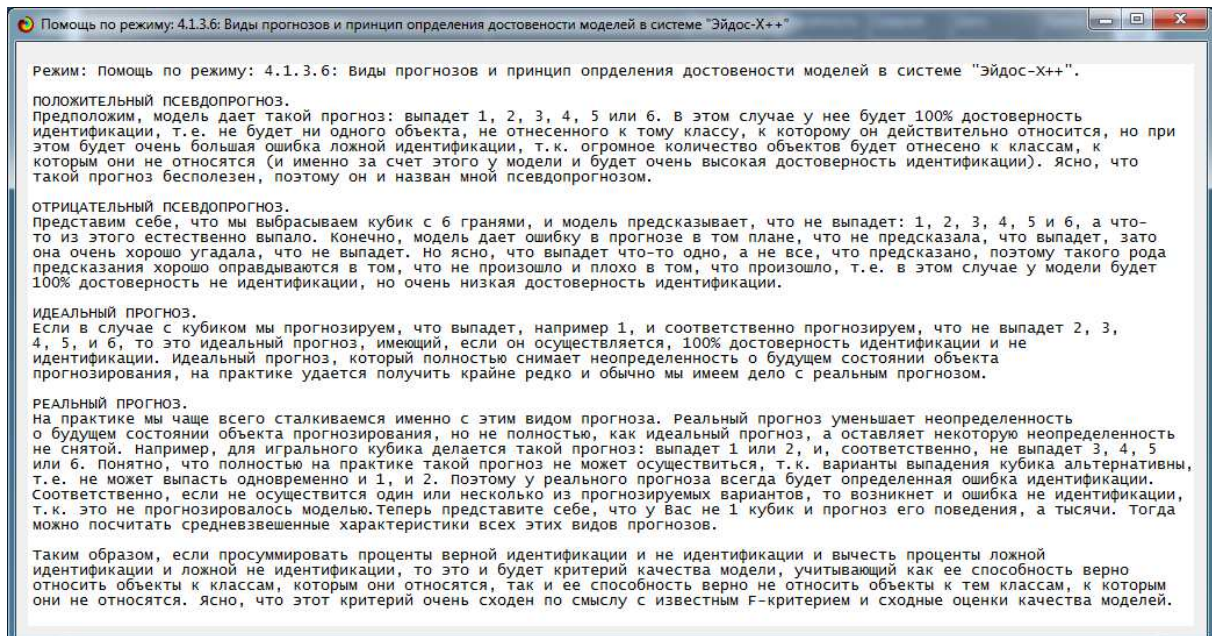


Рисунок 3.118 - Принцип оценки достоверности системной идентификации с применением той или иной модели в системе «Эйдос»

Метризация шкал – решение проблемы сопоставимости при системной идентификации

Как показано выше, в АСК-анализе проводится *последовательное повышение степени формализации исходных данных до уровня, обеспечивающего их обработку на компьютере в программной системе*. После выполнения когнитивной структуризации и формализации предметной области осуществляется синтез статистических моделей и моделей знаний, в которых все шкалы, в которых описаны исходные данные, преобразуются к одному типу: числовому, и к одним единицам измерения: единицам измерения информации, т.е. проводится метризация шкал. В настоящее время в системе «Эйдос» применяется 7 способов метризации шкал (таблица 3.104).

В работе [17] сформулированы **требования** к форме представления данных, информации и знаний, позволяющие оценить *степень их пригодности* для решения задач системной идентификации, прогнозирования и принятия решений, а также исследования предметной области (например, кластерного анализа).

Прежде всего, результаты решения вышеперечисленных задач должны быть **инвариантны** относительно:

- *единиц измерения* градаций факторов (признаков);
- *типов шкал*, используемых для формализации классов и факторов (номинальные, порядковые и числовые);
- *различных статистических характеристик исходной выборки*: частотных распределений объектов по классам (обобщенным категориям), частотных распределений градаций факторов, различий в количестве признаков в описаниях объектов исследуемой выборки, различий в суммарном количестве признаков по классам.

Кроме того, форма представления должна обеспечивать решение вышеперечисленных задач с минимальными дополнительными затратами ручного труда, а это значит, что *вся предварительная обработка должна быть максимально автоматизирована*.

Эти требования можно рассматривать и как *критерии* выбора наиболее подходящей для решения вышеперечисленных задач формы представления данных, информации и знаний.

Рассмотрим **влияние единиц измерения в исходной выборке на результаты решения задач прогнозирования и**

принятия решений, а также исследования предметной области (например, кластерного анализа).

Если в исходных данных какие-то значения выражены в больших единицах измерения, то их числовые значения будут малыми, и наоборот, если единицы измерения мелкие, то числовые значения – большие. Большие значения оказывают большее влияние на результаты математической обработки, чем малые, и *это приводит к возникновению зависимости результатов решения задач системной идентификации, прогнозирования и принятия решений, а также кластерного анализа, от выбранных размерностей исходных данных, что, на взгляд автора, совершенно неприемлемо и указывает на то, что такое решение нельзя признать корректным и даже вообще решением.* По этой же причине некорректно совместно обрабатывать сами исходные данные, представленные в **различных** единицах измерения (натуральных или ценовых), например, складывать расстояния, представленные в километрах и в метрах, а затем прибавлять к ним тонны и килограммы, а затем еще и безразмерные величины. Вроде это очевидно, но, как это ни удивительно, но как показывает опыт на практике это довольно часто делается, а потом еще на основе подобного «анализа» делаются и выводы. Очень странно, что обычно на это *не обращают никакого внимания* при использовании исходных данных, представленных в различных единицах измерения. Например, даже в таких популярных (причем, совершенно заслуженно) системах, как SPSS и Статистика, в подсистеме кластерного анализа приводятся примеры кластерного анализа над исходными данными, представленными в различных единицах измерения.

В АСК-анализе факторы формально описываются шкалами, а значения факторов – градациями шкал. Существует три основных группы факторов: физические, социально-экономические и психологические (субъективные) и в каждой из этих групп есть много различных видов факторов, т.е. есть много различных физических факторов, много социально-экономических и много психологических, но в АСК-анализе все они рассматриваются *с одной единственной точки зрения: сколько информации содержится в их значениях о переходе объекта, на который они действуют, в определенное состояние, и при этом сила и направление влияния всех значений факторов на объект измеряется в одних*

общих для всех факторов единицах измерения: **единицах количества информации**. Именно по этой причине вполне корректно складывать (в аддитивных интегральных критериях) силу и направление влияния всех действующих на объект значений факторов, независимо от их природы, и определять результат *совместного* влияния на объект *системы* значений факторов. При этом в общем случае объект является *нелинейным* и факторы внутри него взаимодействуют друг с другом, т.е. для них не выполняется принцип суперпозиции [5].

На рисунке 3.119 приведен пример метризованной номинальной шкалы в модели INF1. По сути это и есть профессиограмма, сформированная в среде инновационной интеллектуальной технологии «Эйдос».

4.2.1. Информационные портреты классов

Инф.портрет класса: 3 "ОТКУДА РОДОМ-краевой_центр" в модели: 4 "INF1"

Код	Наименование признака	Значимость
6	ЦВЕТ ВОЛОС-Очень_темные	0.419
13	НАЛИЧИЕ УКРАШЕНИЙ-Браслет	0.419
15	НАЛИЧИЕ УКРАШЕНИЙ-Перстень	0.419
23	МАКИЯЖ-Отсутствует	0.215
24	СОБСТВЕННОСТЬ-автомобиль	0.215
19	ОДЕЖДА-Пиджак	0.161
2	ДЛИНА ВОЛОС-Короткие	0.137
5	ЦВЕТ ВОЛОС-Очень_светлые	0.069
10	ЦВЕТ ГЛАЗ-Голубые	0.069
12	ЦВЕТ ГЛАЗ-Серые	0.069
8	ЦВЕТ ВОЛОС-Русые	0.021
18	ОДЕЖДА-Джинсы	0.021
17	НАЛИЧИЕ УКРАШЕНИЙ-Цепочка	-0.023
7	ЦВЕТ ВОЛОС-Крашенные	-0.043
16	НАЛИЧИЕ УКРАШЕНИЙ-Серьги	-0.043
22	МАКИЯЖ-Заметный	-0.076
20	ОДЕЖДА-Юбка	-0.135
4	ЦВЕТ ВОЛОС-Каштановые	-0.213
9	ЦВЕТ ГЛАЗ-Карие	-0.213
11	ЦВЕТ ГЛАЗ-Зеленые	-0.213
1	ДЛИНА ВОЛОС-Длинные	-0.280
3	ДЛИНА ВОЛОС-Средние	-0.280
21	МАКИЯЖ-Незаметный	-0.340

Помощь Abs Prc1 Prc2 Inf1 Inf2 Inf3 Inf4 Inf5 Inf6 Inf7 MS Excel ВКЛ.фильтр по фактору ВыКЛ.фильтр по фактору Вписать в окно Показать ВСЕ

Рисунок 3.119 - Пример метризованной номинальной шкалы (профессиограммы) в модели INF1

Решение 2-й задачи – принятия решений об управляющем воздействии так изменяющем состав объекта управления, чтобы его качество максимально повышалось при минимальных затратах на это

Для решения 2-й задачи предлагается применить выбор компонент объекта управления по их функциональному назначению с учетом ресурсов, выделенных на реализацию различных функций, затрат, связанных с выбором тех или иных компонентов и степени соответствия различным компонент их функциональному назначению. Фактически предлагается формулировка и решение нового обобщенного варианта задачи о назначениях: «Мультипликативный рюкзак», отличающегося от известного тем, что назначения производится не только с учетом ресурсов и затрат, но и с учетом степени соответствия компонент их функциональному назначению, которое предварительно определяется в самой задаче.

Математическая модель, обеспечивающая решение 1-й задачи и отражающая степень соответствия компонент их функциональному назначению, а также весь процесс принятия решений по назначениям, т.е. 2-я задача, реализованы в АСК-анализе и системе «Эйдос-Х++».

Интегральные критерии системы «Эйдос»

В результате проведения в метризации шкал, т.е. их преобразования независимо от исходного типа к одному типу: числовому, и независимо от исходных единиц измерения к одним единицам измерения: количеству информации, становится возможным корректно совместно обрабатывать результаты формализации описаний исходных данных в этих шкалах и использовать при этом все арифметические операции, в т.ч. сложение [17].

Это позволяет использовать аддитивные интегральные критерии и обоснованно ответить на следующий вопрос. Если нам известно, что объект обладает не одним, а несколькими признаками, то как посчитать их *общий* вклад в сходство с теми или иными классами?

Для этого в системе «Эйдос» используется 2 аддитивных⁴⁹ интегральных критерия: «Сумма знаний» и «Семантический резонанс знаний».

⁴⁹ Т.е. являющихся суммами частных критериев, в отличие от мультипликативных интегральных критериев, которые являются произведениями частных критериев. На самом деле различие аддитивных и мультипликативных интегральных критериев не так велико, как может показаться на первый взгляд, т.к. они аддитивный интегральный критерий по сути является логарифмом мультипликативного. Иначе говоря это один и тот же критерий, но в разных шкалах: линейной и логарифмической.

Интегральный критерий «Семантический резонанс знаний» представляет собой 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:

$$I_j = (I_{ij}^P, L_i^P).$$

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);

$I_{ij}^P = \{I_{ij}\}$ – вектор состояния j -го класса;

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

$$L_i^P = \begin{cases} 1, & \text{если } i\text{-й фактор действует;} \\ n, & \text{где } n > 0, \text{ если } i\text{-й фактор действует с истинностью } n; \\ 0, & \text{если } i\text{-й фактор не действует.} \end{cases}$$

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).

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 имеет вид:

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

где:

M – количество градаций описательных шкал (признаков);

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

\bar{L} – среднее по вектору объекта;

σ_I – среднее квадратичное отклонение частных критериев знаний вектора класса;

σ_L – среднее квадратичное отклонение по вектору распознаваемого объекта.

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

$\bar{L}_i = \{L_i\}$ – 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).

Приведенное выражение для интегрального критерия «Семантический резонанс знаний» получается непосредственно из выражения для критерия «Сумма знаний» после замены координат перемножаемых векторов их стандартизированными значениями:

$$I_{ij} \rightarrow \frac{I_{ij} - \bar{I}_j}{\sigma_j}, \quad L_i \rightarrow \frac{L_i - \bar{L}}{\sigma_l}.$$

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.

Алгоритм решения 2-й задачи

Алгоритм назначения объектов на наиболее подходящие классы с учетом ресурсов классов, затрат на объекты и степени соответствия объектов классам состоит в том, что назначаем текущий объект на тот класс, удельное сходство с которым максимально, при условии, что у данного класса есть для этого ресурсы, и делать это до тех пор, пока есть классы с ресурсами и назначены не все объекты. Каждый объект назначать только один раз (рисунок 3.120).

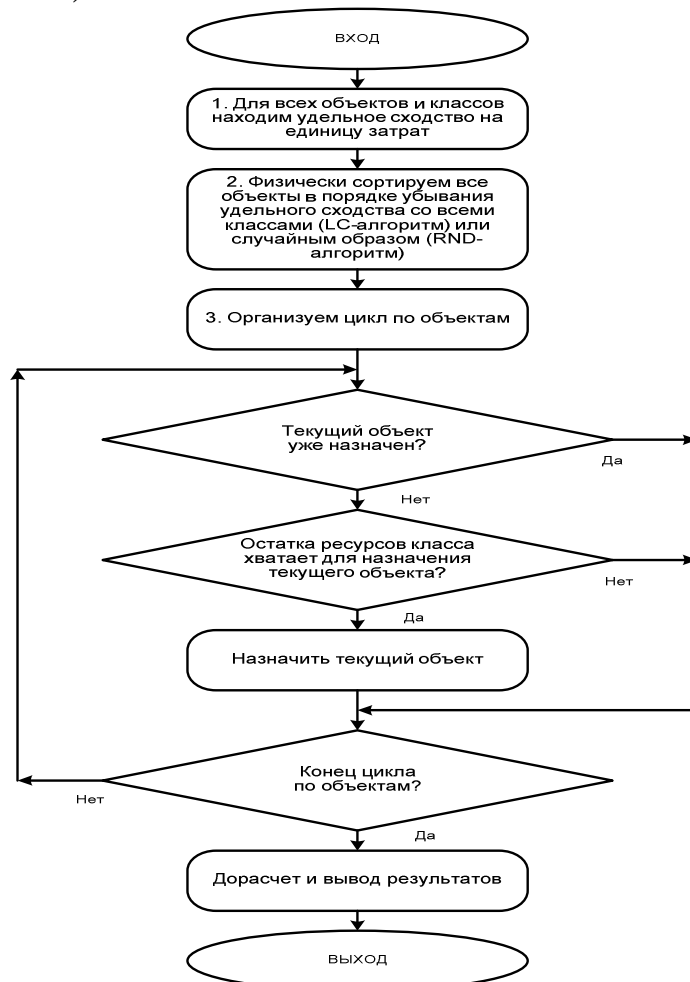


Рисунок 3.120 - Алгоритм назначения объектов на наиболее подходящие классы с учетом ресурсов классов, затрат на объекты и степени соответствия объектов классам (опции: «Назначать не более 1 объекта на класс» и «Назначать только ранее не назначенные объекты» отключены)

Рассмотрим численный пример применения данного алгоритма.

Пример р численного ешения 2-й задачи

Запустим режим 4.1.6 системы «Эйдос»: «Рациональное назначение объектов на классы (задача о ранце)» (Управление персоналом на основе АСК-анализа и функционально-стоимостного анализа (задача о назначениях)) (рисунок 3.121).

В верхнем левом окне пользователь может пересоздать базу ресурсов классов, а также корректировать ресурсы классов. Это возможно либо вручную, либо автоматически. В первом случае ресурсам присваивается значение по умолчанию. Во втором случае есть несколько вариантов присвоения значений ресурсов классов, которые приведены на рисунке 3.122:

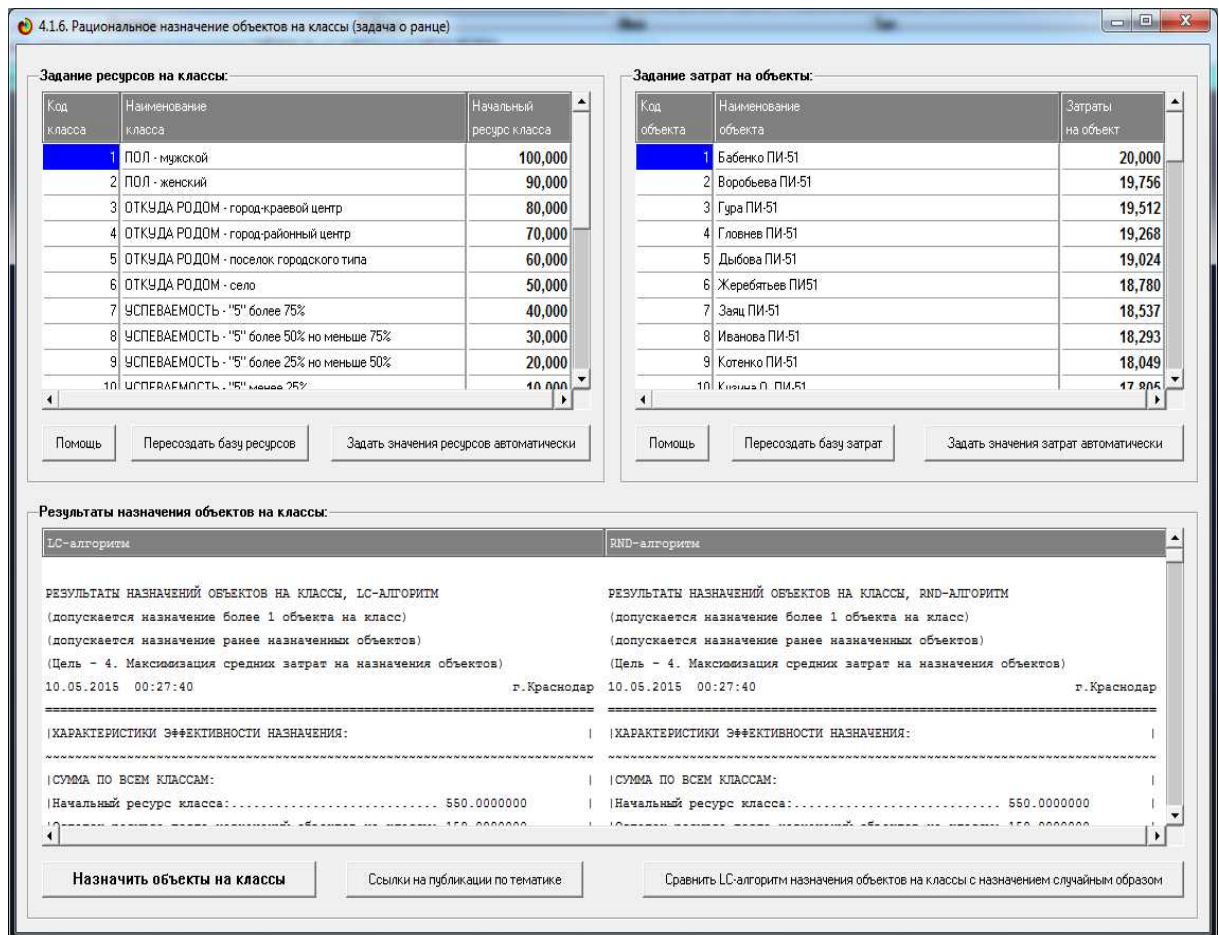


Рисунок 3.121 - Главная экранная форма режима: 4.1.6. Рациональное назначение объектов на классы (задача о ранце)

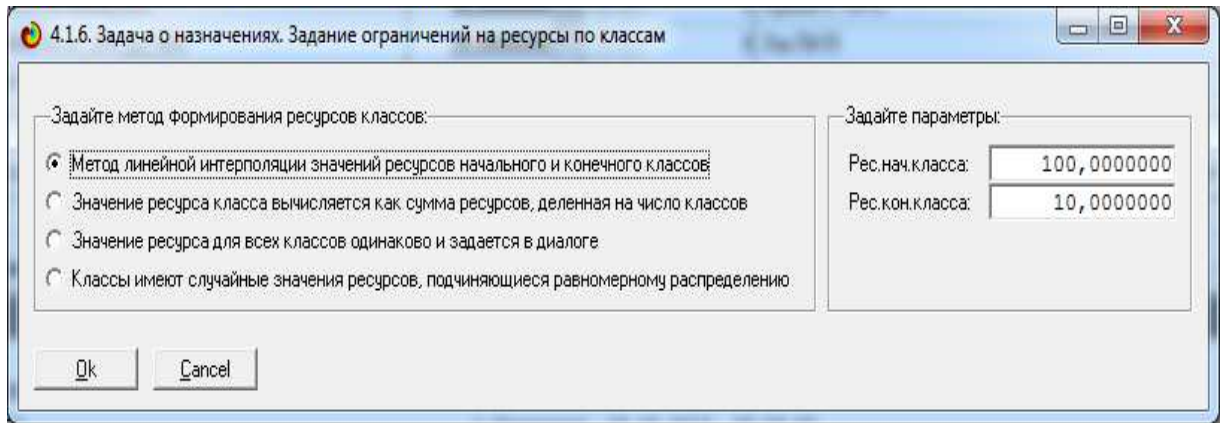


Рисунок 3.122 - Варианты присвоения значений ресурсов классов

В верхнем правом окне пользователь может пересоздать базу затрат на назначение объектов, а также корректировать затраты объектов. Это возможно либо вручную, либо автоматически. В первом случае затратам присваивается значение по умолчанию. Во втором случае есть несколько вариантов присвоения значений затрат на назначение объектов, которые приведены на рисунке 3.123.

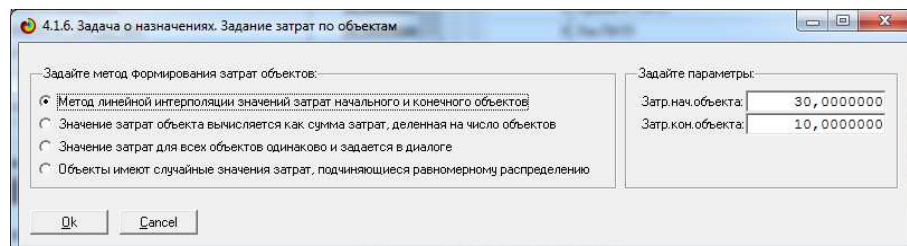
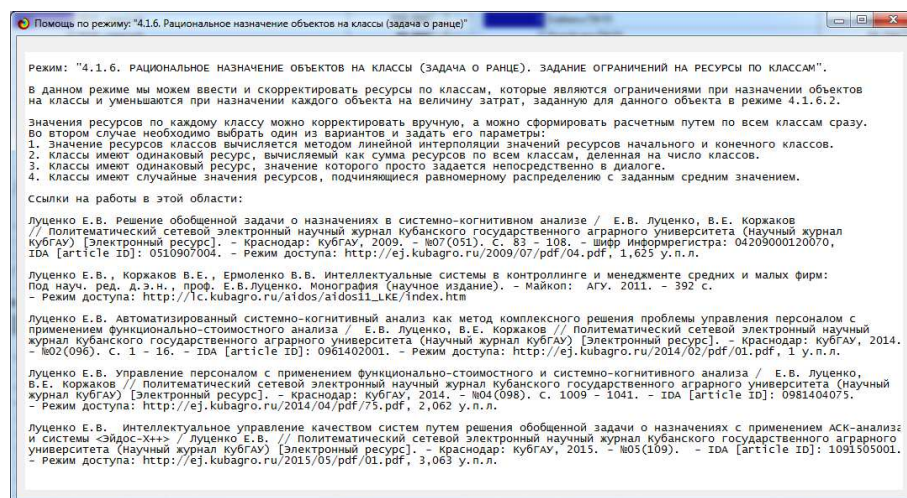


Рисунок 3.123 - Варианты присвоения значений затратам на назначение объектов

Окна помощи для левого и правого окон приведены на рисунке 3.124.



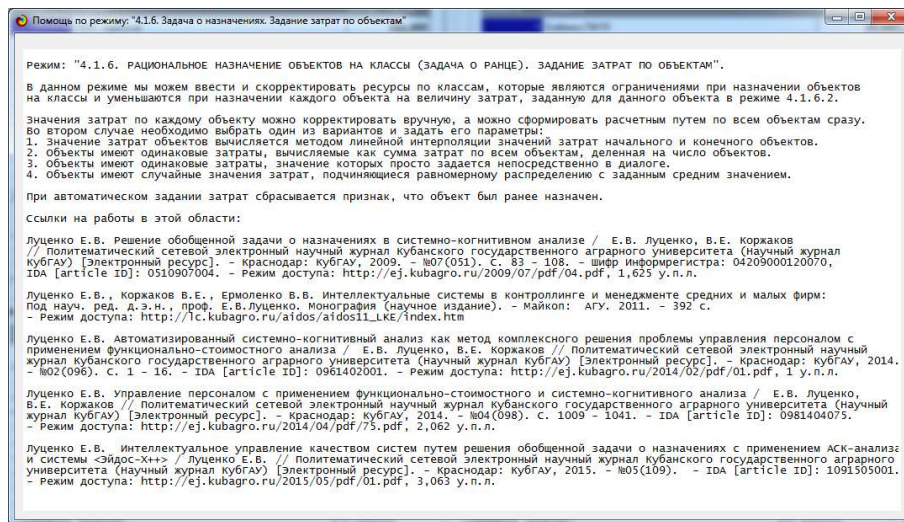


Рисунок 3.124 - Окна помощи для левого и правого окон

При нажатии кнопки «Назначить объекты на классы» появляется окно, позволяющее задать параметры и цель назначения (рисунок 3.125).

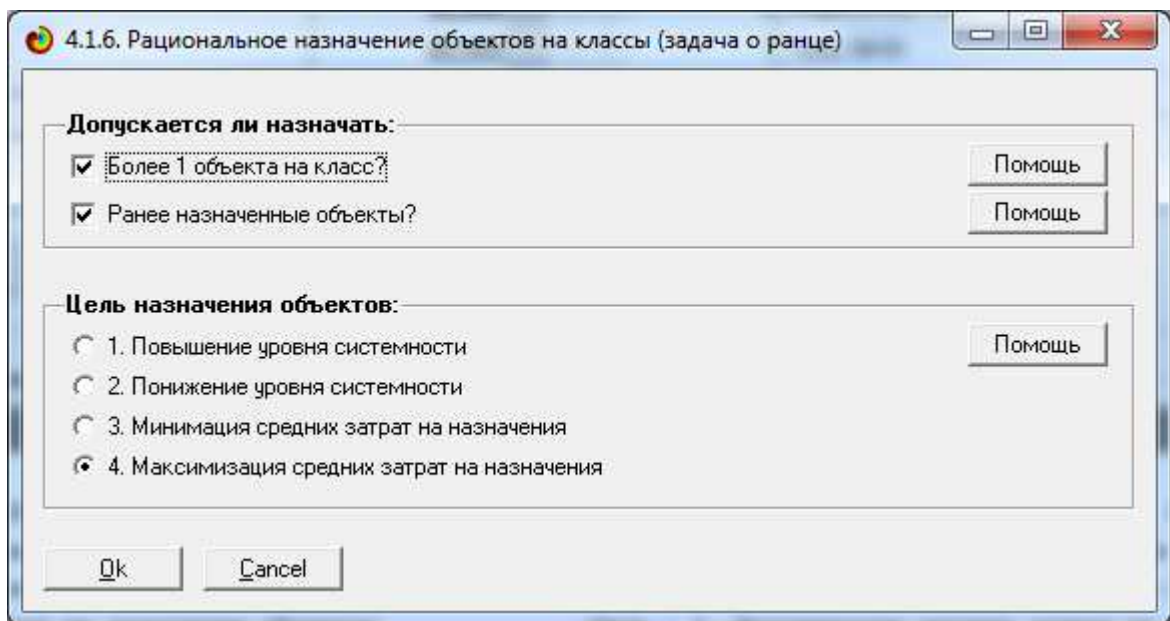


Рисунок 3.125 - Экранная форма задания параметров и цели назначений объектов на классы

Опцию: "Назначать не более 1 объекта на класс", имеет смысл использовать при разумной комплектации какого-либо сложного изделия, например автомобиля, когда каждый элемент комплектации (объект, деталь) назначается на каждую позицию (класс) 1 раз, например 1 инжектор, 1 левая фара, и т.д. С аналогичной ситуацией мы сталкиваемся при назначении кандидатов на такие должности, например, в спортивной команде, на каждой из которых может быть только один человек.

Опция: «Допускается ли назначать ранее назначенные объекты» позволяет подать на назначение не все объекты, а только не назначенные на классы при предыдущих назначениях. Например, если объектов задано значительно больше, чем классов и была задана опция: «Назначать не более 1 объекта на класс», то при каждом последующем назначении будут получаться автомобили со все более высокой себестоимостью и все более низкого качества, собранные из деталей, *отбракованных* при сборке предыдущих автомобилей. То же самое можно сказать об основном и дополнительном составе сборной: во 2-ю сборную входят игроки, не вошедшие в 1-ю, в 3-ю сборную - не вошедшие в 1-ю и 2-ю, и вообще в N-ю - не вошедшие в 1-ю, 2-ю, ..., (N-1)-ю.

Если данная опция не установлена, то все объекты считаются ранее не назначенными. Признак, что объект был ранее назначен, сбрасывается, при пересоздании базы затрат и при автоматическом задании затрат. При назначении объектов на классы этот признак устанавливается для назначенных объектов независимо от того, установлена ли опция: "Назначать только ранее не назначенные объекты". Но учитывается этот признак при назначении объектов только в случае, если эта опция установлена.

Опция "Задайте цель управления качеством системы:" позволяет выбрать одну из четырех целей работы LC-алгоритма:

1. Повышение уровня системности.
2. Понижение уровня системности.
3. Минимизация средних затрат на назначения объектов.
4. Максимизация средних затрат на назначения объектов.

Повышение уровня системности обеспечивает максимальное повышение качества системы с минимальными затратами на это.

Понижение уровня системности обеспечивает максимальное понижение качества системы с максимальными затратами на это, что практически означает уничтожение системы (антисистема). Обычно целью управления качеством является повышение уровня системности. Однако точно также, т.е. внедряя в определенные систему элементы, можно не повышать, а понижать ее уровень системности, т.е. по сути, разрушать, уничтожать данную систему

(так и определяется понятие антисистемы⁵⁰). Например, 3 грамма спермы повышает уровень системности женского организма за 9 месяцев в 2 раза, а иногда и более, а 3 грамма свинца, движущихся со скоростью звука – за это же время понижают уровень системности того же прекрасного организма практически до уровня окружающей среды (земли). По сути, здесь идет речь об информационном оружии, которое так и может быть определено: **информационное оружие – это такое информационное воздействие на систему, которое понижает ее уровень системности, в т.ч. до уровня окружающей среды, т.е. фактически до полного уничтожения системы и превращения ее в множество исходных элементов [31-33, 34-41].⁵¹**

Минимизация средних затрат на назначения объектов приводит к назначению максимального количества сотрудников без учета степени их соответствия требованиям должностей с минимальной средней оплатой (всеобщая занятость населения и высокая скрытая безработица). Что-то вроде этого получается при сильной социальной политике.

Максимизация средних затрат на назначения объектов приводит к назначению минимального количества сотрудников без учета степени их соответствия требованиям должностей с максимальной средней оплатой (низкая занятость населения и высокая реальная безработица). Аналогичный подход используется руководством при назначении "своих" людей.

На практике приходится применять все четыре подхода в различных комбинациях в зависимости от обстоятельств. Например, чтобы коллектив выполнял свою функцию, т.е. вообще работал, сначала используется 1-я цель. Но так производятся назначения не на все должности, а в основном на исполнительские. После этого для назначения на престижные руководящие и хорошо оплачиваемые должности "своих" людей используется 4-я цель. 2-я цель используется военными и в конкурентной борьбе, а 3-я для

⁵⁰ «Антисистемой называется система с отрицательным уровнем системности, т.е. это такое объединение некоторого множества элементов за счет их взаимодействия в целое, которое препятствует достижению целей» [30].

⁵¹ Здесь сразу вспоминается «застойный» анекдот про военный парад, на котором после колонн всех родов войск, десантников, танков, ракет и т.п., и т.д., бодро маршируют не в ногу три толстеньких лысых человека в очках и пиджаках с потертыми на локтях рукавами с толстыми папками бумаг под мышками. Генсек на трибуне Мавзолея грозно спрашивает министра обороны: «А это кто такие???!» Министр обороны отвечает: «А это наше самое страшное и самое секретное оружие. Они работают в Госплане. Если их внедрить в Госдеп США, то через год-два у них само все развалится».

того, чтобы не возникло социального бунта при повышении уровня реальной безработицы.

В нижнем окне мы видим результаты назначения объектов на наиболее подходящие классы с учетом ресурсов классов, затрат на объекты и степени соответствия объектов классам, в соответствии с LC-алгоритмом (слева), предложенным автором в работе [15], и классическим для задачи о Мультипликативном рюкзаке RND-алгоритмом (справа), в котором ресурсы классов и затраты на объекты учитываются, а степень соответствия объектов классам не учитывается, т.е. ценность объектов считается независимой от класса и фактически равна затратам на его назначение. По нажатию клавиши выводится более подробная информация о сравнения результатов эффективности LC-алгоритма и RND-алгоритма (рисунок 3.126).

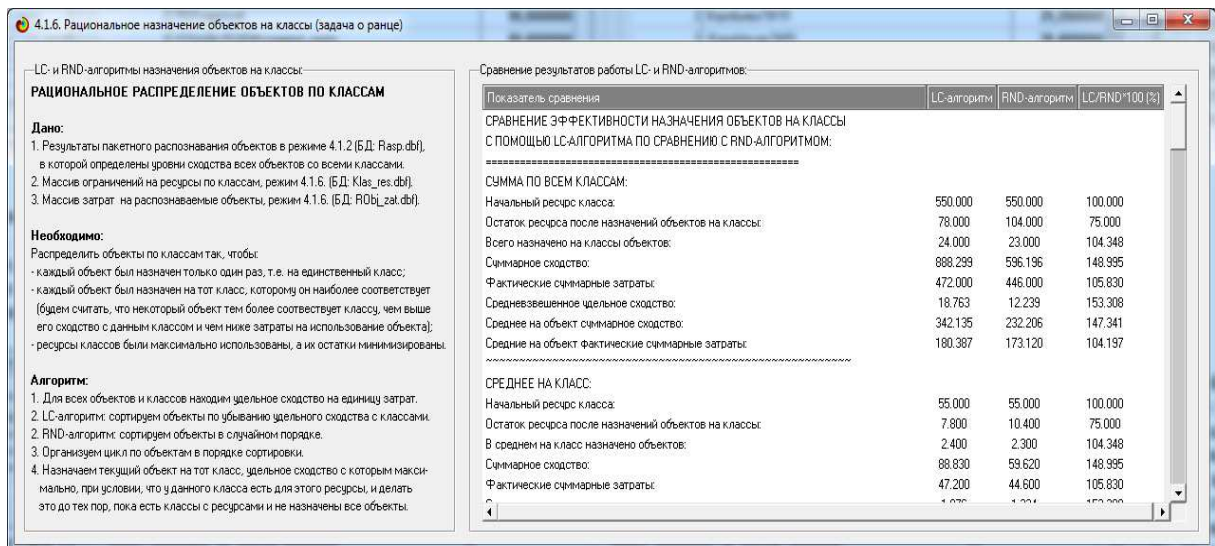


Рисунок 3.126 - Сравнение эффективности LC-алгоритма и RND-алгоритма

Из рисунка 23 видно, что при использовании LC-алгоритма при экономии ресурсов 25% среднее сходство объектов с классами возрастает примерно на 50%, если за базу сравнения брать RND-алгоритм. При других исходных данных и параметрах назначения эффективность LC-алгоритма может меняться, но всегда остается значительно более высокой. Чем RND-алгоритма. В этом и состоит актуальность постановки задачи и ее решения, предложенных в данной статье.

Различие в подходах психолога и руководителя
к назначению и перемещению персонала

Психологи обычно рекомендуют назначать сотрудников на должности, которым они больше всего соответствуют по своим личностным и профессиональным качествам.

Руководители же кроме этого еще учитывают и затраты своих ресурсов на эти назначения, т.е. то, сколько они готовы платить сотруднику за выполнение функциональных обязанностей на этой должности. Фактически руководитель применяет профессиограммы с учетом функционально-стоимостного анализа и метода «Директ-костинг».

Поэтому предлагаемый в работе подход соответствует требованиям руководителя.

Вместе с тем, психологов (специалистов по персоналу) не интересуют финансовые аспекты назначения персонала, то они могут задать на классы практически неограниченные ресурсы, а затраты на назначение для всех респондентов сделать малыми и одинаковыми (например, равными 1). Тогда система просто назначит сотрудников на должности, которым они больше всего соответствуют без учета затрат на это.

Отметим также, что все многочисленные выходные формы записываются в виде файлов Excel- и txt-файлов.

Исследование предметной области путем исследования ее модели

Если модель предметной области адекватна, то ее исследование корректно считать исследованием самой предметной области. В этом случае результаты такого исследования можно считать знаниями не о модели, а о самой предметной области, т.е. можно обоснованно и корректно придать модели онтологический статус.

В АСК-анализе и системе «Эйдос» реализованы многочисленные возможности исследования предметной области путем исследования ее модели. В этом состоит одно из существенных преимуществ инновационной интеллектуальной технологии «Эйдос» от других технологий.

Кратко рассмотрим некоторые из этих возможностей.

Отображение профессиограмм в форме нелокальных нейронов

Профессиограммы, могут отображаться не только в форме информационных портретов, пример которого представлен на рисунке 3.126, но и в форме нелокальных нейронов [28] (рисунок 3.128).

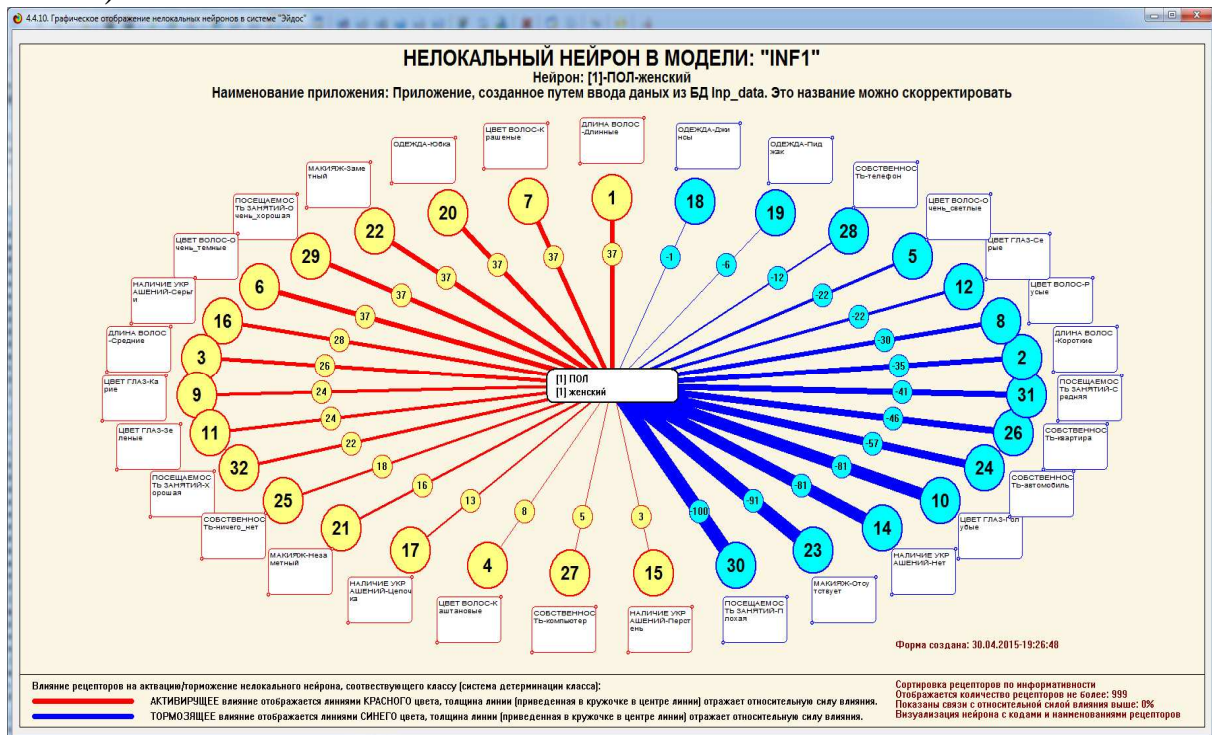


Рисунок 3.127 - Профессиограмма в форме нелокального нейрона

Взаимозаменяемость сотрудников и ротация по должностям. Кластерно-конструктивный анализ классов и факторов и отображение его результатов в форме когнитивных диаграмм

Некоторые должности предъявляют сходные требования к сотрудникам, а другие сильно различающиеся. Между сходными по требованиям должностями сотрудников можно без особых проблем *перемещать*, т.е. они являются взаимозаменяемыми по этим должностям. Это может пригодиться при выработке рекомендаций руководству и принятии решений о перемещении сотрудников (ротации). Причем эти должности не обязательно находятся на одном иерархическом уровне и имеют одинаковую оплату.

Получить информацию об этом можно путем проведения кластерно-конструктивного анализа, результаты которого выводятся во многих формах, из которых мы здесь приведем только когнитивную диаграмму, отражающую сходство и различие должностей по требованиям к сотрудникам (рисунок 3.128).

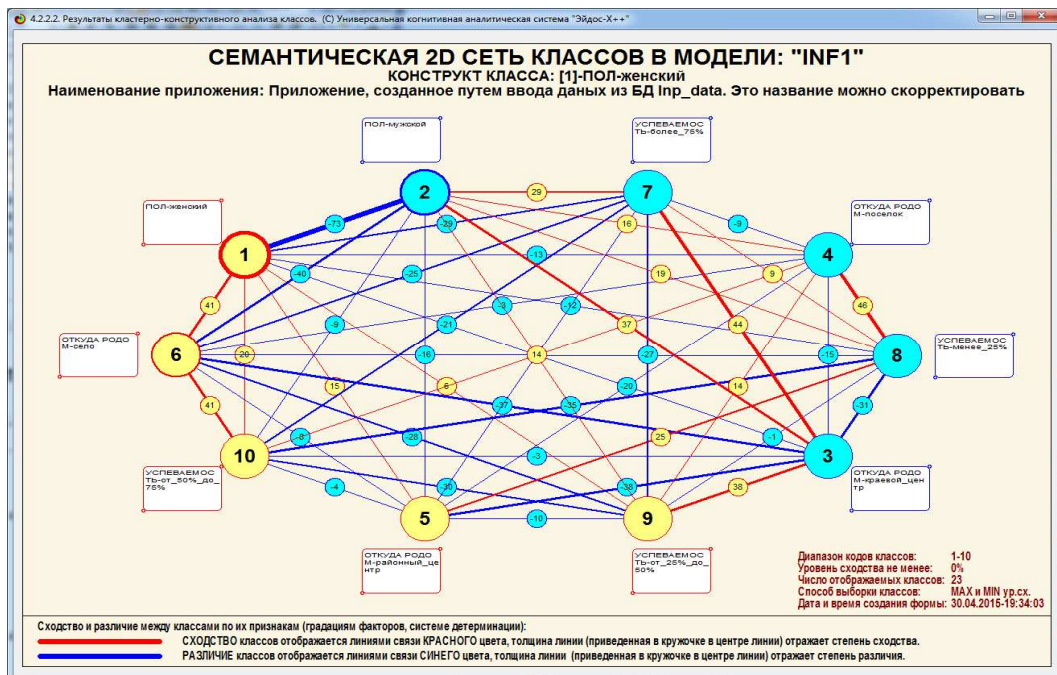


Рисунок 3.128 - Когнитивная диаграмма, отражающая сходство и различие должностей по требованиям к сотрудникам

Некоторые личностные и профессиональные свойства сотрудников сходно влияют на успешность и не успешность и работы по должностям, отражаемым в модели, а другие различно (информация об этом приведена на рисунках 3.129-3.130).

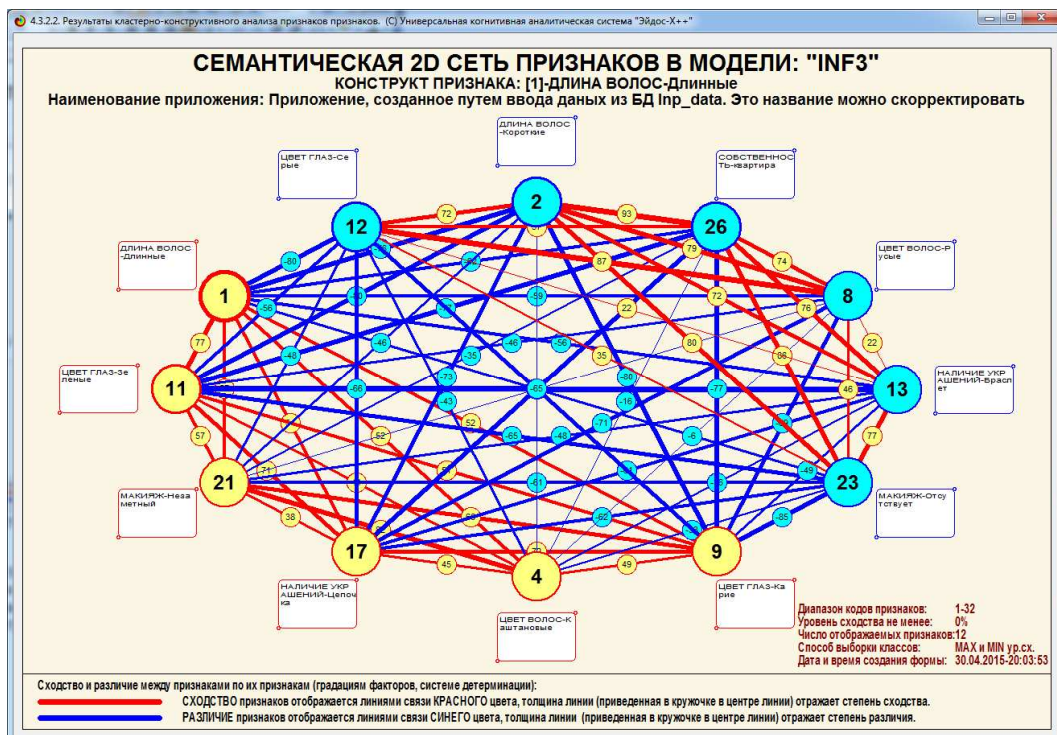


Рисунок 3.129 - Когнитивная диаграмма, отражающая сходство/различие свойств сотрудников по их влиянию на успешность/не успешность работы

4.3.1. Информационные портреты признаков

Инф.портрет признака: 1 "ДЛИНА ВОЛОС-Длинные" в модели: 6 "INF3"

Код	Наименование признака	Код	Наименование класса	Значимость
1	ДЛИНА ВОЛОС-Длинные	8	УСПЕВАЕМОСТЬ-меньше_25%	2.356
2	ДЛИНА ВОЛОС-Короткие	1	ПОЛ-женский	1.411
3	ДЛИНА ВОЛОС-Средние	5	ОТКУДА РОДОМ-районный_центр	0.589
4	ЦВЕТ ВОЛОС-Каштановые	4	ОТКУДА РОДОМ-поселок	0.266
5	ЦВЕТ ВОЛОС-Очень_светлые	6	ОТКУДА РОДОМ-село	-0.133
6	ЦВЕТ ВОЛОС-Очень_темные	3	ОТКУДА РОДОМ-краевой_центр	-0.743
7	ЦВЕТ ВОЛОС-Красные	9	УСПЕВАЕМОСТЬ-от_25%_до_50%	-0.763
8	ЦВЕТ ВОЛОС-Русые	10	УСПЕВАЕМОСТЬ-от_50%_до_75%	-0.793
9	ЦВЕТ ГЛАЗ-Карие	7	УСПЕВАЕМОСТЬ-более_75%	-0.830
10	ЦВЕТ ГЛАЗ-Голубые	2	ПОЛ-мужской	-1.411
11	ЦВЕТ ГЛАЗ-Зеленые			
12	ЦВЕТ ГЛАЗ-Серые			
13	НАЛИЧИЕ УКРАШЕНИЙ-Браслет			
14	НАЛИЧИЕ УКРАШЕНИЙ-Нет			
15	НАЛИЧИЕ УКРАШЕНИЙ-Перстень			
16	НАЛИЧИЕ УКРАШЕНИЙ-Серьги			
17	НАЛИЧИЕ УКРАШЕНИЙ-Шелочка			
18	ОДЕЖДА-Джемсы			
19	ОДЕЖДА-Пиджак			
20	ОДЕЖДА-Юбка			
21	МАКИЯЖ-Незаметный			
22	МАКИЯЖ-Заметный			
23	МАКИЯЖ-Отсутствует			

Помощь | Abs | Prc1 | Prc2 | Inf1 | Inf2 | Inf3 | Inf4 | Inf5 | Inf6 | Inf7 | MS Excel | Вкл. фильтр по шкале | Выкл. фильтр по шкале | Вписать в окно | Показать ВСЕ

Рисунок 3.130 - Информационный портрет признака, отражающий его влияние

на принадлежность/непринадлежность к профессиональным категориям

Содержательное сравнение классов по требованиям, предъявляемым ими к сотрудникам

На рисунке 3.128 мы видим только само сходство/различие профессиональных категорий, но не видим, чем оно обусловлено. На диаграмме, приведенной на рисунке 3.128, мы видим, как образуется любая из линий связи, отображенных на рисунке 3.131.

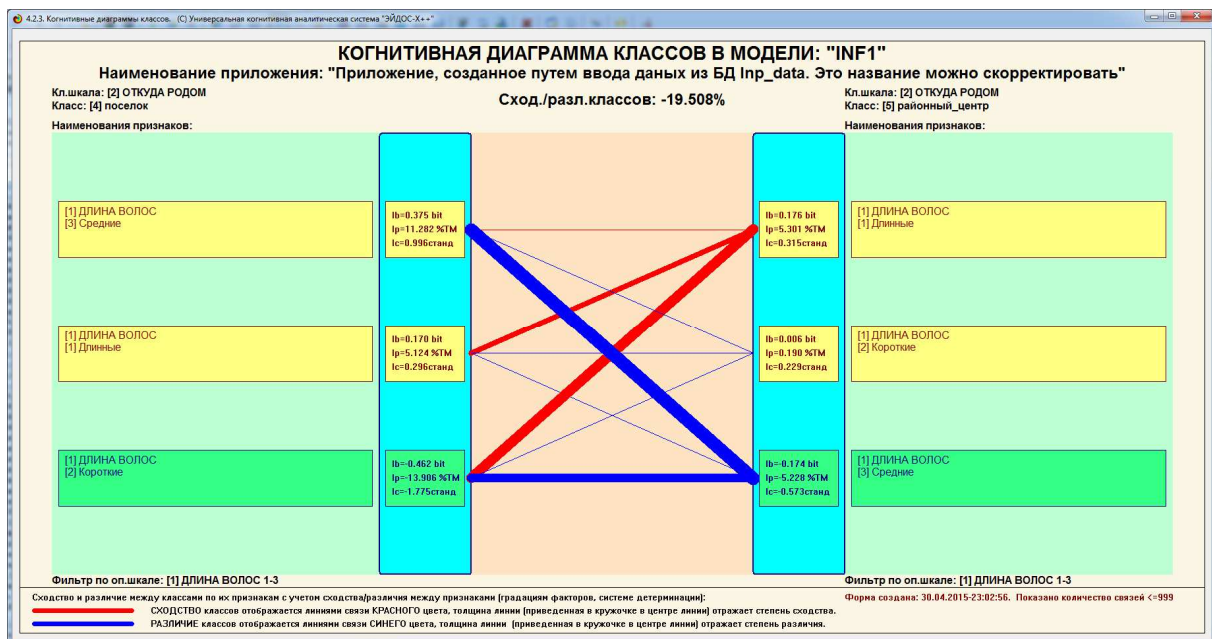


Рисунок 1.131 - Содержательное сравнение классов по требованиям, предъявляемым ими к сотрудникам

Это означает, что в системе «Эйдос» реализованы опосредованные правдоподобные рассуждения с расчетной степенью истинности.

*Автоматизированный SWOT- и PEST-анализ,
отображение результатов в форме SWOT-диаграмм*

АСК-анализ и его программный инструментарий интеллектуальная система «Эйдос» позволяют строить системно-когни-тивные модели, отражающие силу и направление влияния на хозяйственные и финансово-экономические результаты деятельности фирмы различных групп внутренних факторов, а именно:

- психологических факторов, т.е. свойств личности персонала и менеджмента фирмы;
- технологических факторов (АСУ ТП – автоматизированные системы управления технологическим процессами);
- организационные (АСОУ – автоматизированные системы организационного управления);
- социально-экономических факторов;
- финансовых факторов (ФСА – функционально-стоимостной анализ и метод Директ-костинг, т.е. анализ влияния затрат на результаты деятельности).

На основе этих моделей АСК-анализ и система «Эйдос» позволяют выработать научно-обоснованные рекомендации по реинжинирингу бизнес-процессов, т.е. по выбору такой их системы, которая обуславливает переход объекта моделирования и управления в заранее заданные целевые состояния с более высоким уровнем системности, количественно измеряемым с помощью предложенных автором коэффициентов эмерджентности..

Таким образом, автоматизированный системно-когнитив-ный анализ (АСК-анализ) с его программным инструментарием: интеллектуальной системой «Эйдос», не только имеет более общий характер, чем SWOT- и PEST-анализ, а также функционально-стоимостной анализ (ФСА) и метод Директ-костинг, т.е. включает их возможности, но также и позволяет вырабатывать научно-обоснованные рекомендации по реинжинирингу бизнес-процессов.

В АСК-анализе и системе «Эйдос» реализован автоматизированный SWOT- и PEST-анализ [29], обеспечивающий

получение как SWOT-матриц (рисунок 3.132, так и SWOT-диаграмм (рисунок 3.133).

4.4.8. Количественный автоматизированный SWOT-анализ классов средствами АСК-анализа в системе "Эйдос"

Выбор класса, соответствующего будущему состоянию объекта управления

Код	Наименование класса
1	ПОЛ-женский
2	ПОЛ-мужской
3	ОТКУДА РОДОМ-краевой_центр
4	ОТКУДА РОДОМ-поселок
5	ОТКУДА РОДОМ-районный_центр
6	ОТКУДА РОДОМ

SWOT-анализ класса: 1 "ПОЛ-женский" в модели: 4 "INF1"

Способствующие факторы и сила их влияния

Код	Наименование фактора и его интервального значения	Сила влияния
1	ДЛИНА ВОЛОС-Длинные	0.219
7	ЦВЕТ ВОЛОС-Красные	0.219
20	ОДЕЖДА-Юбка	0.219
22	МАКИЯЖ-Заметный	0.219
29	ПОСЕЩАЕМОСТЬ ЗАНЯТИЙ-Очень_хорошая	0.219
6	ЦВЕТ ВОЛОС-Очень_темные	0.219
16	НАЛИЧИЕ УКРАШЕНИЙ-Серьги	0.166
3	ДЛИНА ВОЛОС-Средние	0.152
9	ЦВЕТ ГЛАЗ-Карие	0.142
11	ЦВЕТ ГЛАЗ-Зеленые	0.142
32	ПОСЕЩАЕМОСТЬ ЗАНЯТИЙ-Хорошая	0.127
25	СОБСТВЕННОСТЬ-ничего_нет	0.107

Препятствующие факторы и сила их влияния

Код	Наименование фактора и его интервального значения	Сила влияния
30	ПОСЕЩАЕМОСТЬ ЗАНЯТИЙ-Плохая	-0.593
23	МАКИЯЖ-Отсутствует	-0.539
14	НАЛИЧИЕ УКРАШЕНИЙ-Нет	-0.480
10	ЦВЕТ ГЛАЗ-Голубые	-0.480
24	СОБСТВЕННОСТЬ-автомобиль	-0.335
26	СОБСТВЕННОСТЬ-квартира	-0.275
31	ПОСЕЩАЕМОСТЬ ЗАНЯТИЙ-Средняя	-0.243
2	ДЛИНА ВОЛОС-Короткие	-0.208
8	ЦВЕТ ВОЛОС-Русые	-0.178
12	ЦВЕТ ГЛАЗ-Серые	-0.130
5	ЦВЕТ ВОЛОС-Очень_светлые	-0.130
28	СОБСТВЕННОСТЬ-телефон	-0.071

ВКЛЮЧИТЬ фильтр по фактору ВЫКЛЮЧИТЬ фильтр по фактору

Помощь Abs Prc1 Prc2 **Inf1** Inf2 Inf3 Inf4 Inf5 Inf6 Inf7

Нейрон SWOT-диаграмма Интегральная когнитивная карта

Рисунок 3.132 - SWOT-матрица, автоматически формируемая в системе «Эйдос» непосредственно на основе исходных данных

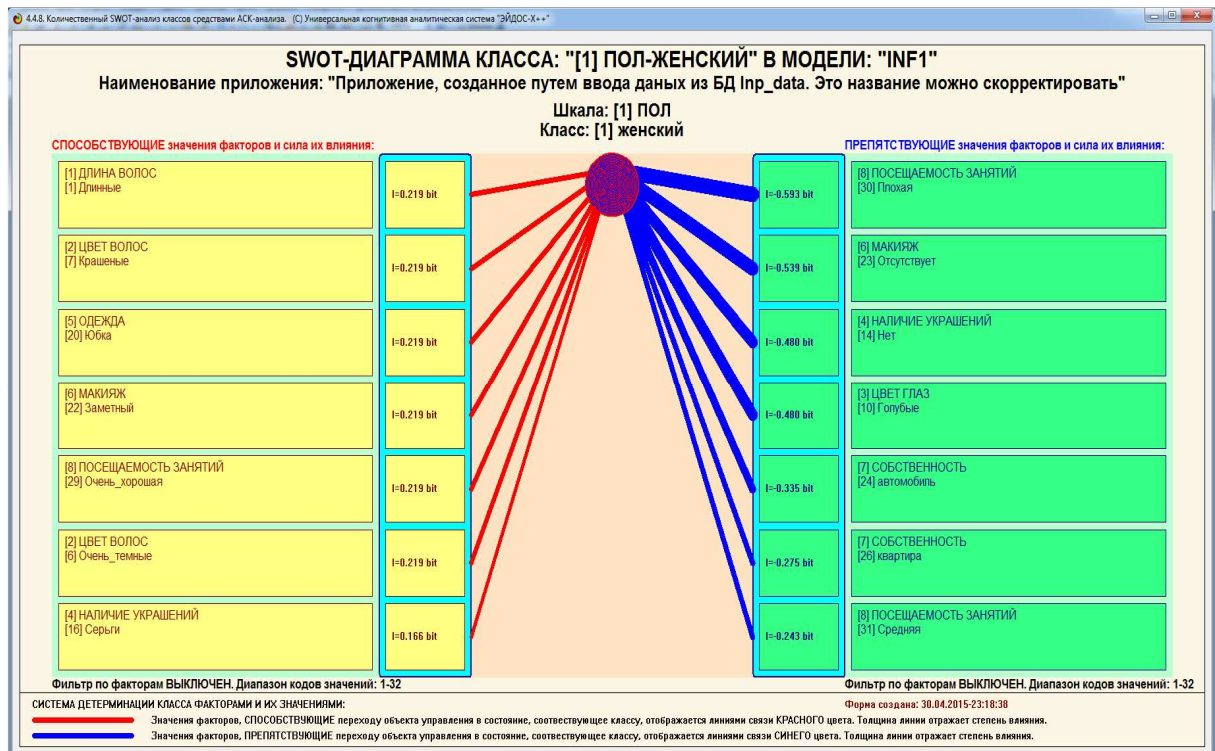


Рисунок 3.133 - SWOT-диаграмма, автоматически формируемая в системе «Эйдос» непосредственно на основе исходных данных

Выводы

Качество системы рассматривается, как эмерджентное свойство систем, обусловленное их составом и структурой и отражающее их функциональность, надежность и стоимость. Поэтому при управлении качеством, целью управления является формирование у объекта управления заранее заданных системных свойств. Чем ярче у объекта управления выражены системные свойства, тем сильнее у него проявляется нелинейность: и в зависимости самих управляющих факторов друг от друга, и в зависимости результатов действия одних факторов, от действия других. Поэтому проблема управления качеством состоит в том, что в процессе управления сам объект управления изменяется качественно, т.е. изменяются его уровень системности, степень детерминированности и сама передаточная функция. Эта проблема распадается на несколько задач: 1-я состоит в многопараметрической типизации и сопоставимой системной идентификации состояния объекта управления, 2-я – в принятии решений об управляющем воздействии так изменяющем состав объекта управления, чтобы его качество максимально повышалось при минимальных затратах на это. Для решения 2-й задачи предлагается применить выбор компонент объекта управления по их функциональному назначению с учетом ресурсов, выделенных на реализацию различных функций, затрат, связанных с выбором тех или иных компонентов и степени соответствия различных компонент их функциональному назначению. Фактически предлагается формулировка и решение нового обобщения варианта задачи о назначениях: «Мультипликативный рюкзак», отличающееся от известного тем, что назначения производится не только с учетом ресурсов и затрат, но и с учетом степени соответствия компонент их функциональному назначению. Математическая модель, обеспечивающая решение 1-й задачи и отражающая степень соответствия компонент их функциональному назначению, а также весь процесс принятия решений по назначениям, т.е. 2-я задача, реализованы в АСК-анализе и системе «Эйдос-Х++». Приводится упрощенный численный пример предлагаемого подхода, связанный с назначением персонала.

АСК-анализ и система «Эйдос» представляют собой единственную существующую в настоящее время⁵² инновационную

⁵² На сколько известно автору

(полностью готовую к внедрению) технологию интеллектуального управления качеством систем путем решения обобщенной задачи о назначениях, которая не только позволяет непосредственно на основе эмпирических данных путем многопараметрической типизации создать модель, количественно отражающую степень соответствия объектов классам, но и применить эту модель для назначения объектов на классы с учетом ресурсов классов, затрат на назначение объектов и степени соответствия объектов классам, определяемой путем системной идентификации.

Материалы данной статьи могут быть использованы при преподавании дисциплин: управление персоналом с применением АСК-анализа, интеллектуальной системы «Эйдос» и функционально-стоимостного анализа (а также метода «Директ-костинг»); интеллектуальные системы; инженерия знаний и интеллектуальные системы; интеллектуальные технологии и представление знаний; представление знаний в интеллектуальных системах; основы интеллектуальных систем; введение в нейроматематику и методы нейронных сетей; основы искусственного интеллекта; интеллектуальные технологии в науке и образовании; управление знаниями; автоматизированный системно-когнитивный анализ и интеллектуальная система «Эйдос»; которые автор ведет в настоящее время⁵³, а также и в других дисциплинах, связанных с преобразованием данных в информацию, а ее в знания и применением этих знаний для решения задач идентификации, прогнозирования, принятия решений и исследования моделируемой предметной области (а это практически все дисциплины во всех областях науки). Этим и другим применениям должно способствовать и то, что система «Эйдос» находится в полном открытом бесплатном доступе (с открытыми исходными текстами) на сайте автора по адресу: http://lc.kubagro.ru/aidos/_Aidos-X.htm.

Литература

1. Луценко Е.В. Количественные меры возрастания эмерджентности в процессе эволюции систем (в рамках системной теории информации) / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2006. – №05(021). С. 355 – 374. – Шифр Информрегистра: 0420600012\0089, IDA [article ID]: 0210605031. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2006/05/pdf/31.pdf>, 1,25 у.п.л.

⁵³ http://lc.kubagro.ru/My_training_schedule.doc

2. Луценко Е.В. Исследование влияния подсистем различных уровней иерархии на эмерджентные свойства системы в целом с применением АСК-анализа и интеллектуальной системы "Эйдос" (микроструктура системы как фактор управления ее макросвойствами) / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – №01(075). С. 638 – 680. – Шифр Информрегистра: 0421200012\0025, IDA [article ID]: 0751201052. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/01/pdf/52.pdf>, 2,688 у.п.л.
3. 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. – Режим доступа: <http://lc.kubagro.ru/aidos/aidos02/index.htm>
4. Луценко Е.В. Применение СК-анализа и системы «Эйдос» для синтеза когнитивной матричной передаточной функции сложного объекта управления на основе эмпирических данных / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – №01(075). С. 681 – 714. – Шифр Информрегистра: 0421200012\0008, IDA [article ID]: 0751201053. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/01/pdf/53.pdf>, 2,125 у.п.л.
5. Луценко Е.В. Моделирование сложных многофакторных нелинейных объектов управления на основе фрагментированных зашумленных эмпирических данных большой размерности в системно-когнитивном анализе и интеллектуальной системе «Эйдос-Х++» / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №07(091). С. 164 – 188. – IDA [article ID]: 0911307012. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/07/pdf/12.pdf>, 1,562 у.п.л.
6. Луценко Е.В. Прогнозирование рисков автострахования КАСКО с применением системно-когнитивного анализа / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2008. – №06(040). С. 91 – 104. – Шифр Информрегистра: 0420800012\0071, IDA [article ID]: 0400806011. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2008/06/pdf/11.pdf>, 0,875 у.п.л.
7. Луценко Е.В. Прогнозирование рисков ОСАГО (андерайтинг) с применением системно-когнитивного анализа / Е.В. Луценко, Н.А. Подставкин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2007. – №05(029). С. 90 – 112. – Шифр Информрегистра: 0420700012\0096, IDA [article ID]: 0290705008. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2007/05/pdf/08.pdf>, 1,438 у.п.л.
8. Луценко Е.В. Синтез и верификация многокритериальной системно-когнитивной модели университетского рейтинга Гардиан и ее применение для сопоставимой оценки эффективности российских вузов с учетом направления подготовки / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №03(107). С. 1 – 62. – IDA [article ID]: 1071503001. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/03/pdf/01.pdf>, 3,875 у.п.л.
9. Луценко Е.В. Поддержка принятия решений по выбору номенклатуры и формы оплаты автомобилей с целью максимизации прибыли и рентабельности (на примере автоцентра Reno фирмы ООО "Модус-Краснодар") / Е.В. Луценко, Ю.Ю. Бараненкова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2007. – №05(029). С. 149 – 173. – Шифр Информрегистра: 0420700012\0094, IDA [article ID]: 0290705012. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2007/05/pdf/12.pdf>, 1,562 у.п.л.
10. Луценко Е.В., Коржаков В.Е., Ермоленко В.В. Интеллектуальные системы в контроллинге и менеджменте средних и малых фирм: Под науч. ред. д.э.н., проф. Е.В.Луценко. Монография (научное издание). – Майкоп: АГУ. 2011. – 392 с. – Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/aidos/aidos11_LKE/index.htm
11. Луценко Е.В. Решение обобщенной задачи о назначениях в системно-когнитивном анализе / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный

журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – №07(051). С. 83 – 108. – Шифр Информрегистра: 0420900012\0070, IDA [article ID]: 0510907004. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2009/07/pdf/04.pdf>, 1,625 у.п.л.

12. Луценко Е.В. Автоматизированный системно-когнитивный анализ как метод комплексного решения проблемы управления персоналом с применением функционально-стоимостного анализа / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №02(096). С. 1 – 16. – IDA [article ID]: 0961402001. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/02/pdf/01.pdf>, 1 у.п.л.

13. Луценко Е.В. Управление персоналом с применением функционально-стоимостного и системно-когнитивного анализа / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №04(098). С. 1009 – 1041. – IDA [article ID]: 0981404075. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/04/pdf/75.pdf>, 2,062 у.п.л.

14. Луценко Е.В. Реализация психологических, педагогических и профориентационных тестов и супертестов без программирования в среде интеллектуальной системы «Эйдос-Х++» (На примере теста: «Анализ особенностей индивидуального стиля педагогической деятельности») / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №04(088). С. 1057 – 1085. – IDA [article ID]: 0881304076. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/04/pdf/76.pdf>, 1,812 у.п.л.

15. Луценко Е.В. Хиршамания при оценке результатов научной деятельности, ее негативные последствия и попытка их преодоления с применением многокритериального подхода и теории информации / Луценко Е.В. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №04(108). – IDA [article ID]: 1081504001. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/04/pdf/01.pdf>, 1,813 у.п.л.

16. Луценко Е.В. Подчиняются ли социально-экономические явления каким-то аналогам или обобщениям принципа относительности Галилея и Эйнштейна и выполняются ли для них теорема Нётер и законы сохранения? / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №07(091). С. 219 – 254. – IDA [article ID]: 0911307014. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/07/pdf/14.pdf>, 2,25 у.п.л.

17. 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.

18. Луценко Е.В. Метод когнитивной кластеризации или кластеризация на основе знаний (кластеризация 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, 2011. – №07(071). С. 528 – 576. – Шифр Информрегистра: 0421100012\0253, IDA [article ID]: 0711107040. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/07/pdf/40.pdf>, 3,062 у.п.л.

19. Луценко Е.В. Теоретические основы, технология и инструментарий автоматизированного системно-когнитивного анализа и возможности его применения для сопоставимой оценки эффективности вузов / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №04(088). С. 340 – 359. – IDA [article ID]: 0881304022. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/04/pdf/22.pdf>, 1,25 у.п.л.

20. Луценко Е.В. Обобщенный коэффициент эмерджентности Хартли как количественная мера синергетического эффекта объединения булеанов в системном обобщении теории множеств / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского

государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №02(066). С. 535 – 545. – Шифр Информрегистра: 0421100012\0031, IDA [article ID]: 0661102045. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/02/pdf/45.pdf>, 0,688 у.п.л.

21. Луценко Е.В. Количественная оценка уровня системности на основе меры информации К. Шеннона (конструирование коэффициента эмерджентности Шеннона) / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – №05(079). С. 249 – 304. – IDA [article ID]: 0791205018. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/05/pdf/18.pdf>, 3,5 у.п.л.

22. Луценко Е.В. Коэффициент эмерджентности классических и квантовых статистических систем / Е.В. Луценко, А.П. Трунев // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №06(090). С. 214 – 235. – IDA [article ID]: 0901306014. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/06/pdf/14.pdf>, 1,375 у.п.л.

23. Луценко Е.В. Системно-когнитивный анализ и система «Эйдос» и их применение для построения интеллектуальных измерительных систем. Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 2014. Т. 80. № 5. С. 64-74. <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1267409> <http://elibrary.ru/item.asp?id=21538328>

24. Наприев И.Л., Луценко Е.В., Чистилин А.Н. Образ-Я и стилевые особенности деятельности сотрудников органов внутренних дел в экстремальных условиях. Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ. 2008. – 262 с. – Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/aidos/aidos08_Napriev/index.htm

25. Орлов А.И., Луценко Е.В. Системная нечеткая интервальная математика. Монография (научное издание). – Краснодар, КубГАУ. 2014. – 600 с. ISBN 978-5-94672-757-0. – Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/aidos/aidos14_OL/index.htm

26. Луценко Е.В. Универсальная когнитивная аналитическая система «Эйдос». Монография (научное издание). – Краснодар, КубГАУ. 2014. – 600 с. ISBN 978-5-94672-830-0. – Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/aidos/aidos14_L3/index.htm

27. 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. – Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/aidos/aidos15_OLL/index.htm

28. Луценко Е.В. Системная теория информации и нелокальные интерпретируемые нейронные сети прямого счета / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2003. – №01(001). С. 79 – 91. – IDA [article ID]: 0010301011. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2003/01/pdf/11.pdf>, 0,812 у.п.л.

29. 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.

30. Луценко Е.В. АСК-анализ как метод выявления когнитивных функциональных зависимостей в многомерных зашумленных фрагментированных данных / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2005. – №03(011). С. 181 – 199. – IDA [article ID]: 0110503019. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2005/03/pdf/19.pdf>, 1,188 у.п.л.

31. Луценко Е.В. Тотальная ложь как стратегическое информационное оружие общества периода глобализации и дополненной реальности (применим ли в современном обществе принцип наблюдаемости как критерий реальности) / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №07(101). С. 1410 – 1427. – IDA [article ID]: 1011407091. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/91.pdf>, 1,125 у.п.л.

32. Луценко Е.В. Обобщенный коэффициент эмерджентности Хартли как количественная мера синергетического эффекта объединения булеанов в системном обобщении теории множеств /

Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №02(066). С. 535 – 545. – Шифр Информрегистра: 0421100012\0031, IDA [article ID]: 0661102045. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/02/pdf/45.pdf>, 0,688 у.п.л.

33. Луценко Е.В. Реализация операции объединения систем в системном обобщении теории множеств (объединение булеанов) / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №01(065). С. 354 – 391. – Шифр Информрегистра: 0421100012\0001, IDA [article ID]: 0651101029. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/01/pdf/29.pdf>, 2,375 у.п.л.

34. Расторгуев С. П. Информационная война. – М. : Радио и связь, 1998.

35. Расторгуев С. П. Философия информационной войны. – Аутопан, 2000.

36. Расторгуев С. П., Драйверов С. Инфицирование как способ защиты жизни. Вирусы: биологические, социальные, психические, компьютерные. СР-сети. – М. : Изд-во агентства "Яхтсмен", 1996.

37. Расторгуев С. П. Основы информационной безопасности // Информатика и образование. – 2007. – №. 8. – С. 13-24.

38. Расторгуев С. П. Информационная война как целенаправленное информационное воздействие информационных систем // Информационное общество. – 1997. – №. 1. – С. 64-66.

39. Расторгуев С. П. Информационная война. Проблемы и модели. Экзистенциальная математика. – М. : Гелиос АРВ, 2006.

40. Расторгуев С. П. Выборы во власть как форма информационной экспансии // М.: Новый век. – 1999.

41. Расторгуев С. П. Введение в формальную теорию информационной войны. – М. : Вузовская кн., 2002.