

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра системного анализа и обработки информации

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

по дисциплине: **Интеллектуальные информационные системы**

на тему: АСК-анализ среднего дохода на душу населения РФ

выполнил студент группы: ПИ1401 Воронов Никита Максимович

Проверил: д.э.н, профессор ВАК Луценко Евгений Вениаминович

Защищена_____ Оценка_____

(дата)

Краснодар, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

1. Синтаксис и Верификация моделей.....	3
1.1 Описание решения.....	3
1.2 Синтез и верификация статистических и информационных моделей.....	9
1.3 Виды моделей системы “Эйдос”.....	10
1.4 Результаты верификации моделей.....	12
2. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ В НАИБОЛЕЕ ДОСТОВЕРНОЙ МОДЕЛИ.....	15
2.1 Решение задачи идентификации	15
2.2. Когнитивные функции.....	19
2.3. SWOT и PERS матрицы диаграммы	22
2.4. Кластерно-конструктивный анализ признаков	24
2.5 Нелокальные нейроны и нейронные сети	26
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	28
ЛИТЕРАТУРА	29

1. Синтаксис и Верификация моделей.

1.1 Описание решения.

В соответствии с методологией АСК-анализа решение поставленной задачи проведем в 3 этапа:

- 1) Преобразование исходных данных из промежуточных файлов MS Excel в базы данных системы “Эйдос”;
- 2) Синтез и верификация моделей предметной области;
- 3) Применение моделей для решения задач идентификации, прогнозирования и исследования предметной области.

Из электронного ресурса www.gks.ru возьмем статистику данных о среднем доходе на душу населения.

Общие описания задачи:

- 1) n – Порядковый номер;
- 2) Локация – Регион, в котором определялось среднее значение;
- 3) Месяц – Месяц, в котором наблюдалось данное среднее значение;
- 4) Доход – Средний доход по официальным данным;
- 5) Фактический доход – Реальный средний доход;

	A	B	C	D	E
1	n	Локация	Месяц	Доход	Фактический доход
2	1	Российская Федерация	январь	24 386	28 043
3	2	Российская Федерация	февраль	29 342	33 743
4	3	Российская Федерация	март	29 291	33 684
5	4	Российская Федерация	апрель	30 560	35 144
6	5	Российская Федерация	май	29 275	33 666
7	6	Российская Федерация	июнь	32 259	37 097
8	7	Российская Федерация	июль	31 475	36 196
9	8	Российская Федерация	август	31 454	36 172
10	9	Российская Федерация	сентябрь	31 590	36 328
11	10	Центральный федеральный округ	январь	30 614	35 206
12	11	Центральный федеральный округ	февраль	36 922	42 460
13	12	Центральный федеральный округ	март	39 314	45 211
14	13	Центральный федеральный округ	апрель	40 486	46 558
15	14	Центральный федеральный округ	май	37 480	43 102
16	15	Центральный федеральный округ	июнь	41 792	48 060
17	16	Центральный федеральный округ	июль	39 552	45 484
18	17	Центральный федеральный округ	август	38 953	44 795
19	18	Центральный федеральный округ	сентябрь	39 441	45 357
20	19	Белгородская область	январь	24 601	28 291
21	20	Белгородская область	февраль	28 073	32 283
22	21	Белгородская область	март	28 531	32 810
23	22	Белгородская область	апрель	29 591	34 029
24	23	Белгородская область	май	28 487	32 760
25	24	Белгородская область	июнь	30 872	35 502
26	25	Белгородская область	июль	30 435	35 000
27	26	Белгородская область	август	30 770	35 385
28	27	Белгородская область	сентябрь	29 261	33 650
29	28	Брянская область	январь	21 115	24 282
30	29	Брянская область	февраль	24 712	28 418
31	30	Брянская область	март	25 722	29 580
32	31	Брянская область	апрель	25 133	28 801

Таблица 1 - xls

Для загрузки базы исходных данных в систему “Эйдос” необходимо воспользоваться универсальным программным интерфейсом для ввода данных из внешних баз данных табличного вида, режима 2.3.2.2.

2.3.2.2. Универсальный программный интерфейс импорта данных в систему "Эйдос-X++"

Автоматическая формализация предметной области: генерация классификационных и описательных шкал и градаций, а также обучающей и распознаваемой выборки на основе базы исходных данных: "Inp_data"

Задайте тип файла исходных данных: "Inp_data":

- ☒ XLS - MS Excel-2003
- ☐ XLSX- MS Excel-2007(2010)
- ☐ DBF - DBASE IV (DBF/NTX)
- ☐ CSV - Comma-Separated Values

Стандарт XLS-файла

Стандарт DBF-файла

Стандарт CSV-файла

Задайте параметры:

- ☒ Нули и пробелы считать ОТСУТСТВИЕМ данных
- ☐ Нули и пробелы считать ЗНАЧЕНИЯМИ данных
- ☒ Создавать БД средних по классам "Inp_davr.dbf"?

Требования к файлу исходных данных

Задайте диапазон столбцов классификационных шкал:

Начальный столбец классификационных шкал: 4

Конечный столбец классификационных шкал: 5

Задайте диапазон столбцов описательных шкал:

Начальный столбец описательных шкал: 2

Конечный столбец описательных шкал: 3

Задайте режим:

- ☒ Формализации предметной области (на основе "Inp_data")
- ☐ Генерации распознаваемой выборки (на основе "Inp_rasp")

Задайте способ выбора размера интервалов:

- ☒ Равные интервалы с разным числом наблюдений
- ☐ Разные интервалы с равным числом наблюдений

Задание параметров формирования сценариев или способа интерпретации текстовых полей "Inp_data":

- ☒ Не применять сценарный метод АСК-анализа
- ☐ Применить сценарный метод АСК-анализа
- ☐ Применить спец. интерпретацию текстовых полей классов
- ☐ Применить спец. интерпретацию текстовых полей признаков

Параметры интерпретации значений текстовых полей "Inp_data":

Интерпретация TXT-полей классов:

Значения полей текстовых классификационных шкал файла исходных данных "Inp_data" рассматриваются как целое

Интерпретация TXT-полей признаков:

Значения полей текстовых описательных шкал файла исходных данных "Inp_data" рассматриваются как целое

Какие наименования ГРАДАЦИЙ числовых шкал использовать:

- ☒ Только интервальные числовые значения (например: "1/3-{59873.0000000, 178545.6666667}")
- ☐ Только наименования интервальных числовых значений (например: "Минимальное")
- ☐ И интервальные числовые значения, и их наименования (например: "Минимальное: 1/3-{59873.0000000, 178545.6666667}")

Ok Cancel

Рисунок 1 Экранная форма Универсального программного интерфейса импорта данных в систему “Эйдос” (режим 2.3.2.2)

В экранной форме, приведённой на рисунке 1, задать настройки, показанные на рисунке:

- 1) Задайте тип исходных файлов Inp_data: XLSX-MS Excel-2007;

- 2) Задайте диапазон шкал: Начальный столбец классифицированных шкал- 4, конечный столбец классифицированных шкал- 5(второй столбец в таблице);
- 3) Задайте диапазон столбцов описательных шкал: Начальных столбец описательных шкал- 2, конечный столбец описательных шкал- 3;

После нажать кнопку ОК. Далее откроется окно, где размещена информация размерности модели (рисунок 2). В этом окне необходимо нажать кнопку “Выйти на создание модели”.

2.3.2.2. Задание размерности модели системы "Эйдос-Х++"

ЗАДАНИЕ В ДИАЛОГЕ РАЗМЕРНОСТИ МОДЕЛИ

Суммарное количество градаций классификационных и описательных шкал: [6 x 29]

Тип шкалы	Количество классификационных шкал	Количество градаций классификационных	Среднее количество градаций на класс. шкалу	Количество описательных шкал	Количество градаций описательных шкал	Среднее количество градаций на опис. шкалу
Числовые	2	6	3,00	0	0	0,00
Текстовые	0	0	0,00	2	29	14,50
ВСЕГО:	2	6	3,00	2	29	14,50

Задайте число интервалов (градаций) в шкале:

В классификационных шкалах:

Пересчитать шкалы и градации

Выйти на создание модели

Рисунок 2. Задание размеров модели системы “Эйдос”

Далее открывается окно, отображающие стадию процесса импорта данных из внешней БД Inp_data.xls в систему “Эйдос” (рисунок 3), а также прогноз времени завершения этого процесса. В том окне необходимо дождаться завершения формализации предметной области и нажать кнопку ОК.

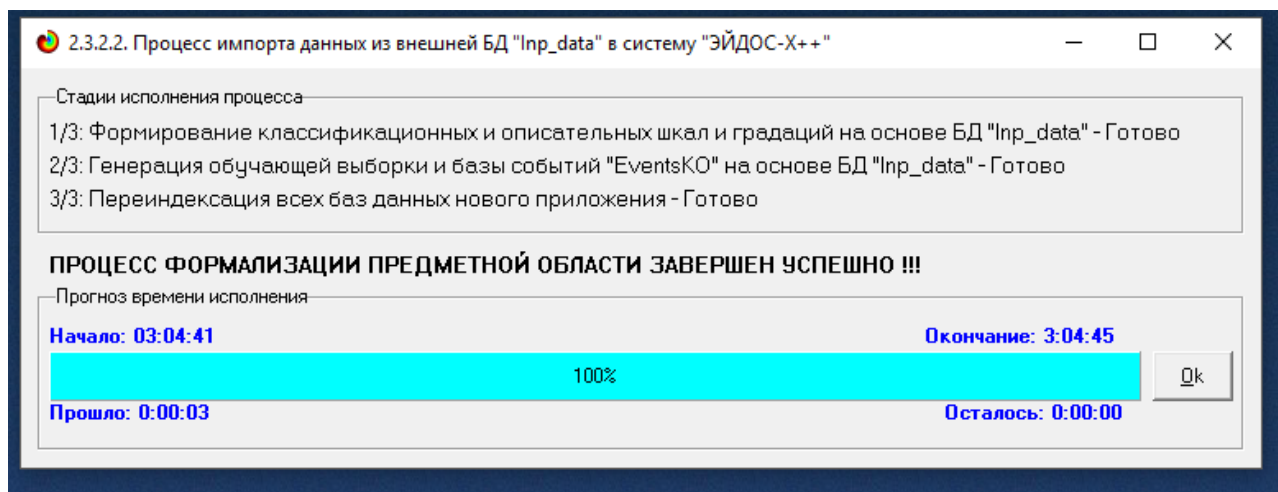


Рисунок 3. Процесс импорта данных из внешней таблицы БД Inp_data.xls

В результате формируются классификационные и описательные шкалы и градации, с применением которых исходные данные кодируются и представляются в форме эвентологических баз данных. Этим самым полностью автоматизировано выполняется 2-й этап АСК- анализа “Формализация предметной области”. Для просмотра классификационных шкал и градаций необходимо запустить режим 2.1(рисунок 4).

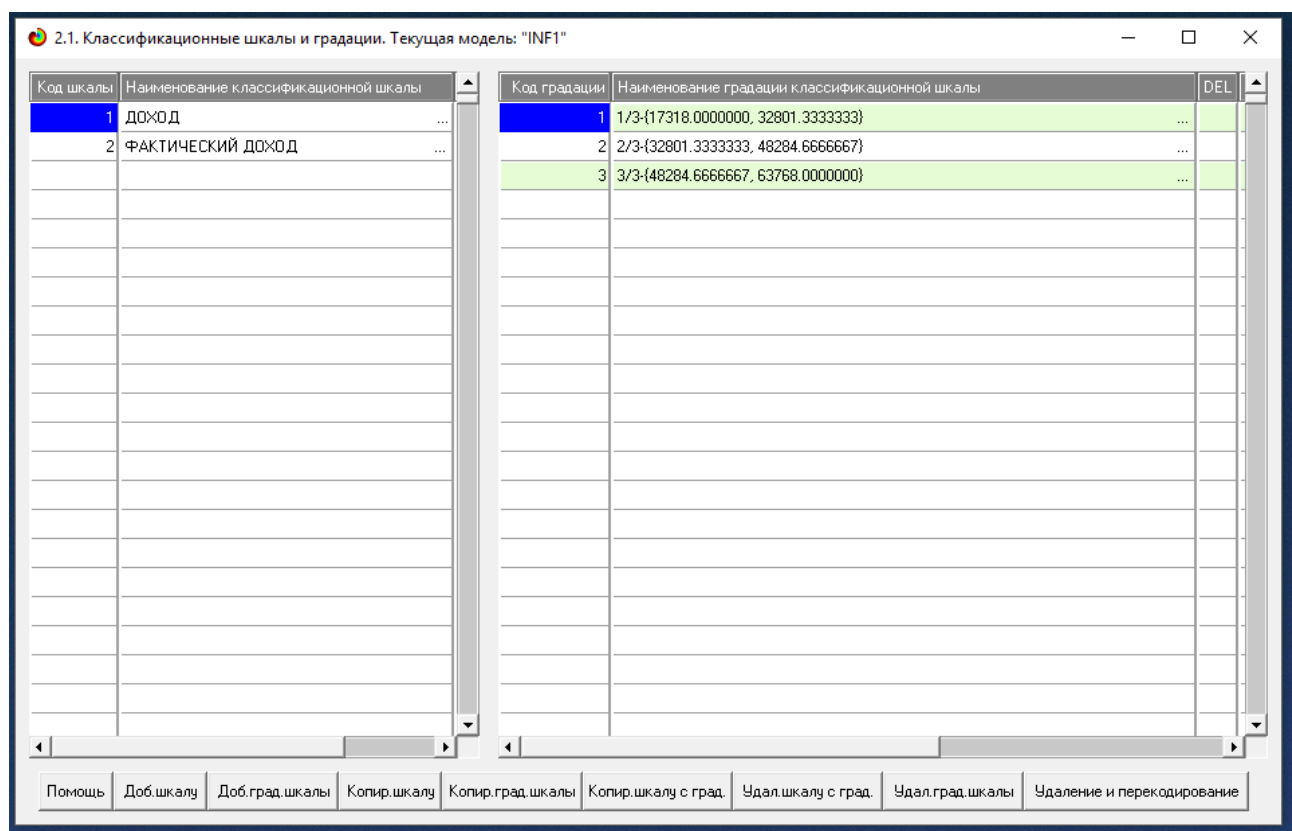


Рисунок 4. Классификационные шкалы и градации

Для просмотра описательных шкал и градаций необходимо запустить режим 2.2(рисунок 5).

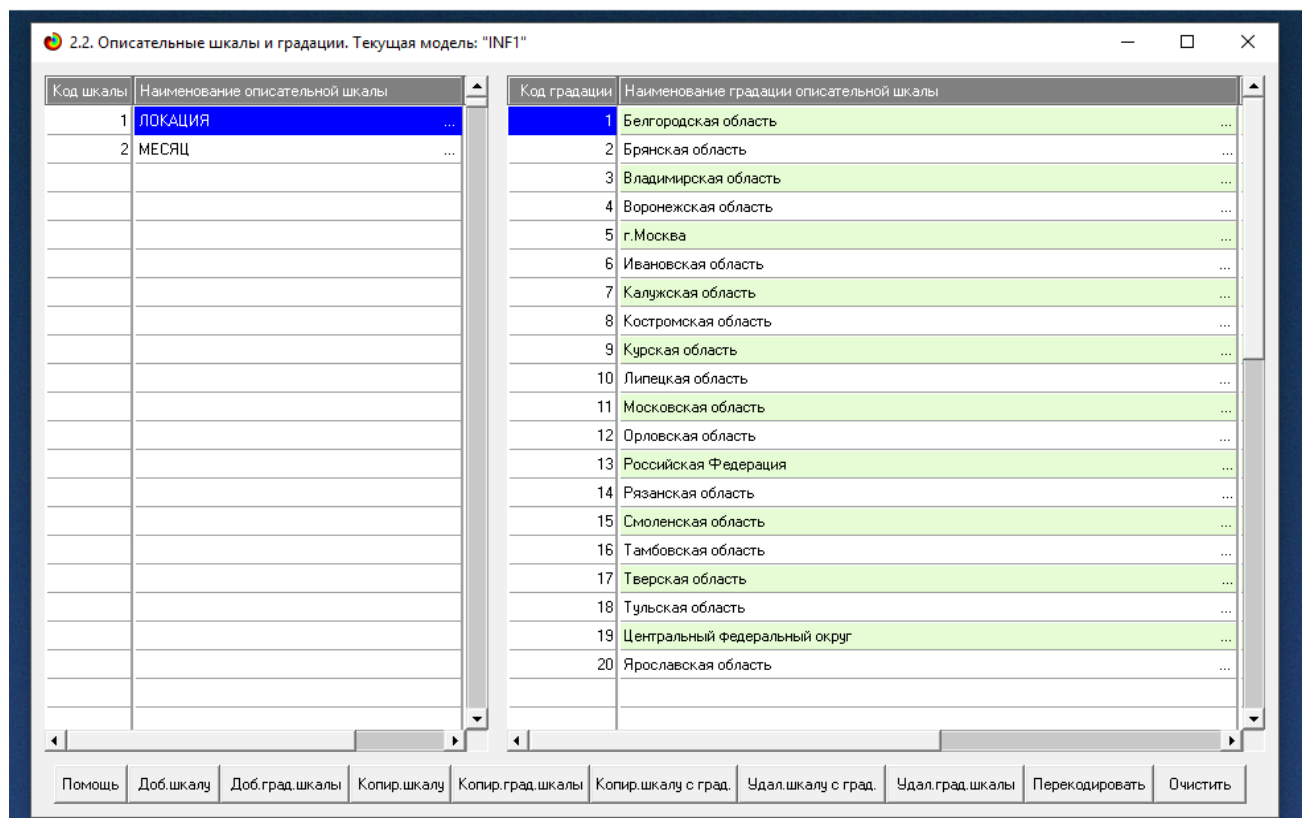


Рисунок 5. Описательные шкалы и градации

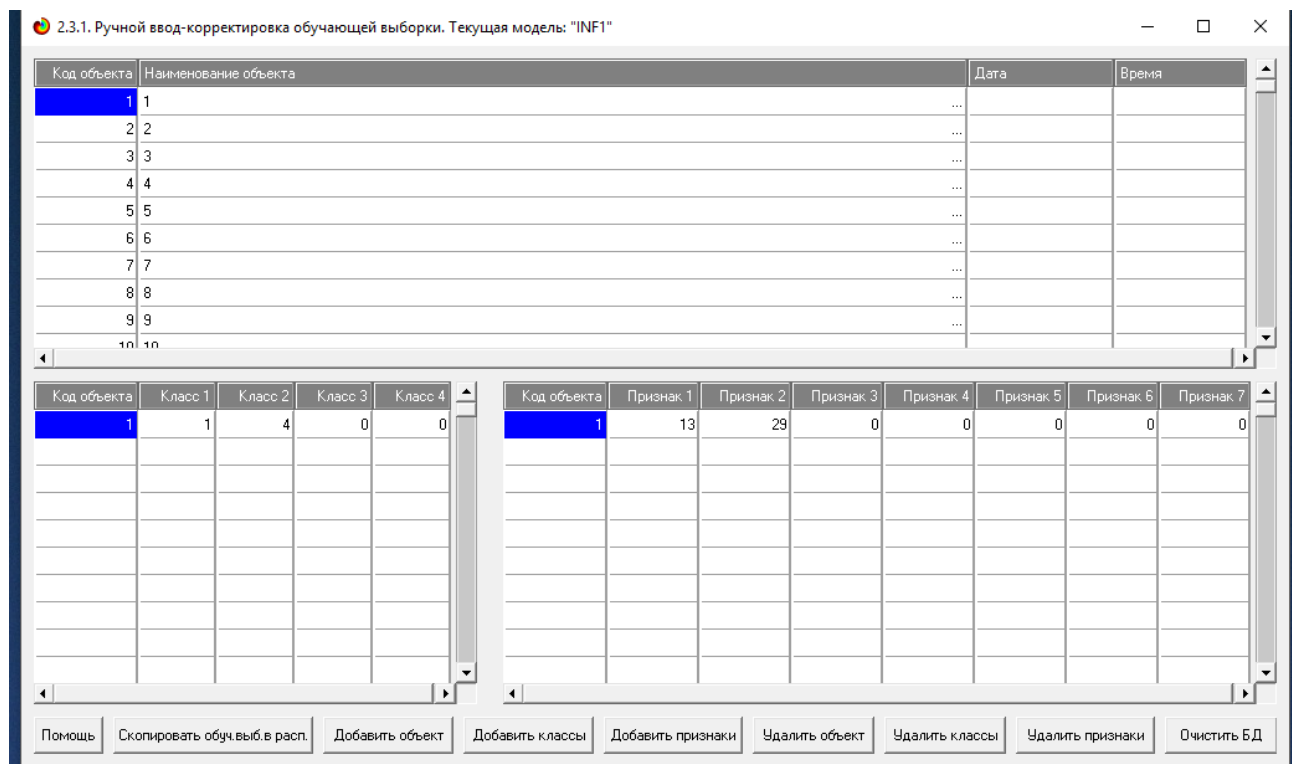


Рисунок 6. Обучающая выборка

Тем самым создаются все необходимые и достаточные предпосылки для выявления силы и направления причинно-следственных связей между значениями факторов и результатами их совместного системного воздействия.

1.2 Синтез и верификация статистических и информационных моделей.

Далее запускаем режим 3.5, в котором задаются модели для синтеза и верификации, а так же задается модель, которой по окончании режима присваивается статус текущей. Так, как значений 100, выбираем копировать все Обучающую выборку (рисунок 7).

3.5. Выбор моделей для синтеза и верификации

Задайте стат. модели и модели знаний для синтеза и верификации

Статистические базы:

- ☒ 1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "класс-признак" у объектов обуч. выборки
- ☒ 2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака среди признаков объектов i-го класса
- ☒ 3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака у объектов i-го класса

Системно-когнитивные модели (базы знаний):

- ☒ 4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; вероятности из PRC1
- ☒ 5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; вероятности из PRC2
- ☒ 6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактическими и ожидаемыми абс. частотами
- ☒ 7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятности из PRC1
- ☒ 8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятности из PRC2
- ☒ 9. INF6 - частный критерий: разн. усл. и безуслов. вероятностей; вероятности из PRC1
- ☒ 10. INF7 - частный критерий: разн. усл. и безуслов. вероятностей; вероятности из PRC2

Параметры копирования обучающей выборки в распознаваемую:

Какие объекты обуч. выборки копировать:

- ☒ Копировать всю обучающую выборку
- ☐ Копировать только текущий объект
- ☐ Копировать каждый N-й объект
- ☐ Копировать N случайных объектов
- ☐ Копировать все объекты от N1 до N2
- ☐ Вообще не менять распознаваемую выборку

Удалять из обуч. выборки скопированные объекты:

- ☒ Не удалять
- ☐ Удалять

Пояснение по алгоритму верификации

Подробнее

Измеряется внутренняя достоверн. модели

Текущая модель:

- ☐ ABS
- ☐ PRC1
- ☐ PRC2
- ☒ INF1
- ☐ INF2
- ☐ INF3
- ☐ INF4
- ☐ INF5
- ☐ INF6
- ☐ INF7

Для каждой заданной модели выполнить:

- ☒ Синтез и верификацию
- ☐ Только верификацию

Ok Cancel

Рисунок 7. Синтез и верификация статистических моделей и моделей знаний.

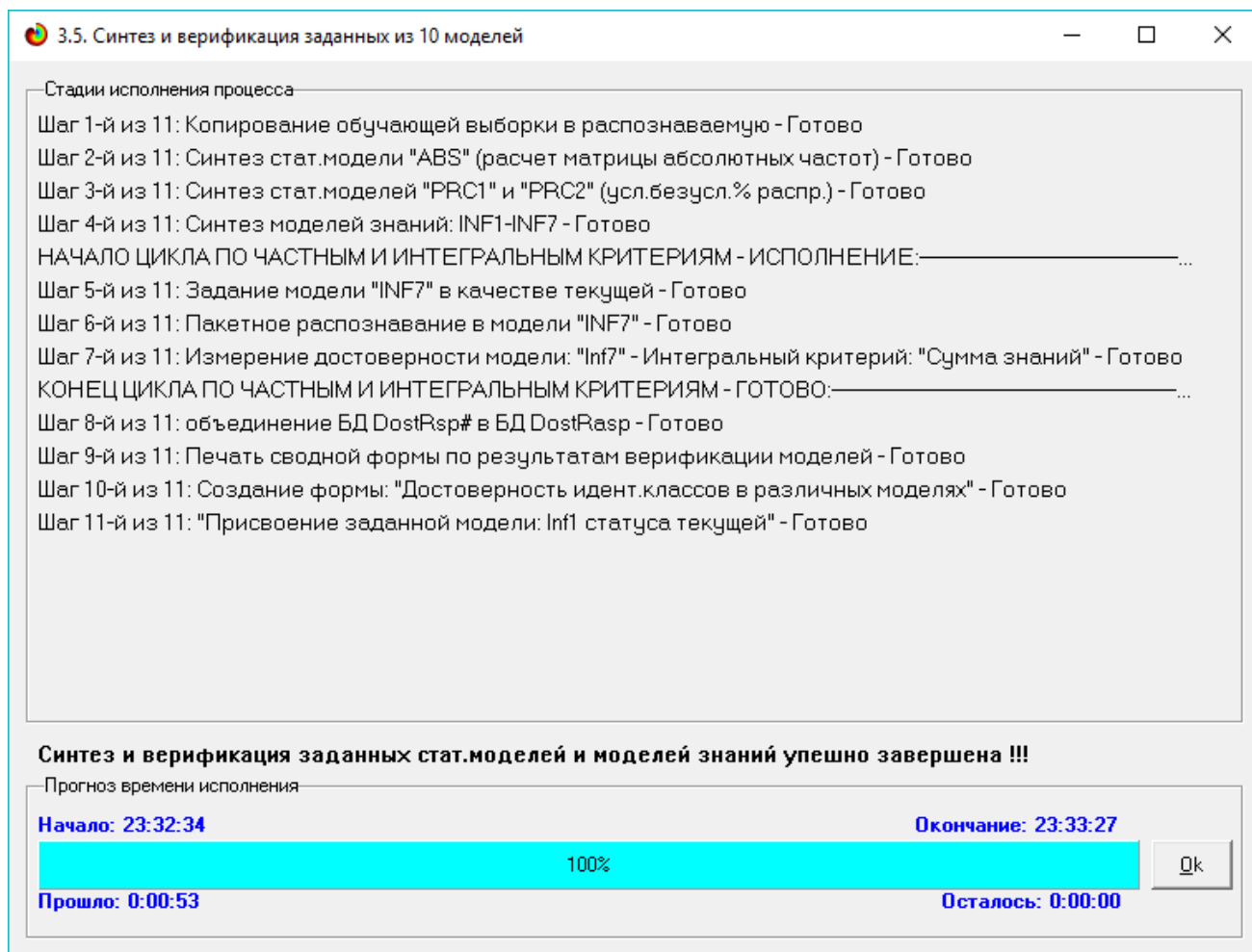


Рисунок 8. Выбор моделей для синтеза и верификации, а также текущей модели

1.3 Виды моделей системы “Эйдос”

Рассмотрим рашение задачи идентификации на примере модели INF1, в которой рассчитано количество информации по А. Харкевичу, которое мы получаем о принадлежности идентифицируемого объекта к каждому из классов, если знаем, что у этого объекта есть некоторый признак.

Частичные критерии представляют собой просто формулы для преобразования матрицы абсолютных частот в матрицы условных и безусловных процентных распределений, а также матрицы знаний.

5.5. Модель: "1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "Класс-признак" у объектов обуч.выборки"

Код признака	Наименование описательной шкалы и градации	1. ДОХОД 1/3 (17318.0, 32801.3)	2. ДОХОД 2/3 (32801.3, 48284.7)	3. ДОХОД 3/3 (48284.7, 63768.0)	4. ФАКТИЧЕСКИЙ ДОХОД 1/3 (19915.0, 37721.0)	5. ФАКТИЧЕСКИЙ ДОХОД 2/3 (37721.0, 55527.0)	6. ФАКТИЧЕСКИЙ ДОХОД 3/3 (55527.0, 73333.0)	Сумма	Среднее	Средн. квадрат. откл.
1	ЛОКАЦИЯ-Белгородская область	9			9			18	3.00	4.65
2	ЛОКАЦИЯ-Брянская область	9			9			18	3.00	4.65
3	ЛОКАЦИЯ-Владимирская область	9			9			18	3.00	4.65
4	ЛОКАЦИЯ-Воронежская область	9			9			18	3.00	4.65
5	ЛОКАЦИЯ-г.Москва		1	8		1	8	18	3.00	3.90
6	ЛОКАЦИЯ-Ивановская область	9			9			18	3.00	4.65
7	ЛОКАЦИЯ-Калужская область	9			9			18	3.00	4.65
8	ЛОКАЦИЯ-Костромская область	9			9			18	3.00	4.65
9	ЛОКАЦИЯ-Курская область	9			9			18	3.00	4.65
10	ЛОКАЦИЯ-Липецкая область	9			9			18	3.00	4.65
11	ЛОКАЦИЯ-Московская область		9			9		18	3.00	4.65
12	ЛОКАЦИЯ-Орловская область	9			9			18	3.00	4.65
13	ЛОКАЦИЯ-Российская Федерация	9			9			18	3.00	4.65
14	ЛОКАЦИЯ-Рязанская область	9			9			18	3.00	4.65
15	ЛОКАЦИЯ-Смоленская область	9			9			18	3.00	4.65
16	ЛОКАЦИЯ-Тамбовская область	9			9			18	3.00	4.65
17	ЛОКАЦИЯ-Тверская область	9			9			18	3.00	4.65
18	ЛОКАЦИЯ-Тульская область	9			9			18	3.00	4.65
19	ЛОКАЦИЯ-Центральный федеральный округ	1	8		1	8		18	3.00	3.90
20	ЛОКАЦИЯ-Ярославская область	9			9			18	3.00	4.65
21	МЕСЯЦ-август	17	2	1	17	2	1	40	6.67	8.02

Таблица 2- матрица абсолютных частот(ABS) и условных, безусловных процентных распределений.

5.5. Модель: "4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; вероятности из PRC1"

Код признака	Наименование описательной шкалы и градации	1. ДОХОД 1/3 (17318.0, 32801.3)	2. ДОХОД 2/3 (32801.3, 48284.7)	3. ДОХОД 3/3 (48284.7, 63768.0)	4. ФАКТИЧЕСКИЙ ДОХОД 1/3 (19915.0, 37721.0)	5. ФАКТИЧЕСКИЙ ДОХОД 2/3 (37721.0, 55527.0)	6. ФАКТИЧЕСКИЙ ДОХОД 3/3 (55527.0, 73333.0)	Сумма	Среднее	Средн. квадрат. откл.
1	ЛОКАЦИЯ-Белгородская область	0.061			0.061			0.123	0.020	0.032
2	ЛОКАЦИЯ-Брянская область	0.061			0.061			0.123	0.020	0.032
3	ЛОКАЦИЯ-Владимирская область	0.061			0.061			0.123	0.020	0.032
4	ЛОКАЦИЯ-Воронежская область	0.061			0.061			0.123	0.020	0.032
5	ЛОКАЦИЯ-г.Москва		0.041	1.177		0.041	1.177	2.437	0.406	0.597
6	ЛОКАЦИЯ-Ивановская область	0.061			0.061			0.123	0.020	0.032
7	ЛОКАЦИЯ-Калужская область	0.061			0.061			0.123	0.020	0.032
8	ЛОКАЦИЯ-Костромская область	0.061			0.061			0.123	0.020	0.032
9	ЛОКАЦИЯ-Курская область	0.061			0.061			0.123	0.020	0.032
10	ЛОКАЦИЯ-Липецкая область	0.061			0.061			0.123	0.020	0.032
11	ЛОКАЦИЯ-Московская область		0.905			0.905		1.809	0.302	0.467
12	ЛОКАЦИЯ-Орловская область	0.061			0.061			0.123	0.020	0.032
13	ЛОКАЦИЯ-Российская Федерация	0.061			0.061			0.123	0.020	0.032
14	ЛОКАЦИЯ-Рязанская область	0.061			0.061			0.123	0.020	0.032
15	ЛОКАЦИЯ-Смоленская область	0.061			0.061			0.123	0.020	0.032
16	ЛОКАЦИЯ-Тамбовская область	0.061			0.061			0.123	0.020	0.032
17	ЛОКАЦИЯ-Тверская область	0.061			0.061			0.123	0.020	0.032
18	ЛОКАЦИЯ-Тульская область	0.061			0.061			0.123	0.020	0.032
19	ЛОКАЦИЯ-Центральный федеральный округ	0.802	0.858		0.802	0.858		0.113	0.019	0.743
20	ЛОКАЦИЯ-Ярославская область	0.061			0.061			0.123	0.020	0.032
21	МЕСЯЦ-август	0.003		0.046	0.003		0.046	0.087	0.015	0.025

Таблица 3- матрица информационностей (модель INF1) в битах

5.5. Модель: "7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятности из PRC1"

Код признака	Наименование описательной шкалы и градации	1. ДОХОД 1/3 (17318.0, 32801.3)	2. ДОХОД 2/3 (32801.3, 48284.7)	3. ДОХОД 3/3 (48284.7, 63768.0)	4. ФАКТИЧЕСКИЙ ДОХОД 1/3 (19915.0, 37721.0)	5. ФАКТИЧЕСКИЙ ДОХОД 2/3 (37721.0, 55527.0)	6. ФАКТИЧЕСКИЙ ДОХОД 3/3 (55527.0, 73333.0)	Сумма	Среднее	Средн. кв.откл.
1	ЛОКАЦИЯ-Белгородская область	0.169			0.169			0.338	0.056	0.087
2	ЛОКАЦИЯ-Брянская область	0.169			0.169			0.338	0.056	0.087
3	ЛОКАЦИЯ-Владимирская область	0.169			0.169			0.338	0.056	0.087
4	ЛОКАЦИЯ-Воронежская область	0.169			0.169			0.338	0.056	0.087
5	ЛОКАЦИЯ-г.Москва		0.111	19.000		0.111	19.000	38.222	6.370	9.783
6	ЛОКАЦИЯ-Ивановская область	0.169			0.169			0.338	0.056	0.087
7	ЛОКАЦИЯ-Калужская область	0.169			0.169			0.338	0.056	0.087
8	ЛОКАЦИЯ-Костромская область	0.169			0.169			0.338	0.056	0.087
9	ЛОКАЦИЯ-Курская область	0.169			0.169			0.338	0.056	0.087
10	ЛОКАЦИЯ-Липецкая область	0.169			0.169			0.338	0.056	0.087
11	ЛОКАЦИЯ-Московская область		9.000			9.000		18.000	3.000	4.648
12	ЛОКАЦИЯ-Орловская область	0.169			0.169			0.338	0.056	0.087
13	ЛОКАЦИЯ-Российская Федерация	0.169			0.169			0.338	0.056	0.087
14	ЛОКАЦИЯ-Рязанская область	0.169			0.169			0.338	0.056	0.087
15	ЛОКАЦИЯ-Смоленская область	0.169			0.169			0.338	0.056	0.087
16	ЛОКАЦИЯ-Тамбовская область	0.169			0.169			0.338	0.056	0.087
17	ЛОКАЦИЯ-Тверская область	0.169			0.169			0.338	0.056	0.087
18	ЛОКАЦИЯ-Тульская область	0.169			0.169			0.338	0.056	0.087
19	ЛОКАЦИЯ-Центральный федеральный округ	-0.870	7.889		-0.870	7.889		14.038	2.340	4.316
20	ЛОКАЦИЯ-Ярославская область	0.169			0.169			0.338	0.056	0.087
21	МЕСЯЦ-август	-0.006		0.125	-0.006		0.125	0.237	0.040	0.066

Таблица 4- матрица знаний(INF4)

5.5. Модель: "6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактическими и ожидаемыми абс.частотами"

Код признака	Наименование описательной шкалы и градации	1. ДОХОД 1/3 (17318.0, 32801.3)	2. ДОХОД 2/3 (32801.3, 48284.7)	3. ДОХОД 3/3 (48284.7, 63768.0)	4. ФАКТИЧЕСКИЙ ДОХОД 1/3 (19915.0, 37721.0)	5. ФАКТИЧЕСКИЙ ДОХОД 2/3 (37721.0, 55527.0)	6. ФАКТИЧЕСКИЙ ДОХОД 3/3 (55527.0, 73333.0)	Сумма	Среднее	Средн. кв.откл.
1	ЛОКАЦИЯ-Белгородская область	1.300	-0.900	-0.400	1.300	-0.900	-0.400			1.032
2	ЛОКАЦИЯ-Брянская область	1.300	-0.900	-0.400	1.300	-0.900	-0.400			1.032
3	ЛОКАЦИЯ-Владимирская область	1.300	-0.900	-0.400	1.300	-0.900	-0.400			1.032
4	ЛОКАЦИЯ-Воронежская область	1.300	-0.900	-0.400	1.300	-0.900	-0.400			1.032
5	ЛОКАЦИЯ-г.Москва	-7.700	0.100	7.600	-7.700	0.100	7.600			6.843
6	ЛОКАЦИЯ-Ивановская область	1.300	-0.900	-0.400	1.300	-0.900	-0.400			1.032
7	ЛОКАЦИЯ-Калужская область	1.300	-0.900	-0.400	1.300	-0.900	-0.400			1.032
8	ЛОКАЦИЯ-Костромская область	1.300	-0.900	-0.400	1.300	-0.900	-0.400			1.032
9	ЛОКАЦИЯ-Курская область	1.300	-0.900	-0.400	1.300	-0.900	-0.400			1.032
10	ЛОКАЦИЯ-Липецкая область	1.300	-0.900	-0.400	1.300	-0.900	-0.400			1.032
11	ЛОКАЦИЯ-Московская область	-7.700	8.100	-0.400	-7.700	8.100	-0.400			7.073
12	ЛОКАЦИЯ-Орловская область	1.300	-0.900	-0.400	1.300	-0.900	-0.400			1.032
13	ЛОКАЦИЯ-Российская Федерация	1.300	-0.900	-0.400	1.300	-0.900	-0.400			1.032
14	ЛОКАЦИЯ-Рязанская область	1.300	-0.900	-0.400	1.300	-0.900	-0.400			1.032
15	ЛОКАЦИЯ-Смоленская область	1.300	-0.900	-0.400	1.300	-0.900	-0.400			1.032
16	ЛОКАЦИЯ-Тамбовская область	1.300	-0.900	-0.400	1.300	-0.900	-0.400			1.032
17	ЛОКАЦИЯ-Тверская область	1.300	-0.900	-0.400	1.300	-0.900	-0.400			1.032
18	ЛОКАЦИЯ-Тульская область	1.300	-0.900	-0.400	1.300	-0.900	-0.400			1.032
19	ЛОКАЦИЯ-Центральный федеральный округ	-6.700	7.100	-0.400	-6.700	7.100	-0.400			6.179
20	ЛОКАЦИЯ-Ярославская область	1.300	-0.900	-0.400	1.300	-0.900	-0.400			1.032
21	МЕСЯЦ-август	-0.111		0.111	-0.111		0.111			0.099

Таблица 5 - матрица знаний(INF3)

1.4 Результаты верификации моделей.

Результаты верификации (оценки достоверности) моделей, отличающихся частными критериями с одним приведенным выше интегральным критерием (рисунок 9).

4.1.3.6. Обобщ. форма по достов. моделям при разн. крит. Тенущая модель: "INF1"												
Наименование модели и частного критерия	Интегральный критерий	Всего логических объектов выборки	Число истинно-положительных решений (TP)	Число истинно-отрицательных решений (TN)	Число ложно-положительных решений (FP)	Число ложно-отрицательных решений (FN)	Точность модели	Полнота модели	Фигура Бэн Ризбергера	Сумма модулей усредн. истинно-полож. решений (ISTP)	Сумма модулей усредн. истинно-отриц. решений (STN)	Сумма модулей усредн. ложно-полож. решений (SFP)
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний "класс"	Корреляция abs частот с обр...	360	358	700	20	2	0.947	0.994	0.970	94.620	29.388	3.749
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний "класс"	Сумма abs частот по признак...	360	360	38	682	2	0.345	1.000	0.514	316.148	70.519	7.519
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Корреляция усл.отн частот с о...	360	358	700	20	2	0.947	0.994	0.970	94.620	29.388	3.749
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Сумма усл.отн частот по при...	360	360	38	682	2	0.345	1.000	0.514	80.313	74.354	7.354
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Корреляция усл.отн частот с о...	360	358	700	20	2	0.947	0.994	0.970	94.494	29.369	3.748
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Сумма усл.отн частот по при...	360	360	38	682	2	0.345	1.000	0.514	80.313	74.354	7.354
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по АХаркевичу; в...	Семантический резонанс зна...	360	356	712	8	4	0.978	0.989	0.983	54.522	70.253	3.172
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по АХаркевичу; в...	Сумма знаний	360	358	392	328	2	0.522	0.994	0.685	55.923	10.590	15.434
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по АХаркевичу; в...	Семантический резонанс зна...	360	356	712	8	4	0.978	0.989	0.983	54.522	70.253	3.172
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по АХаркевичу; в...	Сумма знаний	360	358	392	328	2	0.522	0.994	0.685	55.923	10.590	15.434
6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат: разности между фактич...	Семантический резонанс зна...	360	358	700	20	2	0.947	0.994	0.970	68.368	70.669	3.153
6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат: разности между фактич...	Сумма знаний	360	358	700	20	2	0.947	0.994	0.970	96.392	98.565	3.608
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятн...	Семантический резонанс зна...	360	356	716	4	4	0.989	0.989	0.989	47.425	78.776	3.167
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятн...	Сумма знаний	360	358	392	328	2	0.522	0.994	0.685	33.783	0.744	4.903
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятн...	Семантический резонанс зна...	360	356	716	4	4	0.989	0.989	0.989	47.425	78.776	3.167
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятн...	Сумма знаний	360	358	392	328	2	0.522	0.994	0.685	33.783	0.744	4.903
9. INF6 - частный критерий: разн. усл. и безуслов. вероятностей; вер...	Семантический резонанс зна...	360	356	716	4	4	0.989	0.989	0.989	47.350	77.661	3.154
9. INF6 - частный критерий: разн. усл. и безуслов. вероятностей; вер...	Сумма знаний	360	358	392	328	2	0.522	0.994	0.685	33.642	0.758	7.286
10. INF7 - частный критерий: разн. усл. и безуслов. вероятностей; ве...	Семантический резонанс зна...	360	356	716	4	4	0.989	0.989	0.989	47.350	77.661	3.154
10. INF7 - частный критерий: разн. усл. и безуслов. вероятностей; ве...	Сумма знаний	360	358	392	328	2	0.522	0.994	0.685	33.642	0.758	7.286

Рисунок 9. Оценка достоверности моделей А

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

Наименование модели и частного критерия	Интегральный критерий	Усл. ус. крит.	Средний модуль усредн. сходств. ложно-отриц. решений	Δ Точность модели ΔPrecision = ATR/ATP+	Δ Полнота модели ΔRecall = ATP/ATP+	Δ 2-й крит. проф. Е.В. Луденко	Процент правильных идентификац.з...	Процент правильных не иденти...	Процент ошибочной идентификац.з...	Процент ошибочной не иденти...	Процент правильных результатов	Дата получения результата	Время получения результата
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний "класс"	Корреляция abs частот с обр...	7	0.042	0.585	0.762	0.662	99.444	99.419	0.581	0.556	99.432	10.01.2018	03:09:14
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний "класс"	Сумма abs частот по призна...	3	0.895	1.000	0.944	100.000	0.491	99.509			50.245	10.01.2018	03:09:15
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Корреляция усл.отн частот с о...	7	0.042	0.585	0.762	0.662	99.444	99.419	0.581	0.556	99.432	10.01.2018	03:09:21
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Сумма усл.отн частот по при...	9		0.672	1.000	0.804	100.000	0.491	99.509		50.245	10.01.2018	03:09:21
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Корреляция усл.отн частот с о...	7	0.042	0.585	0.762	0.662	99.444	99.419	0.581	0.556	99.432	10.01.2018	03:09:28
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Сумма усл.отн частот по при...	9		0.672	1.000	0.804	100.000	0.491	99.509		50.245	10.01.2018	03:09:28
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по АХаркевичу; в...	Семантический резонанс зна...	6	0.099	0.279	0.227	0.250	98.889	93.331	6.669	1.111	96.110	10.01.2018	03:09:35
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по АХаркевичу; в...	Сумма знаний	7	0.027	0.768	0.196	0.313	99.444	88.910	11.090	0.556	94.177	10.01.2018	03:09:35
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по АХаркевичу; в...	Семантический резонанс зна...	6	0.099	0.279	0.227	0.250	98.889	93.331	6.669	1.111	96.110	10.01.2018	03:09:41
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по АХаркевичу; в...	Сумма знаний	7	0.027	0.768	0.196	0.313	99.444	88.910	11.090	0.556	94.177	10.01.2018	03:09:42
6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат: разности между фактич...	Семантический резонанс зна...	8	0.101	0.548	0.310	0.396	99.444	99.419	0.581	0.556	99.432	10.01.2018	03:09:49
6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат: разности между фактич...	Сумма знаний	0	0.141	0.599	0.273	0.375	99.444	99.419	0.581	0.556	99.432	10.01.2018	03:09:49
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятн...	Семантический резонанс зна...	2	0.110	0.144	0.204	0.169	98.889	99.912	0.088	1.111	99.401	10.01.2018	03:09:55
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятн...	Сумма знаний	5	0.002	0.863	0.688	0.766	99.444	88.910	11.090	0.556	94.177	10.01.2018	03:09:56
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятн...	Семантический резонанс зна...	2	0.110	0.144	0.204	0.169	98.889	99.912	0.088	1.111	99.401	10.01.2018	03:10:02
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятн...	Сумма знаний	5	0.002	0.863	0.688	0.766	99.444	88.910	11.090	0.556	94.177	10.01.2018	03:10:03
9. INF6 - частный критерий: разн. усл. и безуслов. вероятностей; вер...	Семантический резонанс зна...	8	0.108	0.144	0.216	0.173	98.889	99.912	0.088	1.111	99.401	10.01.2018	03:10:09
9. INF6 - частный критерий: разн. усл. и безуслов. вероятностей; вер...	Сумма знаний	2	0.002	0.809	0.706	0.754	99.444	88.910	11.090	0.556	94.177	10.01.2018	03:10:10
10. INF7 - частный критерий: разн. усл. и безуслов. вероятностей; ве...	Семантический резонанс зна...	8	0.108	0.144	0.216	0.173	98.889	99.912	0.088	1.111	99.401	10.01.2018	03:10:16
10. INF7 - частный критерий: разн. усл. и безуслов. вероятностей; ве...	Сумма знаний	2	0.002	0.809	0.706	0.754	99.444	88.910	11.090	0.556	94.177	10.01.2018	03:10:17

Помощь

Рисунок 10. Оценка достоверности моделей Б

К сожалению, в данном приложении нет достоверной модели. Чтобы улучшить достоверность модели можно воспользоваться режимом 3.7.1

Статистические модели, как правило, дают более низкую средневзвешенную достоверность идентификации и не идентификации, чем модели знаний и практически никогда - более высокую. Этим и оправдано применение моделей знаний и интеллектуальных технологий. На рисунке 10 приведены частичные распределения уровней сходства и различия для верно и ошибочно идентифицированных и не идентифицированных ситуаций наиболее достоверной модели.

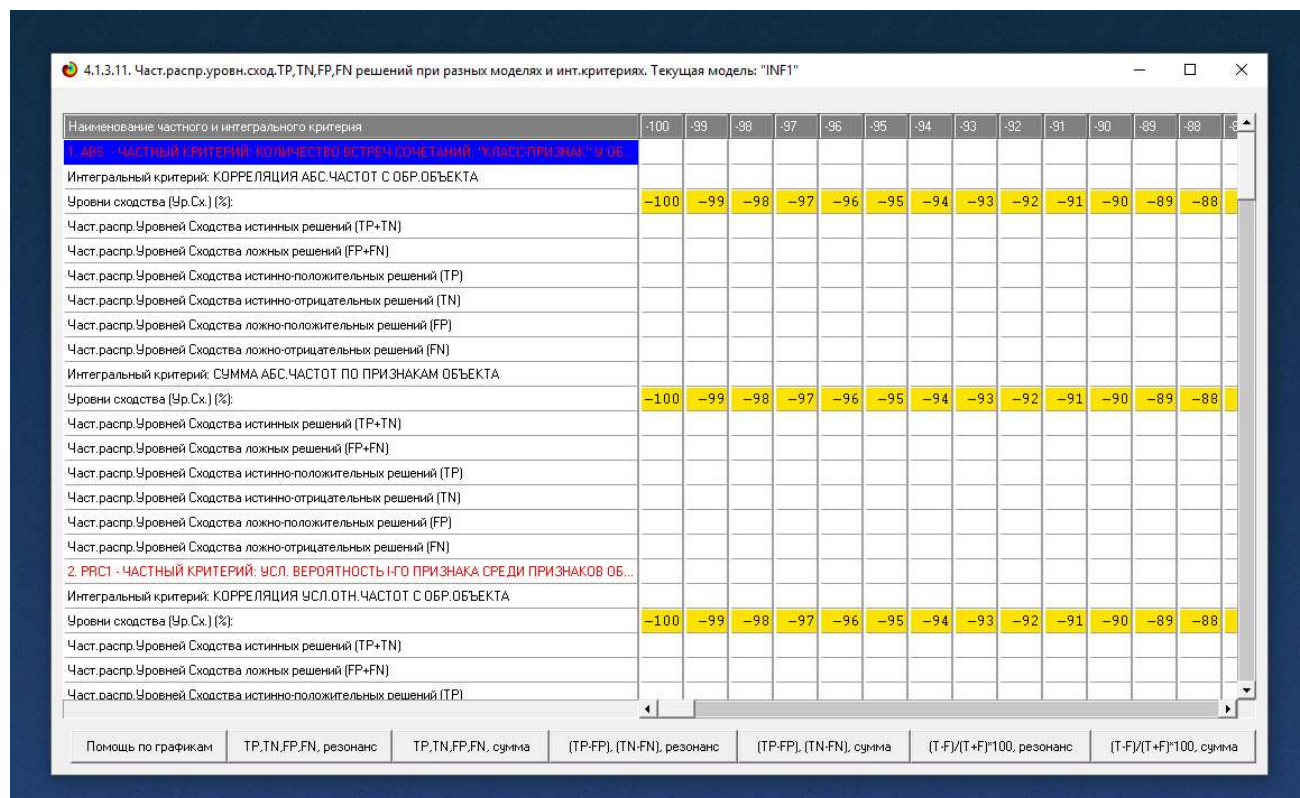


Рисунок 11. INF1 модель уровня сходства решений

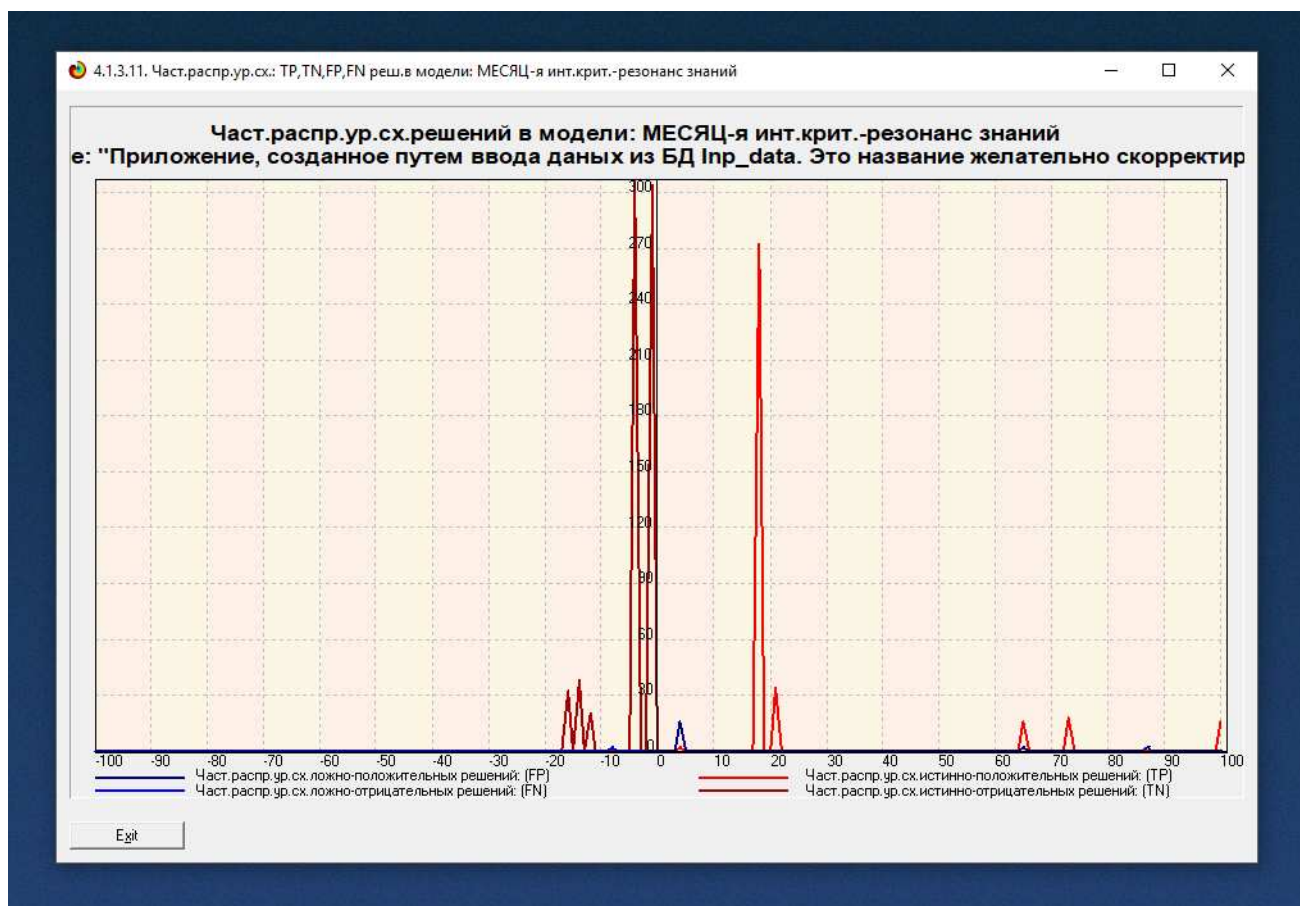


Рисунок 12. Частичное распределение сходства-различия верно и ошибочно идентифицированных состояний объекта моделирования модели

2. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ В НАИБОЛЕЕ ДОСТОВЕРНОЙ МОДЕЛИ

2.1 Решение задачи идентификации

В соответствии с технологией АСК-анализа зададим текущей модель INF4 В режиме 5.6 и приведем пакетное распознавание в режиме 4.2.1.

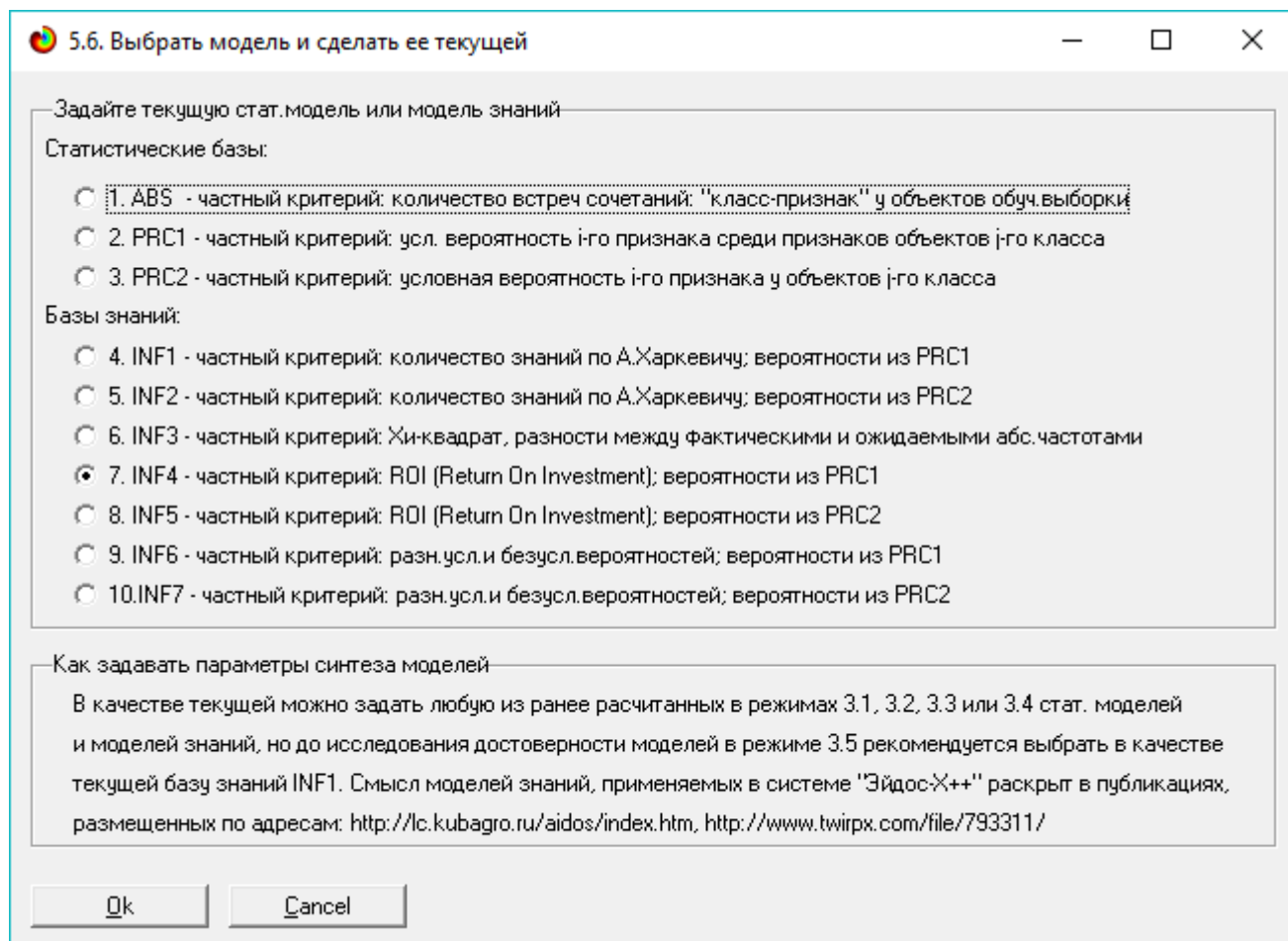


Рисунок 13 – Экранная форма режима 5.6. задания модели в качестве текущей

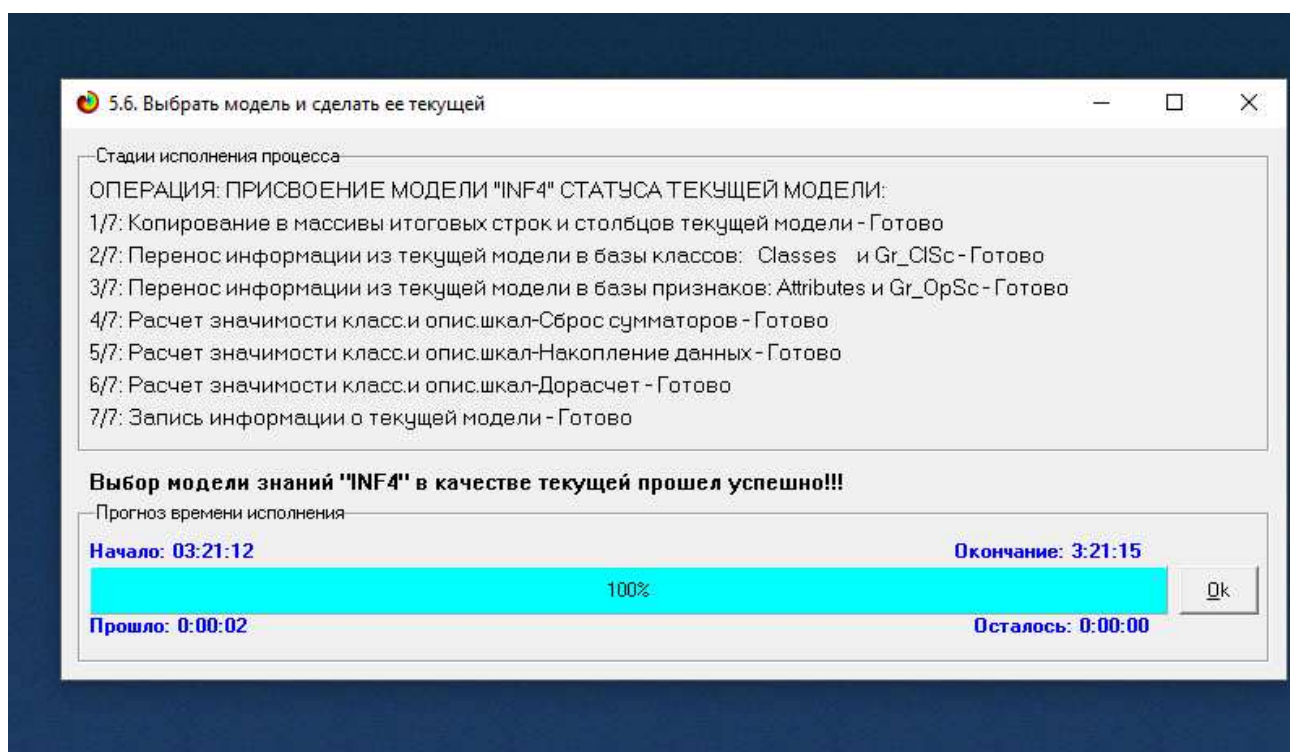


Рисунок 14. Экранные формы режима задания модели в качестве текущей

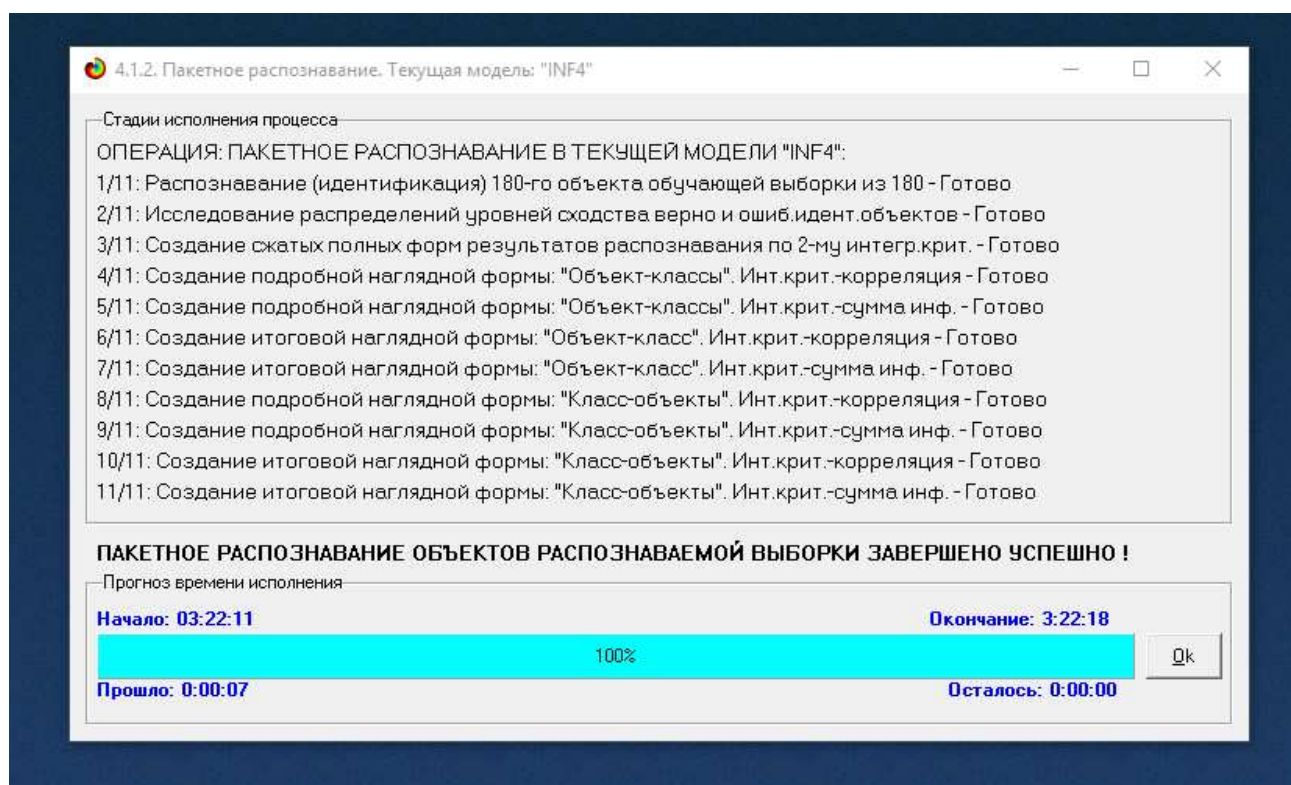


Рисунок 15. Экранная форма режима пакетного распознавания в текущей модели.

В результате пакетного распознавания в текущей модели создается ряд баз данных, которые визуализируются в выходных экранных формах, отражающих результаты решения задачи идентификации и прогнозирования.

Режим 4.1.3 системы “Эйдос” обеспечивает отражения результатов идентификации и прогнозирования в различных формах:

1. Подробно наглядно: “Объект-классы”;
2. Подробно наглядно: ”Классы-Объекты”;
3. Итоги наглядно: “Объект-классы”;
4. Итоги наглядно: ”Классы-Объекты”;
5. Подробно сжато: “Объект-классы”.
6. Обобщенная форма по достоверности моделей при разных интегральных критериях;
7. Обобщенный статистический анализ результатов идентификации по моделям интегральным критериям;
8. Статистический анализ результатов идентификации по классам, моделям и интегральным критериям;
9. Распознавание уровня сходства при разных моделях и интегральных критериях;
10. Достоверность идентификации классов при разных моделях и интегральных критериях.

Ниже кратко рассмотрим некоторые из них.

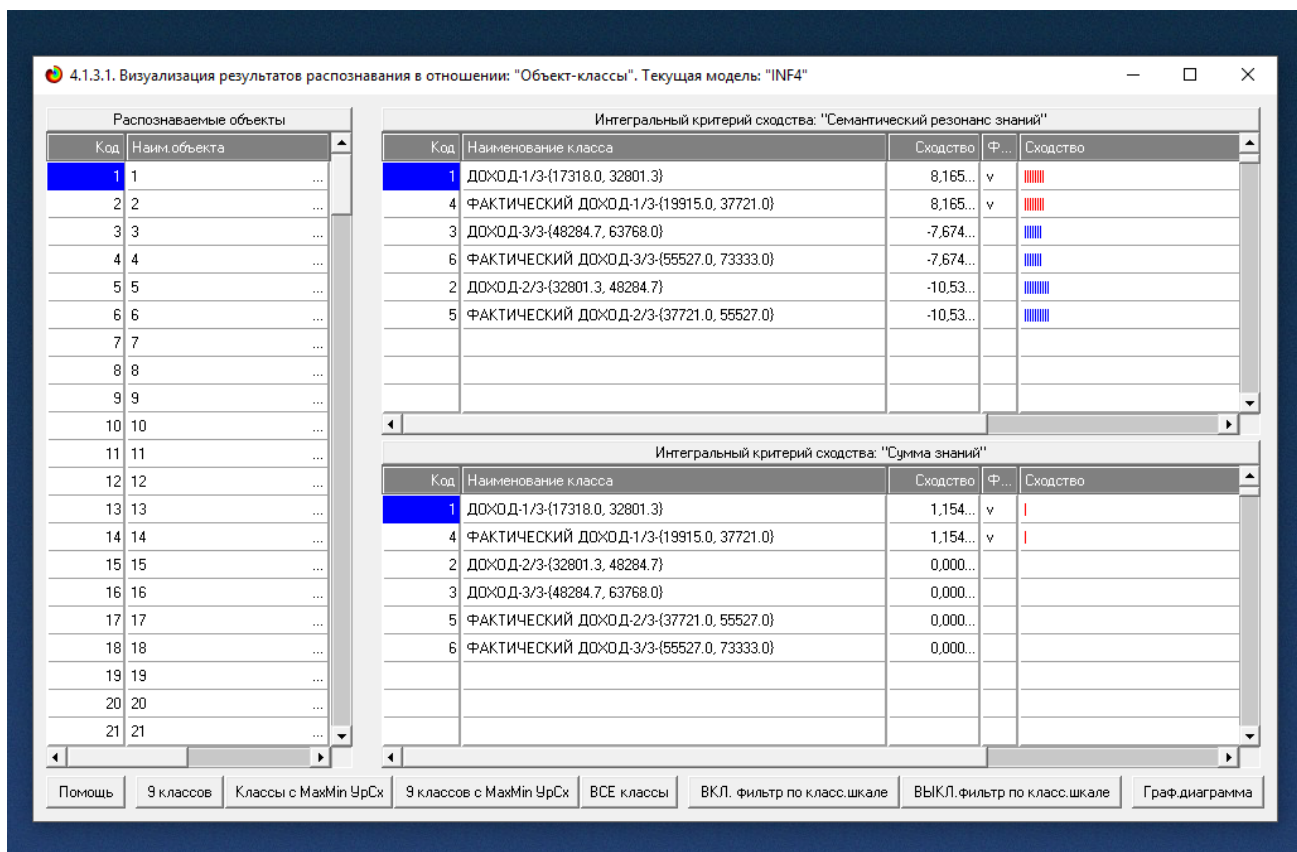


Рисунок 16. Пример идентификации классов и моделей INF4

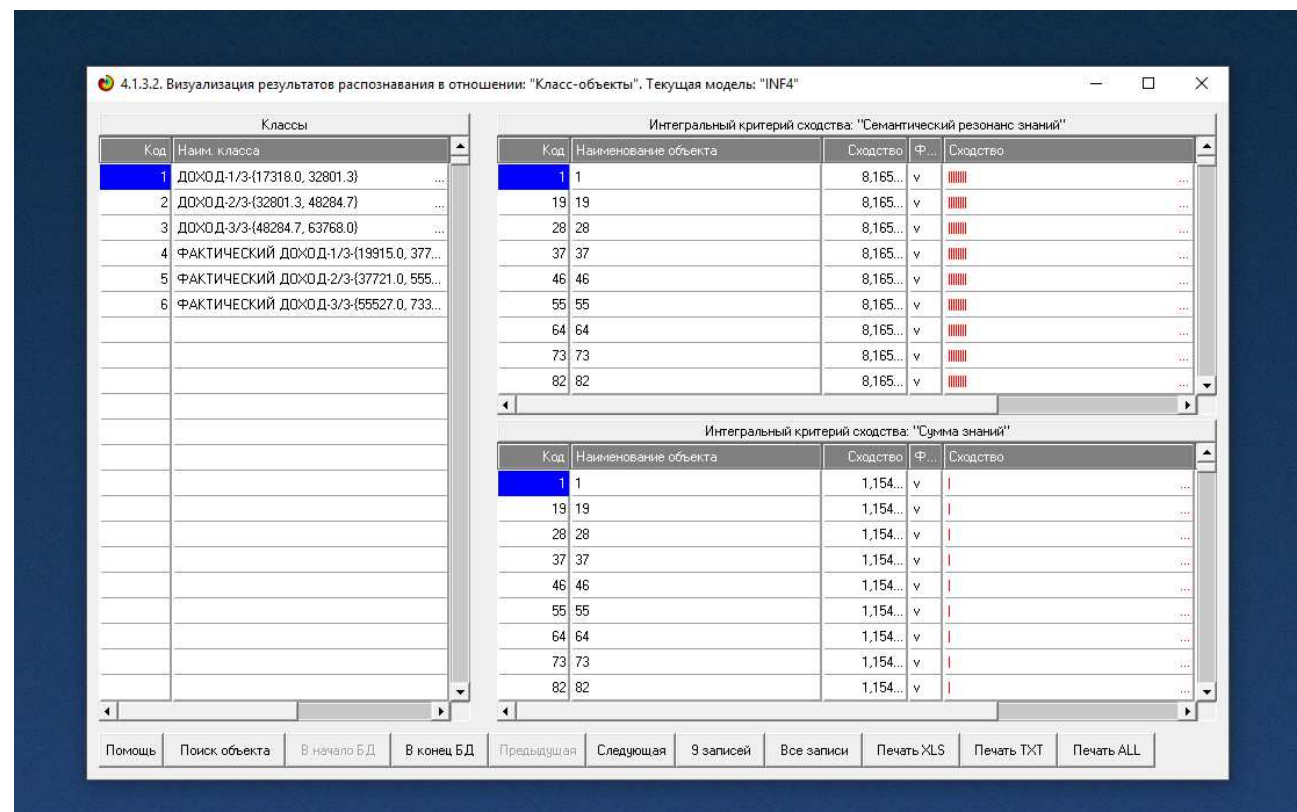


Рисунок 17. Пример идентификации классов и моделей INF4

2.2. Когнитивные функции.

Рассмотрим режим 4.5, в котором реализована возможность визуализации когнитивных функций для любых моделей и любых сочетаний классификационных и описательных шкал.

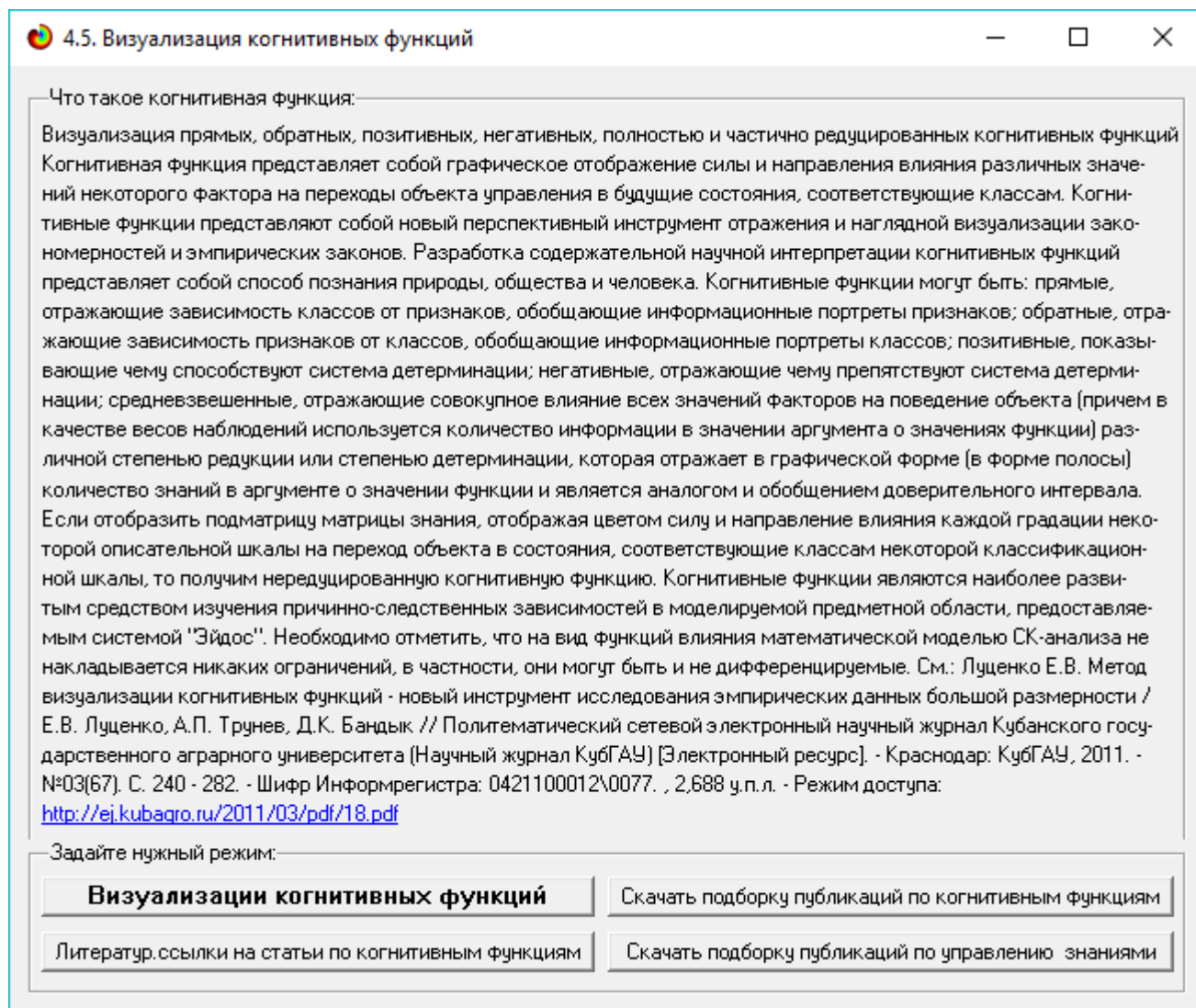


Рисунок 18. Экранная форма режима визуализации когнитивных функций

В когнитивных функциях количество информации в значениях аргумента о значениях функции отображается цветом (красным максимальное, синим минимальное), линией соединены значения функции, о которых в значении аргумента содержатся максимальное количество информации, ширина линии (аналог доверительного интервала) отражает степень неопределенности значения функции, которое тем ниже, чем больше информации о нем значении функции.

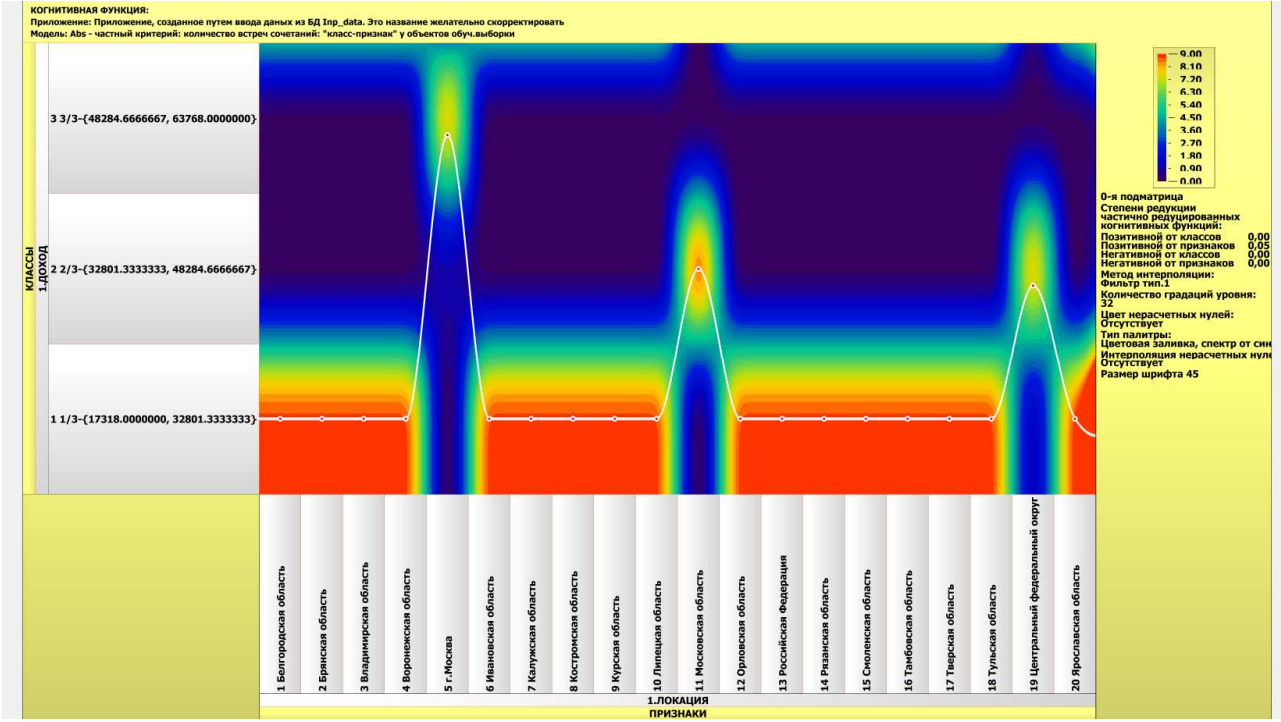


Рисунок 19. Когнитивная функция ABS.

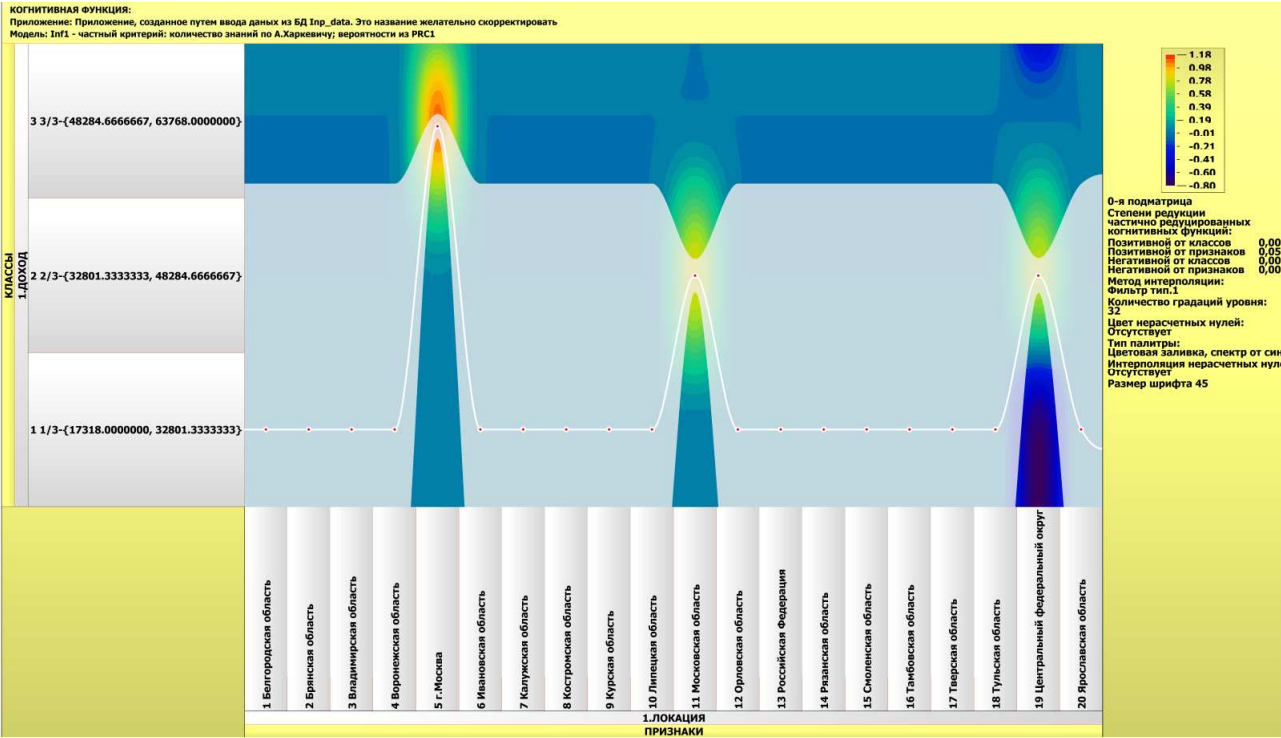


Рисунок 20. Когнитивная функция INF1.

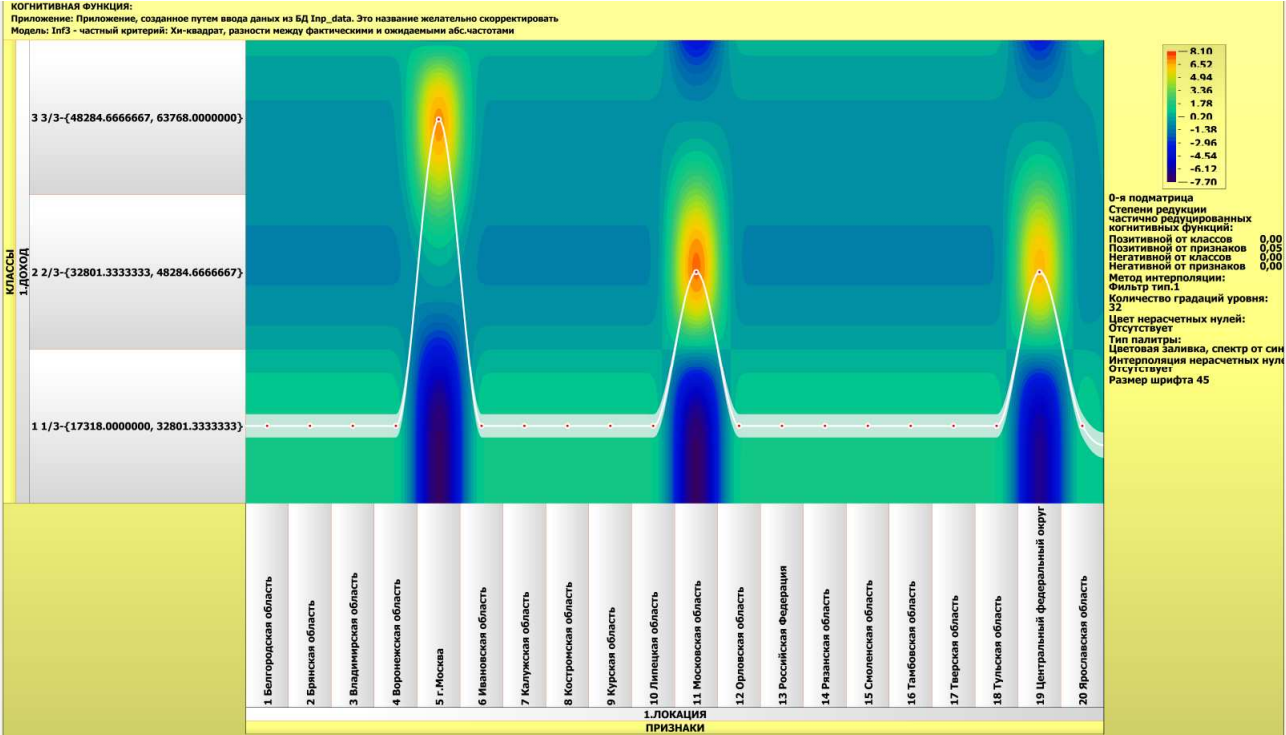


Рисунок 21 Когнитивная функция INF3.

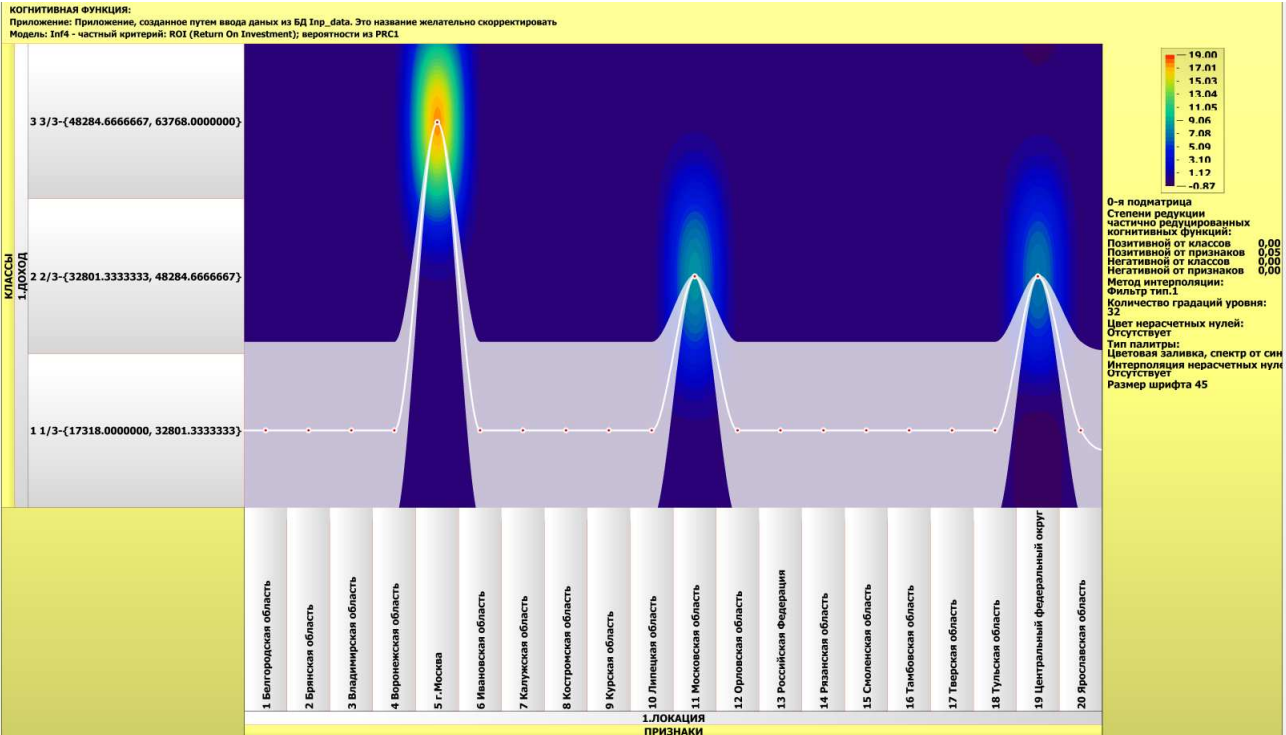


Рисунок 22. Когнитивная функция INF4.

Сходства-различие обобщенных образов различных результатов научной деятельности по характерным для них системам значений показателей.

Результаты сравнения классов приведены на рисунке:

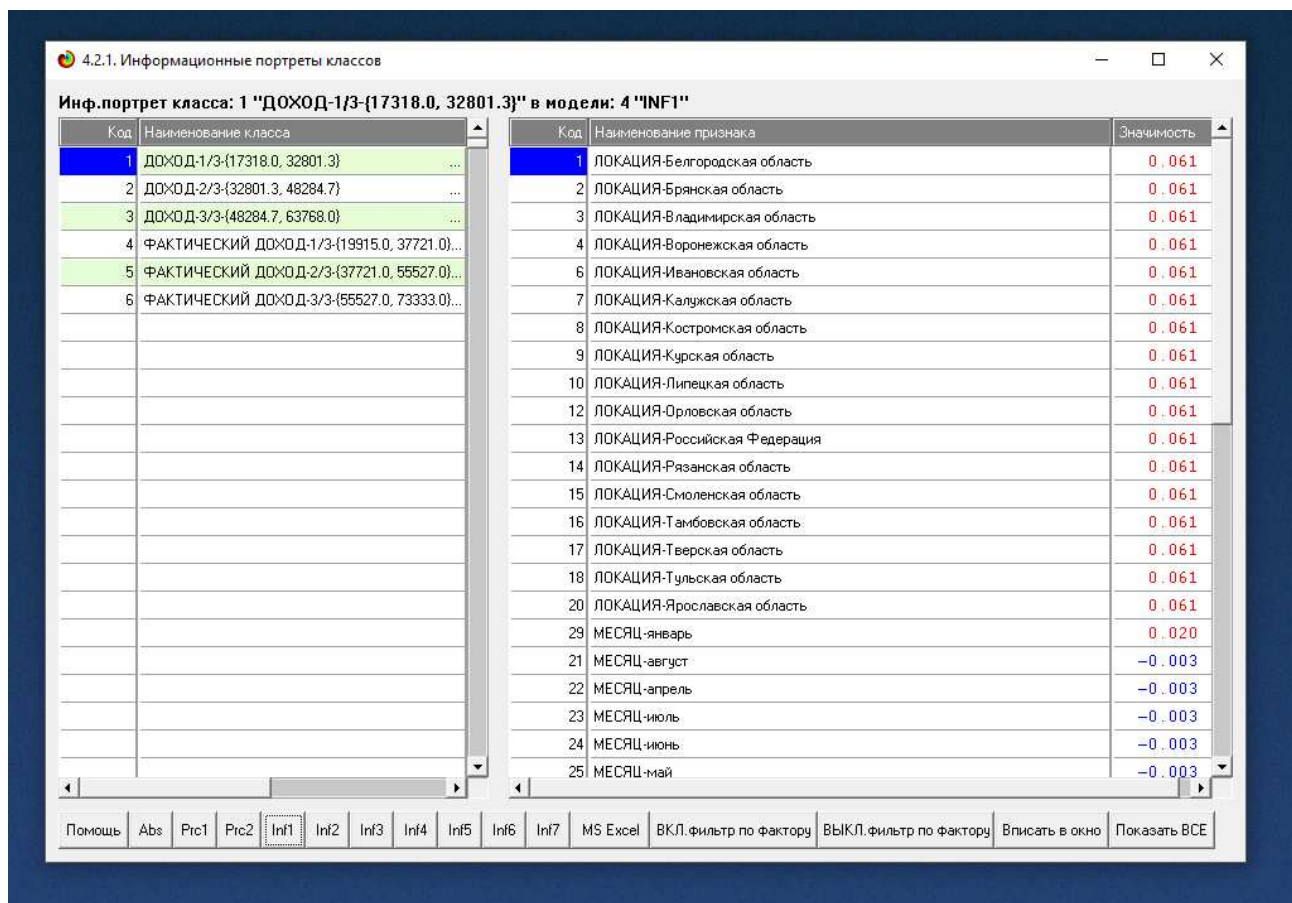


Рисунок 23. Результаты сравнения классов

2.3. SWOT и PERS матрицы диаграммы

SWOT-анализ является широко известным и общепризнанным методом стратегического планирования. Результаты SWOT-анализа выводились в форме индивидуальных портретов. В версии системы под MS Windows: "Эйдос-X++" предложено автоматизированное количественное решение прямой и обратной задач SWOT-анализа с построением традиционных SWOT-матриц и диаграмм.

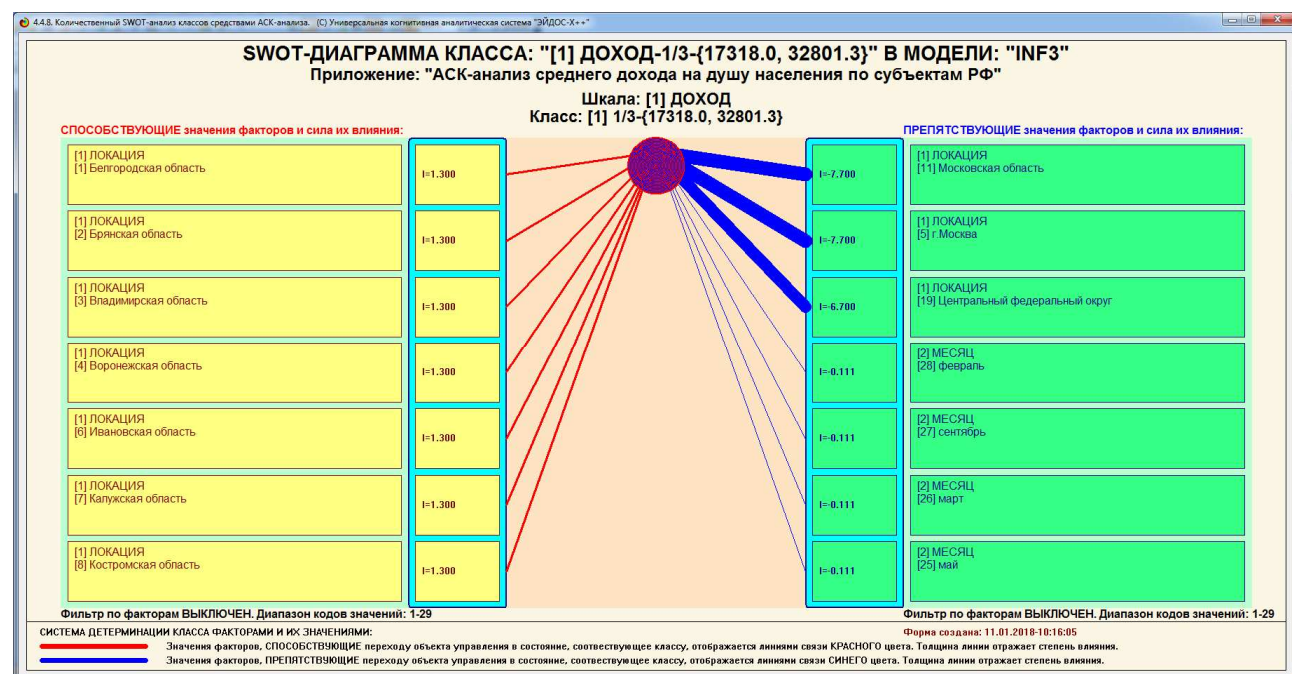
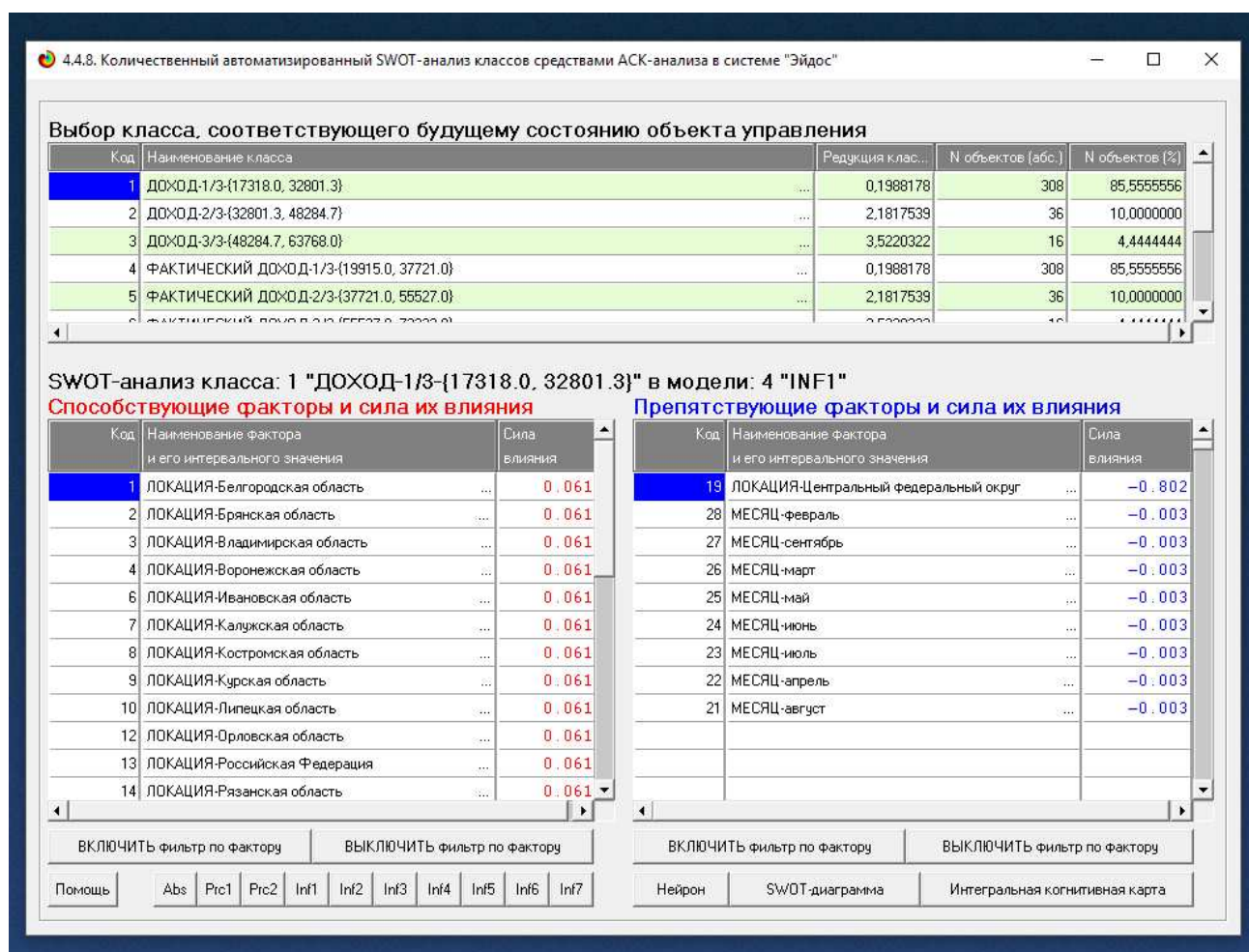


Рисунок 24. Пример SWOT-матрицы в модели INF1

2.4. Кластерно-конструктивный анализ признаков

На рисунках 25, 26 приведены результаты кластерно-конструктивного анализа признаков:

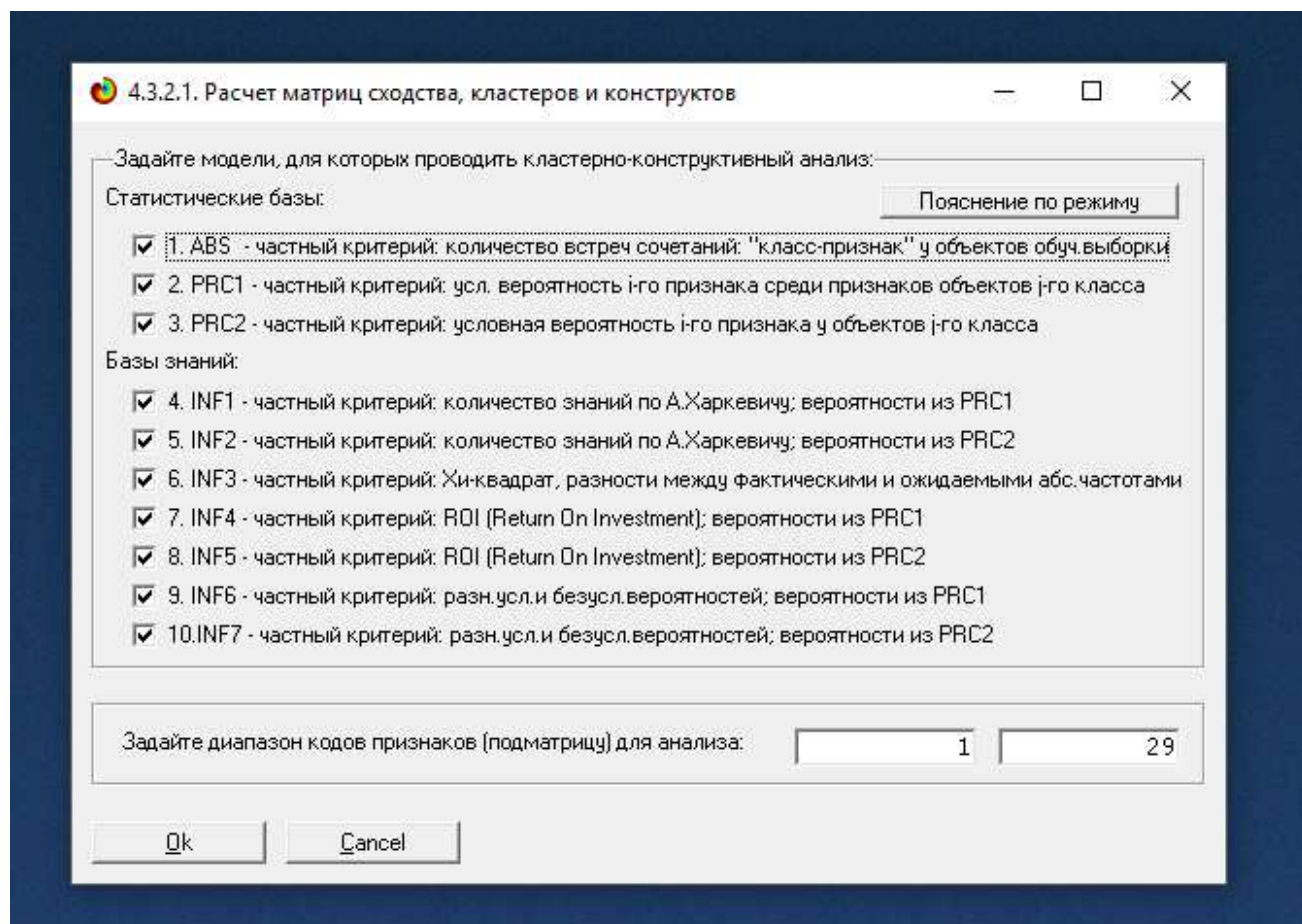


Рисунок 25 – Расчет кластерно-конструктивного анализа признаков

А)

4.3.2.2. Результаты кластерно-конструктивного анализа признаков

Конструкт признака: 1 "ЛОКАЦИЯ-Белгородская область" в модели: 4 "INF1"

Код	Наименование признака	№	Код признака	Наименование признака	Сходство
1	ЛОКАЦИЯ-Белгородская область	1	1	ЛОКАЦИЯ-Белгородская область	100.000
2	ЛОКАЦИЯ-Брянская область	2	2	ЛОКАЦИЯ-Брянская область	100.000
3	ЛОКАЦИЯ-Владимирская область	3	3	ЛОКАЦИЯ-Владимирская область	100.000
4	ЛОКАЦИЯ-Воронежская область	4	4	ЛОКАЦИЯ-Воронежская область	100.000
5	ЛОКАЦИЯ-г.Москва	5	6	ЛОКАЦИЯ-Ивановская область	100.000
6	ЛОКАЦИЯ-Ивановская область	6	7	ЛОКАЦИЯ-Калужская область	100.000
7	ЛОКАЦИЯ-Калужская область	7	8	ЛОКАЦИЯ-Костромская область	100.000
8	ЛОКАЦИЯ-Костромская область	8	9	ЛОКАЦИЯ-Курская область	100.000
9	ЛОКАЦИЯ-Курская область	9	10	ЛОКАЦИЯ-Липецкая область	100.000
10	ЛОКАЦИЯ-Липецкая область	10	12	ЛОКАЦИЯ-Орловская область	100.000
11	ЛОКАЦИЯ-Московская область	11	13	ЛОКАЦИЯ-Российская Федерация	100.000
12	ЛОКАЦИЯ-Орловская область	12	14	ЛОКАЦИЯ-Рязанская область	100.000
13	ЛОКАЦИЯ-Российская Федерация	13	15	ЛОКАЦИЯ-Смоленская область	100.000
14	ЛОКАЦИЯ-Рязанская область	14	16	ЛОКАЦИЯ-Тамбовская область	100.000
15	ЛОКАЦИЯ-Смоленская область	15	17	ЛОКАЦИЯ-Тверская область	100.000
16	ЛОКАЦИЯ-Тамбовская область	16	18	ЛОКАЦИЯ-Тульская область	100.000
17	ЛОКАЦИЯ-Тверская область	17	20	ЛОКАЦИЯ-Ярославская область	100.000
18	ЛОКАЦИЯ-Тульская область	18	29	МЕСЯЦ-январь	100.000
19	ЛОКАЦИЯ-Центральный федеральный округ	19	11	ЛОКАЦИЯ-Московская область	-14.111
20	ЛОКАЦИЯ-Ярославская область	20	5	ЛОКАЦИЯ-г.Москва	-14.671
21	МЕСЯЦ-август	21	21	МЕСЯЦ-август	-19.462
22	МЕСЯЦ-апрель	22	22	МЕСЯЦ-апрель	-19.462
23	МЕСЯЦ-июль	23	23	МЕСЯЦ-июль	-19.462

Помощь Abs Pct1 Pct2 Inf1 Inf2 Inf3 Inf4 Inf5 Inf6 Inf7 График ВКЛ.фильтр по кликалке ВЫКЛ.фильтр по кликалке Вписать в окно Показать ВСЕ

Б)

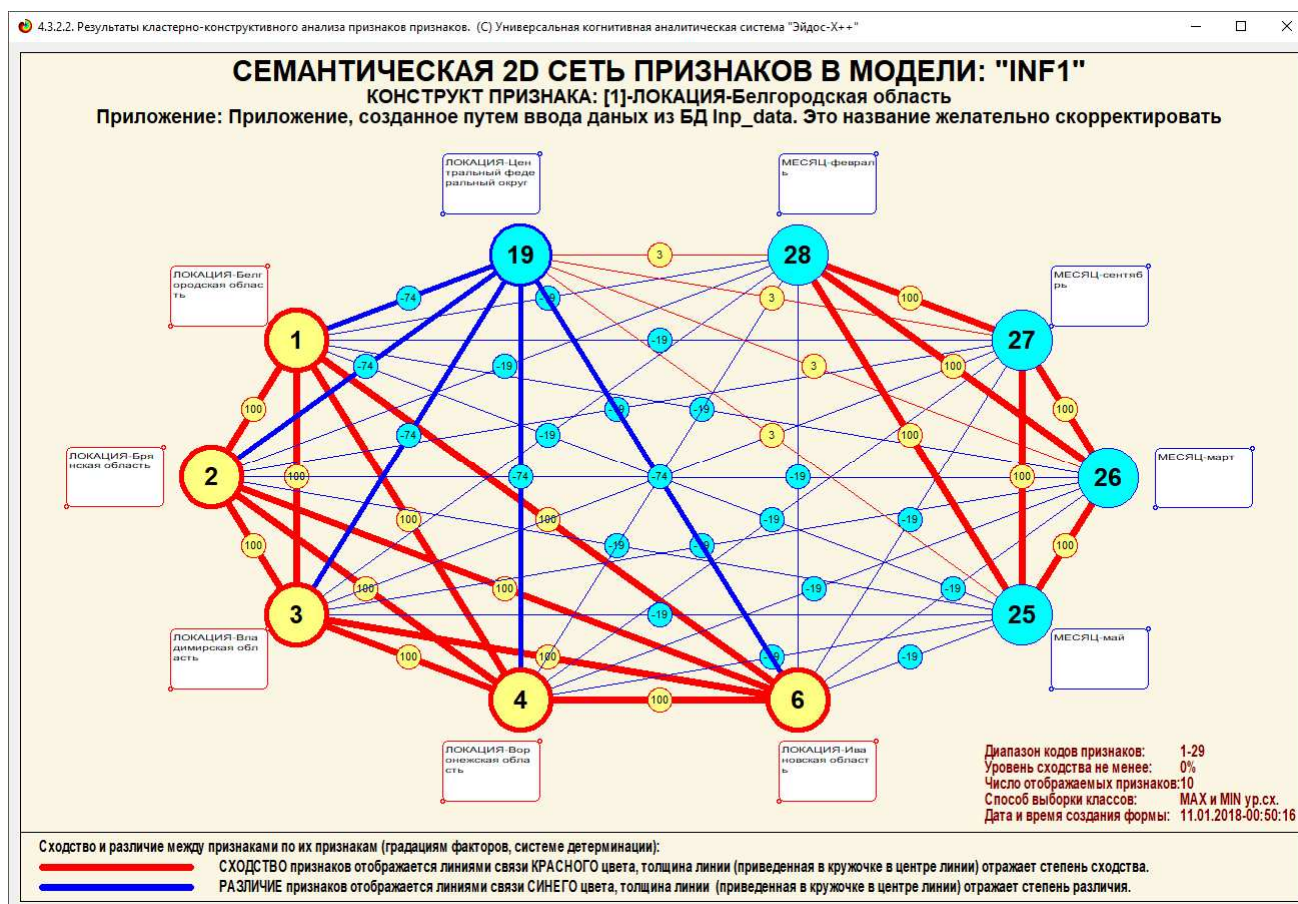


Рисунок 26 – Результат кластерно-конструктивного анализа признаков

2.5 Нелокальные нейроны и нейронные сети

На рисунках 27 и 28 представлены примеры работы модели нелокальных нейронов и нейронных сетей.

4.4.10. Графическое отображение нелокальных нейронов в системе "Эйдос"

Выбор нелокального нейрона (класса) для визуализации

Код	Наименование нелокального нейрона (класса)
1	ДОХОД-1/3-(17318.0, 32801.3)
2	ДОХОД-2/3-(32801.3, 48284.7)
3	ДОХОД-3/3-(48284.7, 63768.0)
4	ФАКТИЧЕСКИЙ ДОХОД-1/3-(19915.0, 37721.0)
5	ФАКТИЧЕСКИЙ ДОХОД-2/3-(37721.0, 55527.0)
6	ФАКТИЧЕСКИЙ ДОХОД-3/3-(55527.0, 73333.0)

Подготовка визуализации нейрона: 1 "ДОХОД-1/3-(17318.0, 32801.3)" в модели: 4 "INF1"

АКТИВИРУЮЩИЕ рецепторы и сила их влияния

Код	Наименование фактора и его интервального значения	Сила влияния
1	ЛОКАЦИЯ-Белгородская область	0.061
2	ЛОКАЦИЯ-Брянская область	0.061
3	ЛОКАЦИЯ-Владимирская область	0.061
4	ЛОКАЦИЯ-Воронежская область	0.061
6	ЛОКАЦИЯ-Ивановская область	0.061
7	ЛОКАЦИЯ-Калужская область	0.061
8	ЛОКАЦИЯ-Костромская область	0.061
9	ЛОКАЦИЯ-Курская область	0.061

ТОРМОЗЯЩИЕ рецепторы и сила их влияния

Код	Наименование фактора и его интервального значения	Сила влияния
19	ЛОКАЦИЯ-Центральный федеральный округ	-0.802
28	МЕСЯЦ-февраль	-0.003
27	МЕСЯЦ-сентябрь	-0.003
26	МЕСЯЦ-март	-0.003
25	МЕСЯЦ-май	-0.003
24	МЕСЯЦ-июнь	-0.003
23	МЕСЯЦ-июль	-0.003
22	МЕСЯЦ-апрель	-0.003

ВКЛЮЧИТЬ фильтр по фактору ВЫКЛЮЧИТЬ фильтр по фактору

Помощь Abs Pct1 Pct2 Inf1 Inf2 Inf3 Inf4 Inf5 Inf6 Inf7

НЕЙРОН Максимальное количество отображаемых рецепторов: 999 Минимальный вес.коэф.отображаемых рецепторов: 0.000

Сортировать рецепторы: ☒ по информативности ☐ по модулю информативности

Отображать рецепторы: ☒ с наименованиями ☐ только с кодами

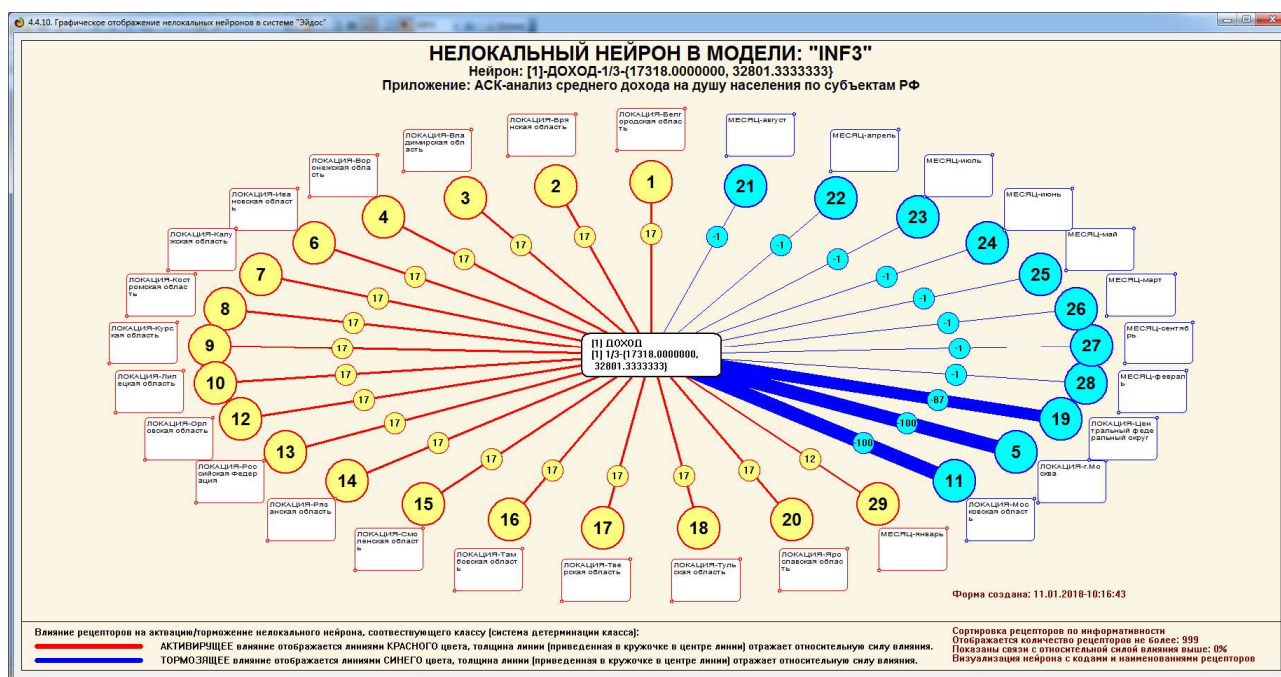


Рисунок 27 – Граф отображение нелокальных нейронов

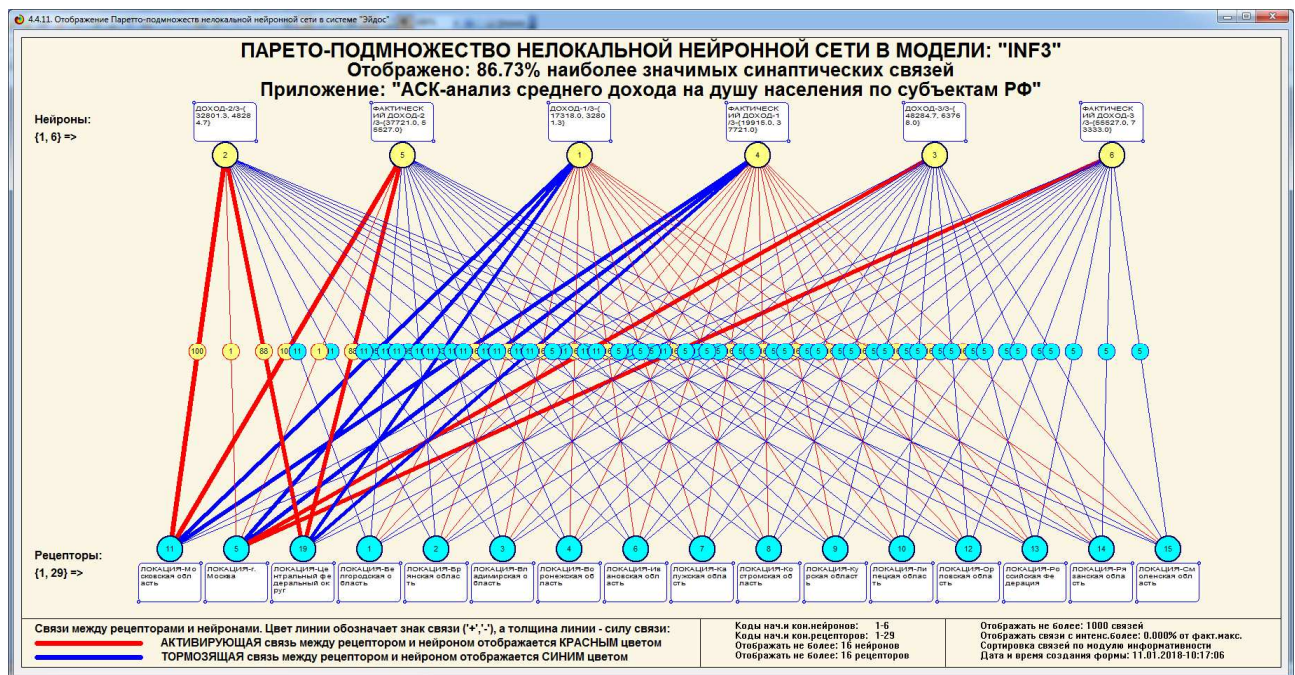
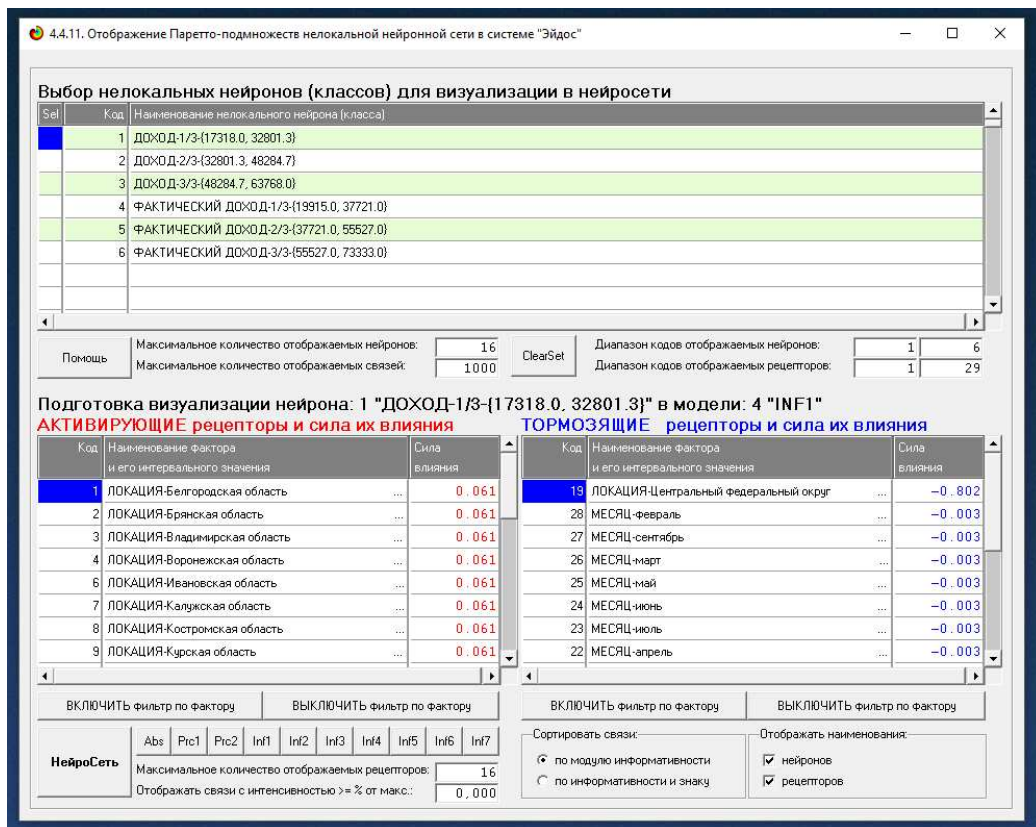


Рисунок 28 – Отображение Паретто-подмножеств нейронной сети.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Так как существует множество аналогов систем искусственного интеллекта, возникает необходимость сопоставимой оценки качества их математических моделей. Одним из вариантов решения этой задачи является тестирование различных системы на общей базе исходных данных, для чего очень удобно использовать общедоступную базу репозитория UCI. В данной работе приводится развернутый пример использования базы данных репозитория UCI для оценки качества математических моделей, применяемых в АСК-анализе и его программном инструментарию системе искусственного интеллекта «Эйдос». При этом наиболее достоверной в данном приложении оказались модели INF3, основанная на семантической мере целесообразности информации А.Харкевича при интегральном критерии «Сумма знаний». Точность модели составляет 0.969, что заметно выше, чем достоверность экспертных оценок, которая считается равной около 0.984. Для оценки достоверности моделей в АСК-анализе и системе «Эйдос» используется L1-критерий профессора Е. В. Луценко, а также его нечеткое мультиклассовое обобщение, предложенное проф. Е. В. Луценко.

ЛИТЕРАТУРА

1. 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.
2. Луценко Е.В., Коржаков В.Е., Лаптев В.Н. Теоретические основы и технология применения системно-когнитивного анализа в автоматизированных системах обработки информации и управления. – Майкоп: АГУ, 2009-536с.
3. Луценко Е.В., Лойко В.И., Лаптев В.Н. Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании: учеб. пособие.- Краснодар: КубГАУ, 2017.-450с.
4. Луценко Е.В. Инвариантное относительно объемов данных нечеткое мультиклассовое обобщение F-меры достоверности моделей Ван Ризбергена в АСК-анализе и системе «Эйдос» / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – №02(126). С. 1 – 32. – IDA [article ID]: 1261702001. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2017/02/pdf/01.pdf>, 2 у. п. л.