

Министерство сельского хозяйства российской федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. И.Т. Трубилина

Факультет прикладной информатики
Кафедра компьютерных технологий и систем

Лабораторная работа

по дисциплине: Интеллектуальные информационные системы

на тему:

АСК – анализ зависимости экономической активности населения от возраста

выполнил студент группы: ПИ1401
Овсестьян Елена Самвеловна

Руководитель работы:
профессор Луценко Е.В.

Краснодар 2017

Содержание

Введение.....	3
1. Синтез и верификация моделей.....	4
1.1. Описание решения.....	4
1.2. Преобразование входных данных из HTML – формата в файлы Microsoft Excel.....	4
1.3. Синтез и верификация статистических и интеллектуальных моделей	10
1.4. Виды моделей системы «Эйдос»	12
1.5. Результаты верификации моделей.....	14
2. Решение задач в наиболее достоверной модели.....	18
2.1. Решение задачи идентификации	18
2.2. Когнитивные функции	21
2.3. SWOT и PEST матрицы и диаграммы	26
2.4. Кластерно – конструктивный анализ признаков.....	29
2.5. Нелокальные нейроны и нелокальные нейронные сети.....	30
Заключение	33
Литература	34

Введение

В развитии современных информационных технологий наиболее перспективным направлением выступает создание систем искусственного интеллекта. Из-за существования множества альтернатив систем искусственного интеллекта необходимо проводить оценку качества математических моделей таких систем. Одним из методов оценки качества математических моделей выступает метод автоматизированного системно-когнитивного анализа (АСК – анализ).

В данной работе представлен АСК – анализ зависимости экономической активности населения от возраста. В качестве входных данных используется статистическая таблица «Экономическая активность населения по возрастным группам».

Для проведения АСК – анализа используются программы Microsoft Office Word и Excel, блокнот, а также система искусственного интеллекта «Эйдос – Х++».

1. Синтез и верификация моделей

1.1. Описание решения

Для решения поставленной задачи воспользуемся методологией АСК-анализа. Процесс решения задачи проведем в 4 этапа:

1. Преобразование входных данных из HTML – формата в файлы Microsoft Excel.
2. Преобразование файлов Microsoft Excel в базы данных системы «Эйдос».
3. Синтез и верификация моделей предметной области.
4. Использование моделей для решения задач идентификации, прогнозирования и исследования предметной области.

1.2. Преобразование входных данных из HTML – формата в файлы Microsoft Excel

Из электронного ресурса <http://statistika.ru> используем таблицу экономической активности населения по возрастным группам – «Экономическая активность населения по возрастным группам»: http://statistika.ru/stat/stat5/2007/12/21/stat5_10142.html. Из этой таблицы, воспользуемся следующими колонками:

1. Год;
2. Всего экономически активное население;
3. Всего экономически неактивное население;
4. до 20;
5. 20-24;
6. 25-29;
7. 30-34;
8. 35-39;

9. 40-44;
10. 45-49;
11. 50-54;
12. 55-59;
13. 60 и более;
14. Население в трудоспособном возрасте.

Столбцы 4-25 описательные шкалы.

Столбцы 2,3 являются классификационными шкалами.

	Всего активное	Всего неактивное	до 20 активное	20-24 активное	25-29 активное	30-34 активное	35-39 активное	40-44 активное	45-49 активное	50-54 активное	55-59 активное	60 и более активное	население в трудоспособном возрасте	до 20 неактивное	20-24 неактивное	25-29 неактивное	30-34 неактивное	35-39 неактивное	40-44 неактивное	45-49 неактивное	50-54 неактивное	55-59 неактивное	60 и более неактивное	Население в трудоспособном возрасте
1																								
2	64,8	35,2	23,9	77,2	87	89	90,6	90,7	89,3	78,4	47,9	11,3	80,3	76,1	22,8	13	11	9,4	9,3	10,7	21,6	52,1	88,7	19,7
3	64,8	35,2	14,3	68,6	86,5	89	90,9	91	89,1	83,8	51,8	17	78,6	85,7	31,4	13,5	11	9,1	9	10,9	16,2	48,2	83	21,4
4	64,3	35,7	15,8	68	86,2	87,7	90,2	89,7	88,3	81,6	53,4	15,4	77,2	84,2	32	13,8	12,3	9,8	10,3	12	17,6	46,6	84,6	22,8
5	65,2	34,8	16,5	67,3	87,5	89,1	90,4	90,2	88,3	82,6	58,6	16,9	77,5	83,5	32,7	12,5	10,9	9,6	9,8	11,7	17,4	41,4	83,1	22,5
6	65,2	34,8	15,1	64,9	87,8	89	90,7	90,9	89,4	82,7	60,6	17,2	77	84,9	35,1	12,2	11	9,3	9,1	10,6	17,3	39,4	82,8	18,2
7	65,4	34,6	15,1	62,3	87,6	89,6	90,6	90,5	89,5	82,2	60,8	16,6	76,6	84,9	37,7	12,4	10,4	9,4	9,5	10,5	17,8	39,2	83,4	18,8
8	72,1	27,9	25,2	82,8	92,4	93,1	93,4	91,8	90,9	84,1	70,3	17	82,8	74,8	17,2	7,8	6,9	6,6	8,2	9,1	15,9	29,7	83	17,2
9	70,9	29,1	16,6	72,7	91,9	93,7	93,4	91,7	90,7	87,9	70,9	24,8	81	83,4	27,3	8,1	6,3	6,6	8,3	9,3	12,1	29,1	75,2	19
10	70,3	29,9	18,3	74	92,5	93	92,6	90,3	89,6	85,2	71,1	21,5	80,2	81,7	26	7,5	7,5	7,4	8,7	10,4	14,8	28,9	78,5	19,8
11	70,5	29,5	18,2	72,4	92,3	93,1	92,4	91,6	89,6	85,1	72	23,8	79,9	81,9	27,6	7,7	6,9	7,6	8,4	10,4	14,9	28	76,2	20,1
12	70,5	29,5	17	70	93,3	93,4	93,2	92,6	90,5	86,2	75,5	22,9	79,7	83	30	6,7	6,6	6,8	7,4	9,5	13,8	24,5	77,1	17,2
13	70,4	29,6	17,1	67,3	92,9	93,5	92,2	91,4	90	85	75,7	23,2	78,8	82,9	32,7	7,1	6,5	7,8	8,6	10	15	24,3	76,8	18,2
14	58,3	41,7	22,4	71,5	81,2	84,8	87,8	89,7	87,9	73,6	30,4	7,8	77,8	77,6	28,5	18,8	15,2	12,2	10,3	12,1	26,4	69,6	92,2	22,4
15	59,2	40,8	12	64,6	80,7	84,2	88,4	90,3	87,7	80,2	37	12,1	76	88	35,4	19,3	15,8	11,6	9,7	12,3	19,8	63	87,9	24
16	58,8	41,2	13,2	61,9	79,6	82,1	87,8	89,1	87	78,4	39,6	11,6	74,1	86,8	37,8	20,1	14,7	12,2	10,9	12,9	21,6	60,3	88,4	25,9
17	60,3	39,7	14,8	62,1	82,5	84,8	88,4	88,9	87,2	80,4	48	12,5	75,1	85,3	37,9	17,5	15,2	11,6	11,3	12,8	19,6	52	87,5	24,9
18	60,4	39,6	13,3	59,7	82,3	84,6	88,2	89,3	88,5	79,6	48,9	13,6	74,3	86,7	40,3	17,7	15,4	11,8	10,7	11,5	20,4	51,1	86,4	19,2
19	60,6	39,2	13,1	57,2	82,4	85,8	89	89,6	89	79,8	49,1	12,5	74,3	86,9	42,8	17,6	14,2	11	10,4	11	20,2	50,9	87,5	19,3

Рис 1 – Таблица экономической активности по возрастным группам

Поскольку ввод исходных данных в систему «Эйдос» планируется осуществить с помощью ее универсального программного интерфейса импорта данных из внешних баз данных, который работает с файлами MS Excel, то преобразуем данные из html-файла в xls-файл, для чего выполним следующие операции. Скопируем получившуюся таблицу из Microsoft Word в Microsoft Excel и запишем ее с именем: Inp_data.xlsx в папку: c:\Aidos-X\AID_DATA\Inp_data\. Затем корректируем таблицу таким образом, чтобы в ней не было колонок и строк с одинаковыми именами. В результате получаем таблицу, полностью удовлетворяющую требованиям системы «Эйдос» для обработки данных.

Для загрузки базы исходных данных в систему «Эйдос» необходимо воспользоваться универсальным программным интерфейсом для ввода данных из внешних баз данных табличного вида, т.е. режимом 2.3.2.2 (рисунок 2).

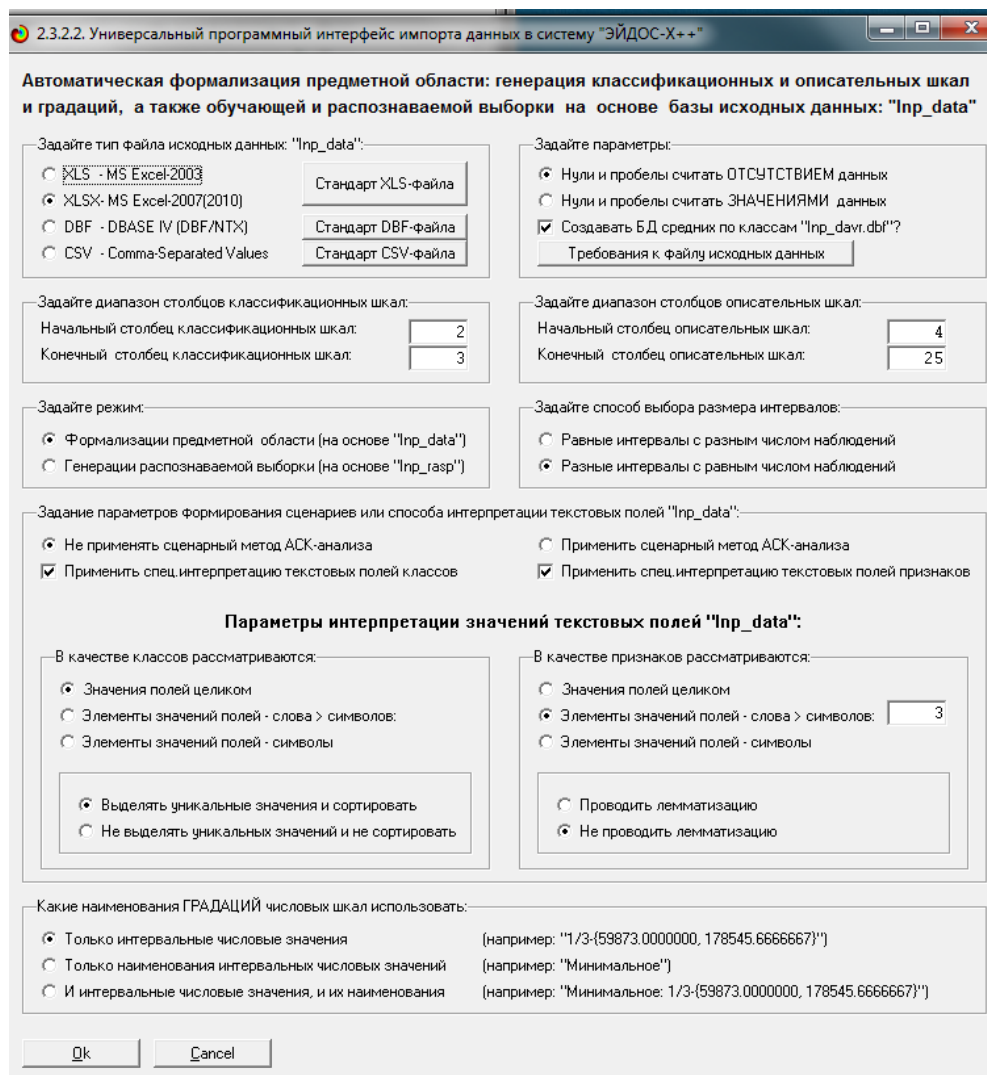


Рис 2 – Экранная форма универсального программного интерфейса импорта данных в систему «Эйдос» (режим 2.3.2.2.)

В экранной форме, приведенной на рисунке 2, задать настройки, показанные на рисунке:

– «Задайте тип файла исходных данных Inp_data»: «XLSX – MS Excel-2007»;

– «Задать диапазон столбцов классификационных шкал»: «Начальный столбец классификационных шкал» – 2, «Конечный столбец классификационных шкал» – 3;

– «Задать диапазон столбцов описательных шкал»: «Начальный столбец описательных шкал» – 4, «Конечный столбец описательных шкал» – 25;

– «Задание параметров формирования сценариев или способа интерпретации текстовых полей»: «Не применять сценарный метод АСК - анализа и спец. интерпретацию ТХТ-полей».

После нажать кнопку «ОК». Далее открывается окно, где размещена информация о размерности модели (рисунок 3). В этом окне необходимо нажать кнопку «Выйти на создание модели».

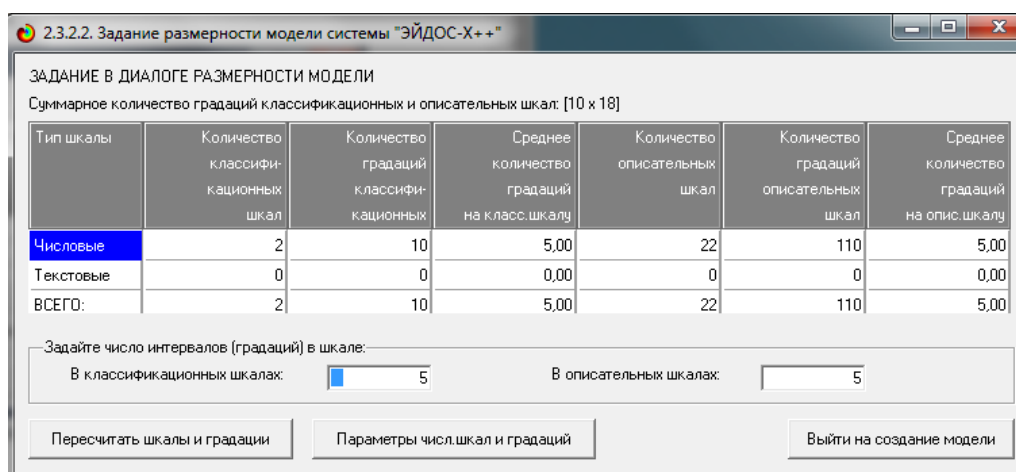


Рис 3 – Задание размерности модели системы «Эйдос»

Далее открывается окно, отображающее стадию процесса импорта данных из внешней БД «Inp_data.xlsx» в систему «Эйдос» (рисунок 4), а также прогноз времени завершения этого процесса. В том окне необходимо дождаться завершения формализации предметной области и нажать кнопку «ОК».

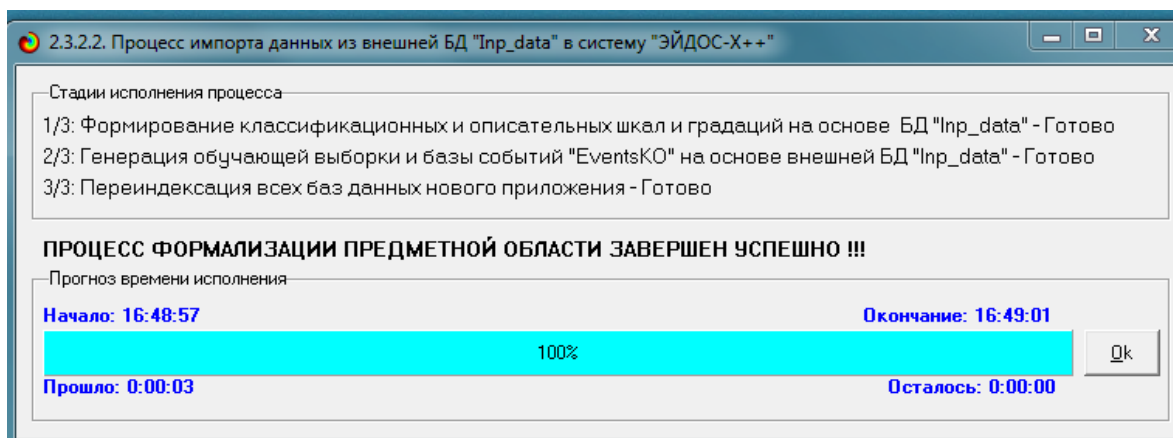


Рис 4 – Процесс импорта данных из файла «Inp_data.xlsx» в систему «Эйдос»

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 5).

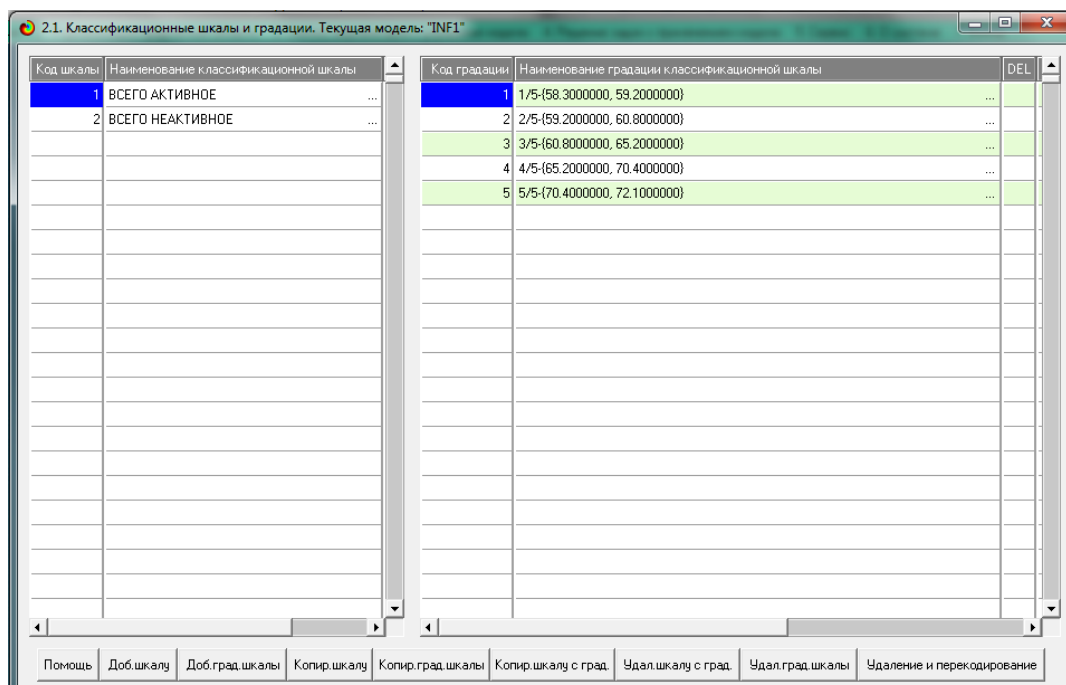


Рис 5 – Классификационные шкалы и градации

Для просмотра описательных шкал и градаций необходимо запустить режим 2.2 (рисунок 6), а обучающей выборки режим 2.3.1. (рисунок 7).

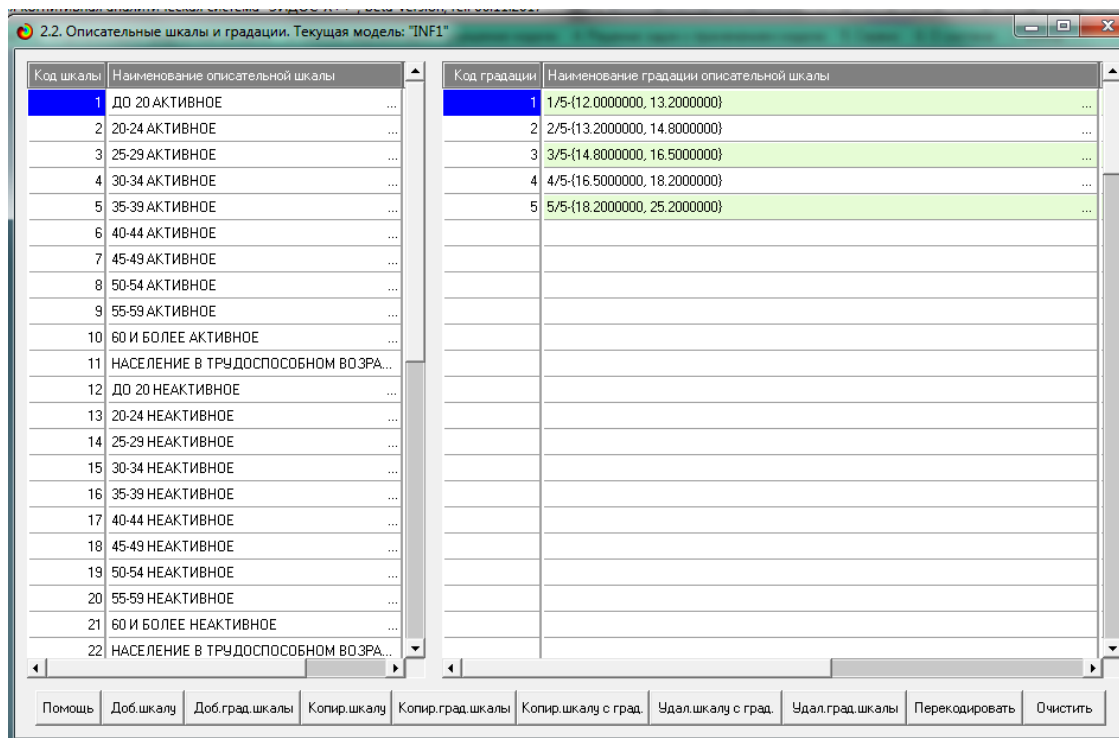


Рис 6 – Описательные шкалы и градации

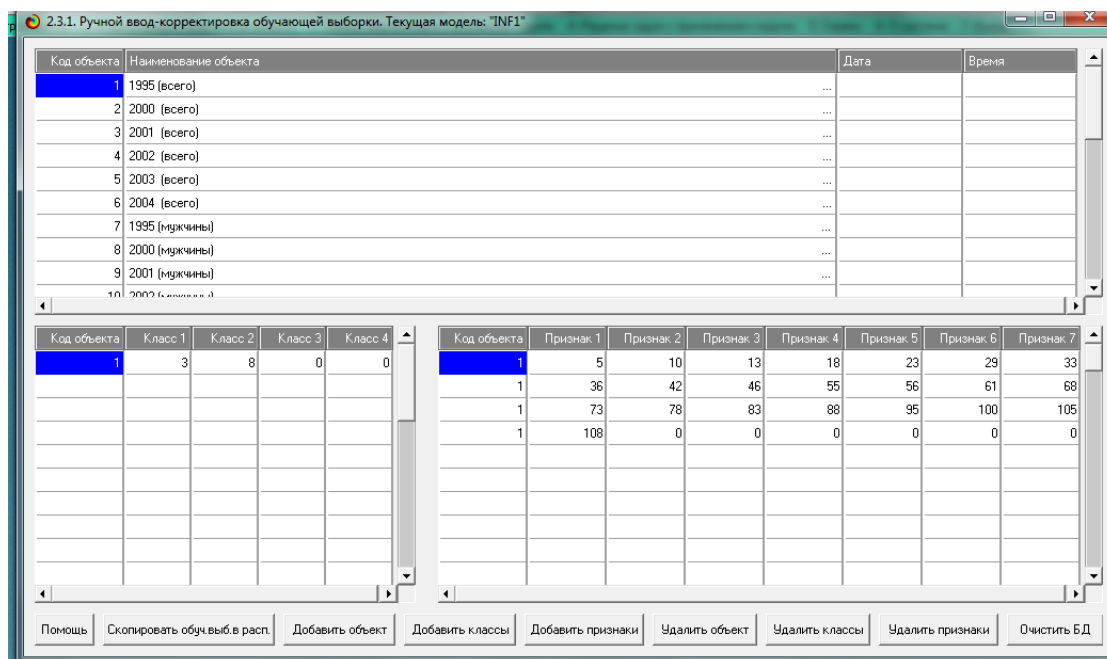


Рис 7 – Обучающая выборка (фрагмент)

ПАРАМЕТРЫ ШКАЛ И ГРАДАЦИЙ С АДАПТИВНЫМИ ГРАНИЦАМИ И ПРИБЛИЖЕННО РАВНЫМ КОЛИЧЕСТВОМ НАБЛЮДЕНИЙ ПО ГРАДАЦИЯМ с коррекцией ошибки округления числа наблюдений по интервалу градаций при переходе к следующей градации

КЛАССИФИКАЦИОННАЯ ШКАЛА: код: [1], назв.: "ВСЕГО АКТИВНОЕ", набл_на шкалу (всего): 18, тип/число градаций в шкале: "Равное число событий в интервалах"/5
1 Наим_градации: 1/5-{8.3000000, 59.2000000}, размер интервала= 0.9000000, расч./факт.число наблюдений на градации: 3/3
2 Наим_градации: 2/5-{59.2000000, 60.8000000}, размер интервала= 1.6000000, расч./факт.число наблюдений на градации: 3/3
3 Наим_градации: 3/5-{60.8000000, 65.2000000}, размер интервала= 4.4000000, расч./факт.число наблюдений на градации: 4/4
4 Наим_градации: 4/5-{65.2000000, 70.4000000}, размер интервала= 5.2000000, расч./факт.число наблюдений на градации: 4/4
5 Наим_градации: 5/5-{70.4000000, 72.1000000}, размер интервала= 1.7000000, расч./факт.число наблюдений на градации: 4/4

КЛАССИФИКАЦИОННАЯ ШКАЛА: код: [2], назв.: "ВСЕГО НЕАКТИВНОЕ", набл_на шкалу (всего): 18, тип/число градаций в шкале: "Равное число событий в интервалах"/5
6 Наим_градации: 1/5-{27.9000000, 29.5000000}, размер интервала= 1.6000000, расч./факт.число наблюдений на градации: 3/3
7 Наим_градации: 2/5-{29.5000000, 29.9000000}, размер интервала= 0.4000000, расч./факт.число наблюдений на градации: 3/3
8 Наим_градации: 3/5-{29.9000000, 35.2000000}, размер интервала= 5.3000000, расч./факт.число наблюдений на градации: 4/4
9 Наим_градации: 4/5-{35.2000000, 39.6000000}, размер интервала= 4.4000000, расч./факт.число наблюдений на градации: 4/4
10 Наим_градации: 5/5-{39.6000000, 41.7000000}, размер интервала= 2.1000000, расч./факт.число наблюдений на градации: 4/4

ОПИСАТЕЛЬНАЯ ШКАЛА: код: [1], назв.: "ДО 20 АКТИВНОЕ", набл_на шкалу (всего): 18, тип/число градаций в шкале: "Равное число событий в интервалах"/5
1 Наим_градации: 1/5-{12.0000000, 13.2000000}, размер интервала= 1.2000000, расч./факт.число наблюдений на градации: 3/3
2 Наим_градации: 2/5-{13.2000000, 14.8000000}, размер интервала= 1.6000000, расч./факт.число наблюдений на градации: 3/3
3 Наим_градации: 3/5-{14.8000000, 16.5000000}, размер интервала= 1.7000000, расч./факт.число наблюдений на градации: 4/4
4 Наим_градации: 4/5-{16.5000000, 18.2000000}, размер интервала= 1.7000000, расч./факт.число наблюдений на градации: 4/4
5 Наим_градации: 5/5-{18.2000000, 25.2000000}, размер интервала= 7.0000000, расч./факт.число наблюдений на градации: 4/4

ОПИСАТЕЛЬНАЯ ШКАЛА: код: [2], назв.: "20-24 АКТИВНОЕ", набл_на шкалу (всего): 18, тип/число градаций в шкале: "Равное число событий в интервалах"/5
6 Наим_градации: 1/5-{87.2000000, 61.9000000}, размер интервала= 4.7000000, расч./факт.число наблюдений на градации: 3/3
7 Наим_градации: 2/5-{61.9000000, 64.6000000}, размер интервала= 2.7000000, расч./факт.число наблюдений на градации: 3/3
8 Наим_градации: 3/5-{64.6000000, 69.0000000}, размер интервала= 4.4000000, расч./факт.число наблюдений на градации: 4/4
9 Наим_градации: 4/5-{69.0000000, 72.4000000}, размер интервала= 4.4000000, расч./факт.число наблюдений на градации: 4/4
10 Наим_градации: 5/5-{72.4000000, 82.8000000}, размер интервала= 10.4000000, расч./факт.число наблюдений на градации: 4/4

ОПИСАТЕЛЬНАЯ ШКАЛА: код: [3], назв.: "25-29 АКТИВНОЕ", набл_на шкалу (всего): 18, тип/число градаций в шкале: "Равное число событий в интервалах"/5
11 Наим_градации: 1/5-{79.6000000, 81.2000000}, размер интервала= 1.6000000, расч./факт.число наблюдений на градации: 3/3
12 Наим_градации: 2/5-{81.2000000, 82.5000000}, размер интервала= 1.3000000, расч./факт.число наблюдений на градации: 3/3
13 Наим_градации: 3/5-{82.5000000, 87.5000000}, размер интервала= 5.0000000, расч./факт.число наблюдений на градации: 4/4
14 Наим_градации: 4/5-{87.5000000, 92.3000000}, размер интервала= 4.8000000, расч./факт.число наблюдений на градации: 4/4
15 Наим_градации: 5/5-{92.3000000, 93.3000000}, размер интервала= 1.0000000, расч./факт.число наблюдений на градации: 4/4

ОПИСАТЕЛЬНАЯ ШКАЛА: код: [4], назв.: "30-34 АКТИВНОЕ", набл_на шкалу (всего): 18, тип/число градаций в шкале: "Равное число событий в интервалах"/5
16 Наим_градации: 1/5-{82.1000000, 84.6000000}, размер интервала= 2.5000000, расч./факт.число наблюдений на градации: 3/3
17 Наим_градации: 2/5-{84.6000000, 85.8000000}, размер интервала= 1.2000000, расч./факт.число наблюдений на градации: 3/3
18 Наим_градации: 3/5-{85.8000000, 89.0000000}, размер интервала= 3.2000000, расч./факт.число наблюдений на градации: 4/4
19 Наим_градации: 4/5-{89.0000000, 93.1000000}, размер интервала= 4.1000000, расч./факт.число наблюдений на градации: 4/4
20 Наим_градации: 5/5-{93.1000000, 93.7000000}, размер интервала= 0.6000000, расч./факт.число наблюдений на градации: 4/4

ОПИСАТЕЛЬНАЯ ШКАЛА: код: [5], назв.: "35-39 АКТИВНОЕ", набл_на шкалу (всего): 18, тип/число градаций в шкале: "Равное число событий в интервалах"/5
21 Наим_градации: 1/5-{87.8000000, 88.2000000}, размер интервала= 0.4000000, расч./факт.число наблюдений на градации: 3/3
22 Наим_градации: 2/5-{88.2000000, 89.0000000}, размер интервала= 0.8000000, расч./факт.число наблюдений на градации: 3/3
23 Наим_градации: 3/5-{89.0000000, 90.6000000}, размер интервала= 1.6000000, расч./факт.число наблюдений на градации: 4/4
24 Наим_градации: 4/5-{90.6000000, 92.4000000}, размер интервала= 1.8000000, расч./факт.число наблюдений на градации: 4/4
25 Наим_градации: 5/5-{92.4000000, 93.4000000}, размер интервала= 1.0000000, расч./факт.число наблюдений на градации: 4/4

ОПИСАТЕЛЬНАЯ ШКАЛА: код: [6], назв.: "40-44 АКТИВНОЕ", набл_на шкалу (всего): 18, тип/число градаций в шкале: "Равное число событий в интервалах"/5
26 Наим_градации: 1/5-{88.9000000, 89.3000000}, размер интервала= 0.4000000, расч./факт.число наблюдений на градации: 3/3
27 Наим_градации: 2/5-{89.3000000, 89.7000000}, размер интервала= 0.4000000, расч./факт.число наблюдений на градации: 3/3
28 Наим_градации: 3/5-{89.7000000, 90.5000000}, размер интервала= 0.8000000, расч./факт.число наблюдений на градации: 4/4
29 Наим_градации: 4/5-{90.5000000, 91.4000000}, размер интервала= 0.9000000, расч./факт.число наблюдений на градации: 4/4
30 Наим_градации: 5/5-{91.4000000, 92.6000000}, размер интервала= 1.2000000, расч./факт.число наблюдений на градации: 4/4

ОПИСАТЕЛЬНАЯ ШКАЛА: код: [7], назв.: "45-49 АКТИВНОЕ", набл_на шкалу (всего): 18, тип/число градаций в шкале: "Равное число событий в интервалах"/5
31 Наим_градации: 1/5-{87.0000000, 87.7000000}, размер интервала= 0.7000000, расч./факт.число наблюдений на градации: 3/3
32 Наим_градации: 2/5-{87.7000000, 88.3000000}, размер интервала= 0.6000000, расч./факт.число наблюдений на градации: 3/3
33 Наим_градации: 3/5-{88.3000000, 89.3000000}, размер интервала= 1.0000000, расч./факт.число наблюдений на градации: 4/4

Рисунок 8 – Параметры шкал и градаций с адаптивными границами (фрагмент)

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.

1.3. Синтез и верификация статистических и интеллектуальных моделей

Затем запускаем режим 3.5, в котором задаются модели для синтеза и верификации, а также задается модель, которой по окончании режима присваивается статус текущей (рисунок 9).

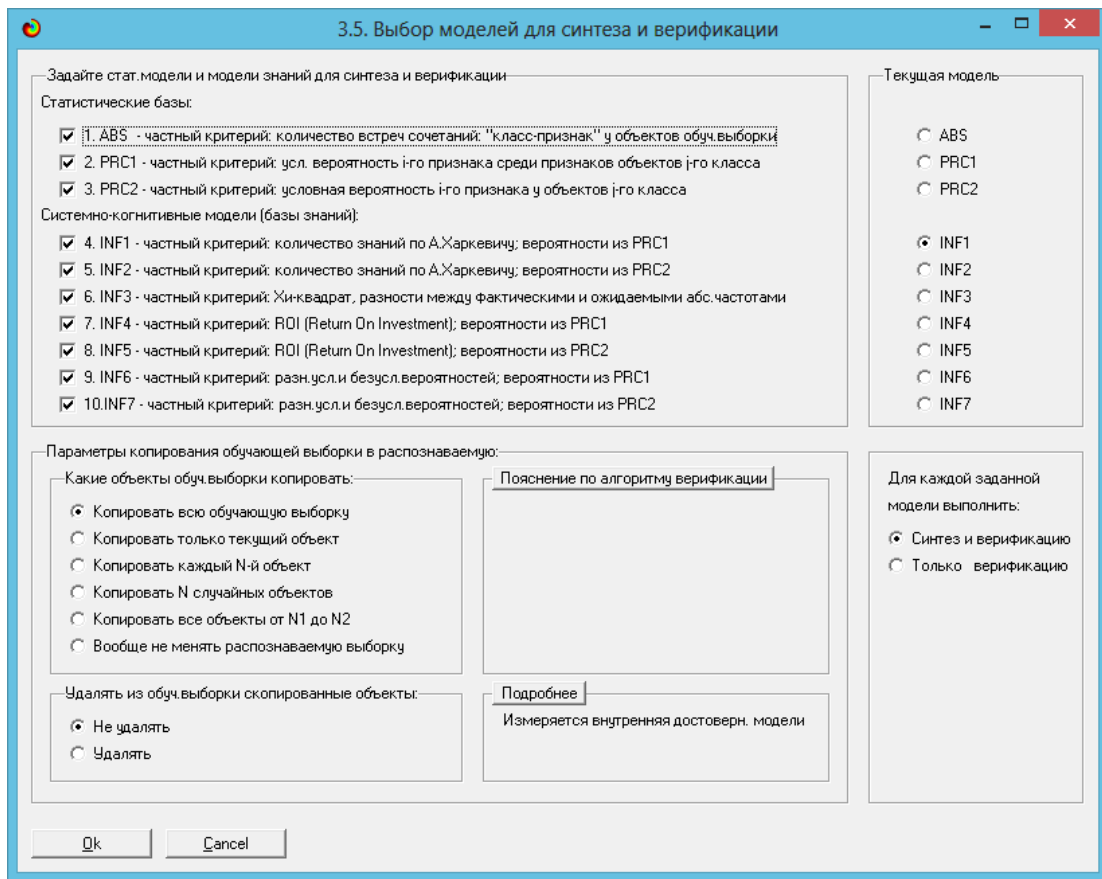


Рисунок 9 – Выбор модели для синтеза и верификации, а также текущей модели

В режим «Эйдос» 3.5 имеет много различных методов верификации моделей, в том числе и поддерживающие бутстрепный метод. В данной ситуации используются параметры по умолчанию, приведенные на рисунке 8. Стадия процесса исполнения режима 3.5 и прогноз времени его окончания отображаются на экранной форме, приведенной на рисунке 10.

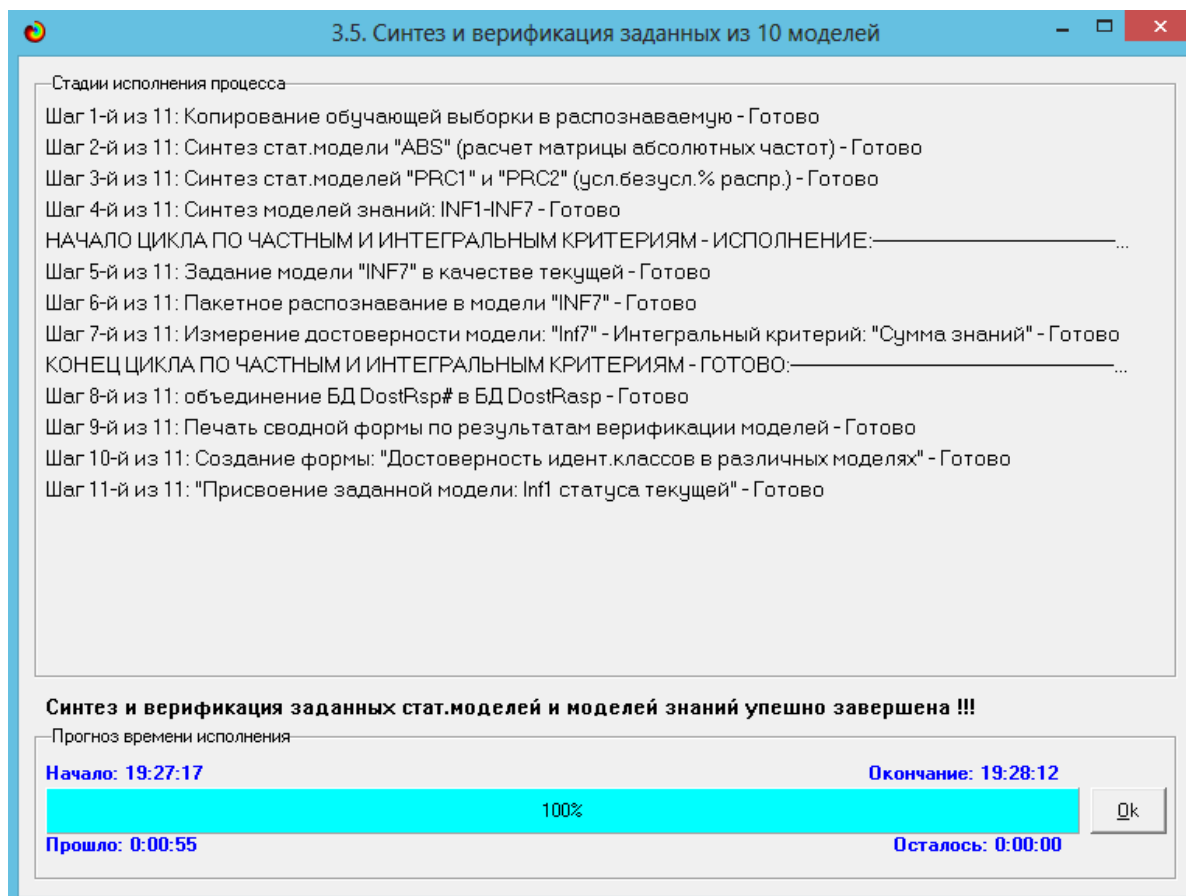


Рисунок 10 – Синтез и верификация статистических моделей и моделей знаний

Стоит отметить, что синтез и верификация всех 10 моделей на данной задаче заняли 55 секунд (см. рисунок 10). При этом верификация (оценка достоверности моделей) проводилась на всех 19 примерах наблюдения из обучающей выборки. В результате выполнения режима 3.5 созданы все модели, со всеми частными критериями, перечисленные на рисунке 11, но ниже мы приведем лишь некоторые из них (таблицы 1, 2, 3).

1.4. Виды моделей системы «Эйдос»

Рассмотрим решение 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.

По сути, частные критерии представляют собой просто формулы для преобразования матрицы абсолютных частот (таблица 2) в матрицы условных и безусловных процентных распределений, и матрицы знаний (таблицы 3 и 4).

Таблица 1 – Матрица абсолютных частот (модель ABS) и условных и безусловных процентных распределений (фрагмент)

5.5. Модель: "1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "Класс-признак" у объектов обуч.выборки"												
Код признака	Наименование описательной шкалы и градации	1. ВСЕГО АКТИВНОЕ 1/5 (58 3000000, 59 2000000)	2. ВСЕГО АКТИВНОЕ 2/5 (59 2000000, 60 8000000)	3. ВСЕГО АКТИВНОЕ 3/5 (60 8000000, 65 2000000)	4. ВСЕГО АКТИВНОЕ 4/5 (65 2000000, 70 4000000)	5. ВСЕГО АКТИВНОЕ 5/5 (70 4000000, 72 1000000)	6. ВСЕГО НЕАКТИВНОЕ 1/5 (27 9000000, 29 5000000)	7. ВСЕГО НЕАКТИВНОЕ 2/5 (29 5000000, 35 2000000)	8. ВСЕГО НЕАКТИВНОЕ 3/5 (29 9000000, 35 2000000)	9. ВСЕГО НЕАКТИВНОЕ 4/5 (35 2000000, 39 6000000)	10. ВСЕГО НЕАКТИВНОЕ 5/5 (39 6000000, 41 7000000)	Сум
1	ДО 20 АКТИВНОЕ-1/5-(12 0000000, 13 2000000) ...	2	1							1	2	
2	ДО 20 АКТИВНОЕ-2/5-(13 2000000, 14 8000000) ...		2	1					1	1	1	
3	ДО 20 АКТИВНОЕ-3/5-(14 8000000, 16 5000000) ...			3	1				3	1		
4	ДО 20 АКТИВНОЕ-4/5-(16 5000000, 18 2000000) ...				1	3	3	1				
5	ДО 20 АКТИВНОЕ-5/5-(18 2000000, 25 2000000) ...	1		1	1	1	1	1	1		1	
6	20-24 АКТИВНОЕ-1/5-(57 2000000, 61 9000000) ...	1	2								2	1
7	20-24 АКТИВНОЕ-2/5-(61 9000000, 64 6000000) ...	1	1		1				1			2
8	20-24 АКТИВНОЕ-3/5-(64 6000000, 68 0000000) ...			3	1			1	2	1		
9	20-24 АКТИВНОЕ-4/5-(68 0000000, 72 4000000) ...	1		1		2	2		1		1	
10	20-24 АКТИВНОЕ-5/5-(72 4000000, 82 8000000) ...			1	1	2	2	1				
11	25-29 АКТИВНОЕ-1/5-(79 6000000, 81 2000000) ...	3										3
12	25-29 АКТИВНОЕ-2/5-(81 2000000, 82 5000000) ...		3							2	1	
13	25-29 АКТИВНОЕ-3/5-(82 5000000, 87 5000000) ...			4				3		1		
14	25-29 АКТИВНОЕ-4/5-(87 5000000, 92 3000000) ...			1	1	2	2	2				
15	25-29 АКТИВНОЕ-5/5-(92 3000000, 93 3000000) ...				2	2	2	2				
16	30-34 АКТИВНОЕ-1/5-(82 1000000, 84 6000000) ...	2	1								1	2
17	30-34 АКТИВНОЕ-2/5-(84 6000000, 85 8000000) ...	1	2								1	2
18	30-34 АКТИВНОЕ-3/5-(85 8000000, 89 0000000) ...			4				3		1		
19	30-34 АКТИВНОЕ-4/5-(89 0000000, 93 1000000) ...			1	2	2	2	1	2			
20	30-34 АКТИВНОЕ-5/5-(93 1000000, 93 7000000) ...				1	2	2	1				
21	35-39 АКТИВНОЕ-1/5-(87 8000000, 88 2000000) ...	2	1							1		2

Таблица 2 – Матрица информативностей (модель INF1) в битах (фрагмент)

5.5. Модель: "4. INF1 - частный критерий: количество знаний по АХаркевичу; вероятности из PRC1"											
Код признака	Наименование описательной шкалы и градации	4. ВСЕГО АКТИВНОЕ 4/5 (65 2000000, 70 4000000)	5. ВСЕГО АКТИВНОЕ 5/5 (70 4000000, 72 1000000)	6. ВСЕГО НЕАКТИВНОЕ 1/5 (27 9000000, 29 5000000)	7. ВСЕГО НЕАКТИВНОЕ 2/5 (29 5000000, 29 9000000)	8. ВСЕГО НЕАКТИВНОЕ 3/5 (29 9000000, 35 2000000)	9. ВСЕГО НЕАКТИВНОЕ 4/5 (35 2000000, 39 6000000)	10. ВСЕГО НЕАКТИВНОЕ 5/5 (39 6000000, 41 7000000)	Сумма	Среднее	С
1	ДО 20 АКТИВНОЕ-1/5-(12 0000000, 13 2000000) ...						0.345	0.547	1.927	0.193	
2	ДО 20 АКТИВНОЕ-2/5-(13 2000000, 14 8000000) ...	91				0.091	0.345	0.202	1.418	0.142	
3	ДО 20 АКТИВНОЕ-3/5-(14 8000000, 16 5000000) ...	94	0.202			0.494	0.202		1.392	0.139	
4	ДО 20 АКТИВНОЕ-4/5-(16 5000000, 18 2000000) ...		0.202	0.605	0.605	0.404			1.816	0.182	
5	ДО 20 АКТИВНОЕ-5/5-(18 2000000, 25 2000000) ...	52	0.202	0.059	0.059	0.404	-0.052		0.059	0.088	0.088
6	20-24 АКТИВНОЕ-1/5-(57 2000000, 61 9000000) ...						0.690	0.202	1.927	0.193	
7	20-24 АКТИВНОЕ-2/5-(61 9000000, 64 6000000) ...		0.345			0.091		0.547	1.672	0.167	
8	20-24 АКТИВНОЕ-3/5-(64 6000000, 68 0000000) ...	94	0.202			0.404	0.293	0.202	1.594	0.159	
9	20-24 АКТИВНОЕ-4/5-(68 0000000, 72 4000000) ...	52		0.404	0.404		-0.052		0.059	0.096	0.096
10	20-24 АКТИВНОЕ-5/5-(72 4000000, 82 8000000) ...	52	0.202	0.404	0.404	0.404	-0.052		1.308	0.131	
11	25-29 АКТИВНОЕ-1/5-(79 6000000, 81 2000000) ...							0.749	1.640	0.164	
12	25-29 АКТИВНОЕ-2/5-(81 2000000, 82 5000000) ...						0.690	0.202	1.784	0.178	
13	25-29 АКТИВНОЕ-3/5-(82 5000000, 87 5000000) ...	38				0.494	0.202		1.334	0.133	
14	25-29 АКТИВНОЕ-4/5-(87 5000000, 92 3000000) ...	52	0.202	0.404	0.404	0.293			1.249	0.125	
15	25-29 АКТИВНОЕ-5/5-(92 3000000, 93 3000000) ...		0.547	0.404	0.404	0.749			2.103	0.210	
16	30-34 АКТИВНОЕ-1/5-(82 1000000, 84 6000000) ...						0.345	0.547	1.927	0.193	
17	30-34 АКТИВНОЕ-2/5-(84 6000000, 85 8000000) ...						0.345	0.547	1.927	0.193	
18	30-34 АКТИВНОЕ-3/5-(85 8000000, 89 0000000) ...	38				0.494	0.202		1.334	0.133	
19	30-34 АКТИВНОЕ-4/5-(89 0000000, 93 1000000) ...	63	0.436	0.293	0.293	0.293	0.181		1.331	0.133	
20	30-34 АКТИВНОЕ-5/5-(93 1000000, 93 7000000) ...		0.345	0.547	0.547	0.547			1.985	0.199	
21	35-39 АКТИВНОЕ-1/5-(87 8000000, 88 2000000) ...						0.345	0.547	1.927	0.193	

Таблица 3 – Матрица знаний (модель INF3) (фрагмент)

5.5. Модель: "6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактическими и ожидаемыми абс.частотами"											
Код признака	Наименование описательной шкалы и градации	4. ВСЕГО АКТИВНОЕ 4/5 (65.2000000, 70.4000000)	5. ВСЕГО АКТИВНОЕ 5/5 (70.4000000, 72.1000000)	6. ВСЕГО НЕАКТИВНОЕ 1/5 (27.9000000, 29.5000000)	7. ВСЕГО НЕАКТИВНОЕ 2/5 (29.5000000, 29.9000000)	8. ВСЕГО НЕАКТИВНОЕ 3/5 (29.9000000, 35.2000000)	9. ВСЕГО НЕАКТИВНОЕ 4/5 (35.2000000, 39.6000000)	10. ВСЕГО НЕАКТИВНОЕ 5/5 (39.6000000, 41.7000000)	Сумма	Среднее	Средн. квадр. откл.
1	ДО 20 АКТИВНОЕ-1/5-(12.0000000, 13.2000000) ...	33	-0.500	-0.667	-0.667	-0.333	-0.833	0.500	1.333		0.892
2	ДО 20 АКТИВНОЕ-2/5-(13.2000000, 14.8000000) ...	67	-0.500	-0.667	-0.667	-0.333	0.167	0.500	0.333		0.680
3	ДО 20 АКТИВНОЕ-3/5-(14.8000000, 16.5000000) ...	89	0.333	-0.889	-0.889	-0.444	1.889	0.333	-0.889		1.096
4	ДО 20 АКТИВНОЕ-4/5-(16.5000000, 18.2000000) ...	11	0.333	2.111	2.111	0.556	-1.111	-0.667	-0.889		1.244
5	ДО 20 АКТИВНОЕ-5/5-(18.2000000, 20.0000000) ...	11	0.333	0.111	0.111	0.556	-0.111	-0.667	0.111		0.406
6	20-24 АКТИВНОЕ-1/5-(17.2000000, 18.9000000) ...	33	-0.500	-0.667	-0.667	-0.333	-0.833	1.500	0.333		0.913
7	20-24 АКТИВНОЕ-2/5-(18.9000000, 20.6000000) ...	33	0.500	-0.667	-0.667	-0.333	0.167	-0.500	1.333		0.707
8	20-24 АКТИВНОЕ-3/5-(20.6000000, 22.3000000) ...	89	0.333	-0.889	-0.889	0.556	0.889	0.333	-0.889		0.951
9	20-24 АКТИВНОЕ-4/5-(22.3000000, 24.0000000) ...	11	-0.667	1.111	1.111	-0.444	-0.111	-0.667	0.111		0.679
10	20-24 АКТИВНОЕ-5/5-(24.0000000, 25.7000000) ...	11	0.333	1.111	1.111	0.556	-0.111	-0.667	-0.889		0.748
11	25-29 АКТИВНОЕ-1/5-(23.7000000, 25.4000000) ...	33	-0.500	-0.667	-0.667	-0.333	-0.833	-0.500	2.333		1.284
12	25-29 АКТИВНОЕ-2/5-(25.4000000, 27.1000000) ...	33	-0.500	-0.667	-0.667	-0.333	-0.833	1.500	0.333		1.130
13	25-29 АКТИВНОЕ-3/5-(27.1000000, 28.8000000) ...	89	-0.667	-0.889	-0.889	-0.444	1.889	0.333	-0.889		1.330
14	25-29 АКТИВНОЕ-4/5-(28.8000000, 30.5000000) ...	11	0.333	1.111	1.111	-0.444	0.889	-0.667	-0.889		0.796
15	25-29 АКТИВНОЕ-5/5-(30.5000000, 32.2000000) ...	11	1.333	1.111	1.111	1.556	-1.111	-0.667	-0.889		1.118
16	30-34 АКТИВНОЕ-1/5-(29.5000000, 31.2000000) ...	33	-0.500	-0.667	-0.667	-0.333	-0.833	0.500	1.333		0.892
17	30-34 АКТИВНОЕ-2/5-(31.2000000, 32.9000000) ...	33	-0.500	-0.667	-0.667	-0.333	-0.833	0.500	1.333		0.892
18	30-34 АКТИВНОЕ-3/5-(32.9000000, 34.6000000) ...	89	-0.667	-0.889	-0.889	-0.444	1.889	0.333	-0.889		1.330
19	30-34 АКТИВНОЕ-4/5-(34.6000000, 36.3000000) ...	89	1.167	0.889	0.889	0.444	0.611	-0.833	-1.111		0.881
20	30-34 АКТИВНОЕ-5/5-(36.3000000, 38.0000000) ...	33	0.500	1.333	1.333	0.667	-0.833	-0.500	-0.667		0.871
21	35-39 АКТИВНОЕ-1/5-(37.0000000, 38.7000000) ...	33	-0.500	-0.667	-0.667	-0.333	-0.833	0.500	1.333		0.892

1.5. Результаты верификации моделей

Результаты верификации (оценки достоверности) моделей, отличающихся частными критериями с двумя приведенными выше интегральными критериями, приведены на рисунке 11.

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	Фигера Ван Рысбергена	Сумма модулей истинно-положительных решений (ST)	Сумма модулей истинно-отрицательных решений (ST)	Сумма модулей ложно-положительных решений (SFP)	Сумма модулей ложно-отрицательных решений (SF)
1. ABS - частный критерий: количество встреч сонетаний "клас...	Корреляция абс. частот с обр...	36	36	114	30		0.545	1.000	0.706	29.028	35.061	8.069	
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность н-го признака сред...	Сумма абс. частот по призна...	36	36	22	122		0.228	1.000	0.371	27.483		23.000	
3. PRC2 - частный критерий: усл. вероятность н-го признака сред...	Корреляция усл. отн. частот с о...	36	36	114	30		0.545	1.000	0.706	29.028	35.061	8.069	
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по АХаркевичу. в...	Сумма усл. отн. частот по призна...	36	36	22	122		0.228	1.000	0.371	26.791	34.647	25.579	6.996
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по АХаркевичу. в...	Семантический резонанс зна...	36	36	22	122		0.228	1.000	0.371	26.504		20.515	
6. INF3 - частный критерий: количество знаний по АХаркевичу. в...	Семантический резонанс зна...	36	36	116	28		0.563	1.000	0.720	28.761	36.747	7.821	
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment), веротно...	Семантический резонанс зна...	36	36	118	26		0.581	1.000	0.735	29.912	32.195	5.319	
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment), веротно...	Семантический резонанс зна...	36	36	22	122		0.228	1.000	0.371	23.418		15.564	
9. INF6 - частный критерий: ROI (Return On Investment), веротно...	Семантический резонанс зна...	36	36	119	26		0.581	1.000	0.735	25.912	32.195	5.319	
10. INF7 - частный критерий: разн. усл. и без усл. вероятностей, ве...	Семантический резонанс зна...	36	36	22	122		0.228	1.000	0.371	23.418		15.564	
11. INF8 - частный критерий: разн. усл. и без усл. вероятностей, вер...	Семантический резонанс зна...	36	36	120	24		0.600	1.000	0.750	26.414	31.600	5.695	
12. INF9 - частный критерий: разн. усл. и без усл. вероятностей, вер...	Семантический резонанс зна...	36	36	23	121		0.229	1.000	0.373	24.647		16.625	
13. INF10 - частный критерий: разн. усл. и без усл. вероятностей, ве...	Семантический резонанс зна...	36	36	120	24		0.600	1.000	0.750	26.414	31.600	5.695	
14. INF11 - частный критерий: разн. усл. и без усл. вероятностей, ве...	Семантический резонанс зна...	36	36	23	121		0.229	1.000	0.373	24.647		16.625	

а)

Наименование модели и частного критерия	Интегральный критерий	дуть вст. щат.	Средний модуль уровней оценок: разноположит. решений	Средний модуль уровней оценок: разноотрицат. решений	A-Точность модели A-Precision = ATR/ATR	A-Полнота модели A-Precision = ATR/ATR	L2-мера проф. Е.В.Луценко	Процент правильной идентификации...	Процент правильной не идентификации...	Процент ошибочной идентификации...	Процент ошибочной не идентификации...	Процент правильных результатов	Дата получения результата	Время получения результата
1.ABS - частный критерий: количество встреч сонетаний "Клас...	Корреляция абс. частот с обр...		0,269	0,308	0,750	1,000	0,857	100,000	81,921	18,079		90,960	22.11.2017	08:43:03
1.ABS - частный критерий: количество встреч сонетаний "Клас...	Сумма абс. частот по признак...		0,189		0,802	1,000	0,890	100,000	14,425	85,575		57,212	22.11.2017	08:43:03
2.PRC1 - частный критерий: усл. вероятность н-го признака сред...	Корреляция усл.отн. частот с о...		0,269	0,308	0,750	1,000	0,857	100,000	81,921	18,079		90,960	22.11.2017	08:43:07
2.PRC1 - частный критерий: усл. вероятность н-го признака сред...	Сумма усл.отн. частот по призна...		0,210		0,789	1,000	0,882	100,000	14,425	85,575		57,212	22.11.2017	08:43:06
3.PRC2 - частный критерий: условная вероятность н-го признака...	Корреляция усл.отн. частот с о...		0,269	0,308	0,750	1,000	0,857	100,000	81,921	18,079		90,960	22.11.2017	08:43:10
3.PRC2 - частный критерий: условная вероятность н-го признака...	Сумма усл.отн. частот по при...		0,210		0,789	1,000	0,882	100,000	14,425	85,575		57,212	22.11.2017	08:43:10
4.INF1 - частный критерий: количество знаний по А\Харкевичу, в...	Семантический резонанс зна...		0,259	0,296	0,742	1,000	0,852	100,000	83,379	16,621		91,690	22.11.2017	08:43:13
4.INF1 - частный критерий: количество знаний по А\Харкевичу, в...	Сумма знаний		0,168		0,814	1,000	0,898	100,000	14,425	85,575		57,212	22.11.2017	08:43:14
5.INF2 - частный критерий: количество знаний по А\Харкевичу, в...	Семантический резонанс зна...		0,259	0,296	0,742	1,000	0,852	100,000	83,379	16,621		91,690	22.11.2017	08:43:17
5.INF2 - частный критерий: количество знаний по А\Харкевичу, в...	Сумма знаний		0,168		0,814	1,000	0,898	100,000	14,425	85,575		57,212	22.11.2017	08:43:18
6.INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактич...	Семантический резонанс зна...		0,279	0,317	0,741	1,000	0,851	100,000	82,824	17,176		91,412	22.11.2017	08:43:21
6.INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактич...	Сумма знаний		0,225	0,279	0,763	1,000	0,865	100,000	82,824	17,176		91,412	22.11.2017	08:43:21
7.INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment) вероятн...	Семантический резонанс зна...		0,205	0,273	0,779	1,000	0,876	100,000	83,935	16,065		91,967	22.11.2017	08:43:25
7.INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment) вероятн...	Сумма знаний		0,128		0,836	1,000	0,911	100,000	14,425	85,575		57,212	22.11.2017	08:43:26
8.INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment) вероятн...	Семантический резонанс зна...		0,205	0,273	0,779	1,000	0,876	100,000	83,935	16,065		91,967	22.11.2017	08:43:29
8.INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment) вероятн...	Сумма знаний		0,128		0,836	1,000	0,911	100,000	14,425	85,575		57,212	22.11.2017	08:43:30
9.INF6 - частный критерий: разн.усли безусл. вероятностей, вер...	Семантический резонанс зна...		0,237	0,263	0,756	1,000	0,861	100,000	85,046	14,954		92,523	22.11.2017	08:43:33
9.INF6 - частный критерий: разн.усли безусл. вероятностей, вер...	Сумма знаний		0,137		0,833	1,000	0,909	100,000	15,493	84,507		57,746	22.11.2017	08:43:34
10.INF7 - частный критерий: разн.усли безусл. вероятностей, ве...	Семантический резонанс зна...		0,237	0,263	0,756	1,000	0,861	100,000	85,046	14,954		92,523	22.11.2017	08:43:37
10.INF7 - частный критерий: разн.усли безусл. вероятностей, ве...	Сумма знаний		0,137		0,833	1,000	0,909	100,000	15,493	84,507		57,746	22.11.2017	08:43:38

б)

Рисунок 11 – Оценки достоверности моделей

Наиболее достоверной в данном приложении оказались модели INF4 при интегральном критерии «Сумма знаний». При этом точность модели составляет 0,911, а полнота модели 1. Таким образом, уровень достоверности прогнозирования с применением модели выше, чем экспертных оценок, достоверность которых считается равной примерно 65%. Для оценки достоверности моделей в АСК - анализе и системе «Эйдос» используется L2-критерий профессора Е.В.Луценко, а также его нечеткое мультиклассовое обобщение, предложенное проф. Е.В.Луценко (рисунок 12).

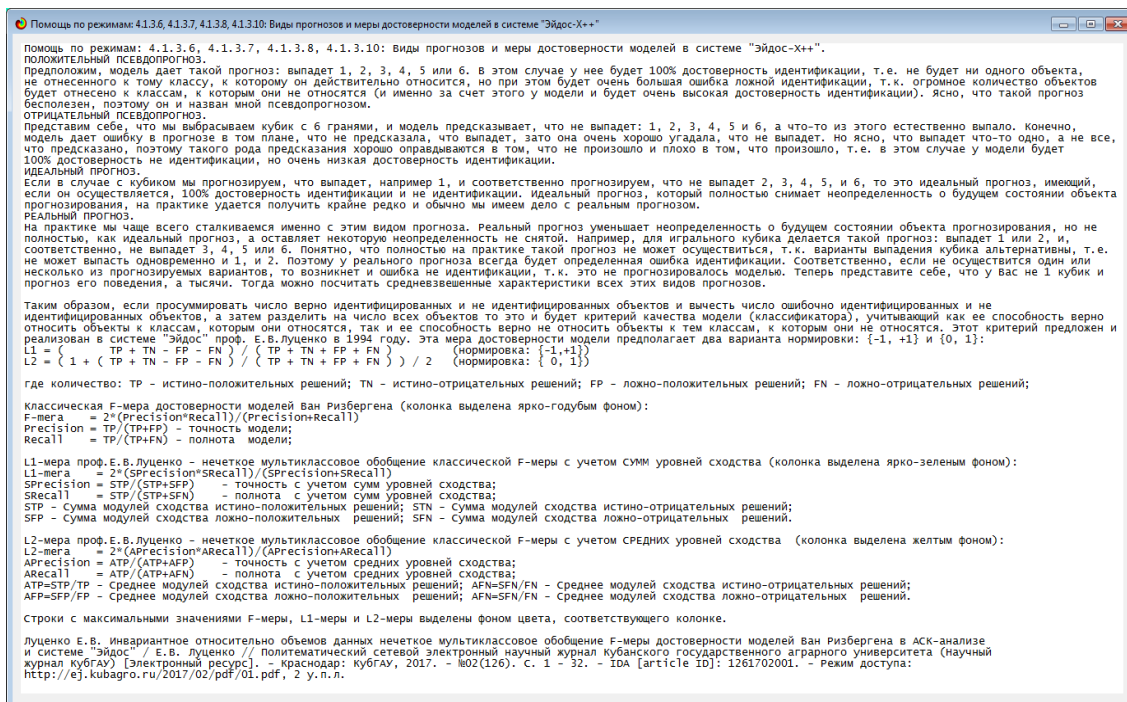


Рисунок 12 - Виды прогнозов и принцип определения достоверности моделей по авторскому варианту метрики, сходной с F-критерием

Также обращает на себя внимание, что статистические модели, как правило, дают значительно 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 13 приведены частные распределения уровней сходства и различия для верно и ошибочно идентифицированных и неидентифицированных ситуаций в наиболее достоверной модели INF4.

Из рисунка 13 видно, что:

- на графике можно выделить 3 интервала;
- на интервале 0-28% присутствуют только ошибки сходства;
- на интервале 28-65% представлены ошибочные и достоверные решения, причем на промежутке 28-48% преобладают ложные решения, а на диапазоне 48-65% преобладают верные решения;
- на промежутке 65-100% представлены только достоверные решения.

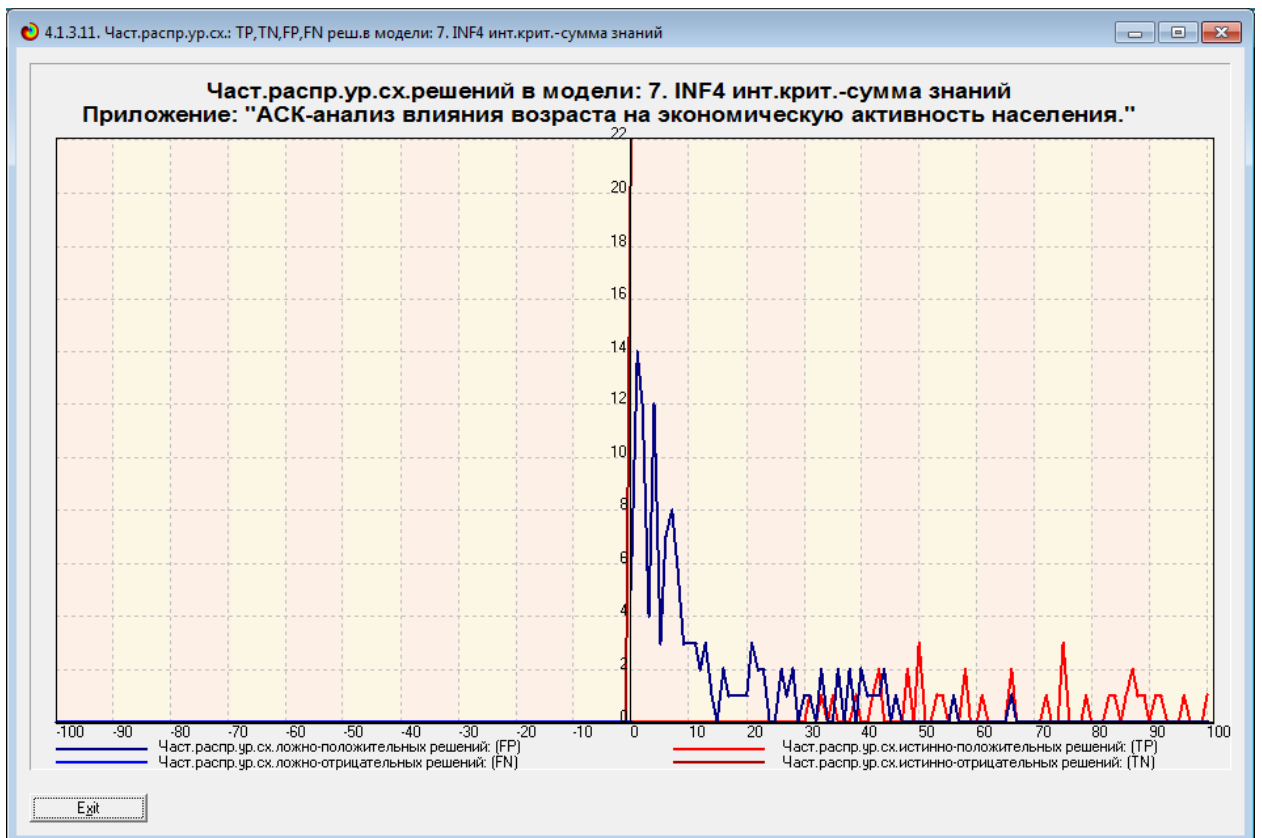


Рисунок 13 – Частное распределение сходства - различий для верно и ошибочно идентифицированных и неидентифицированных вариантов объекта в модели INF4

2. Решение задач в наиболее достоверной модели

2.1. Решение задачи идентификации

В соответствии с методологией АСК – анализа зададим достоверной модели INF4 в режиме 5.6. системы «Эйдос» (рисунок 14) и проведем пакетное распознавание в режиме 4.2.1. (рисунок 16).

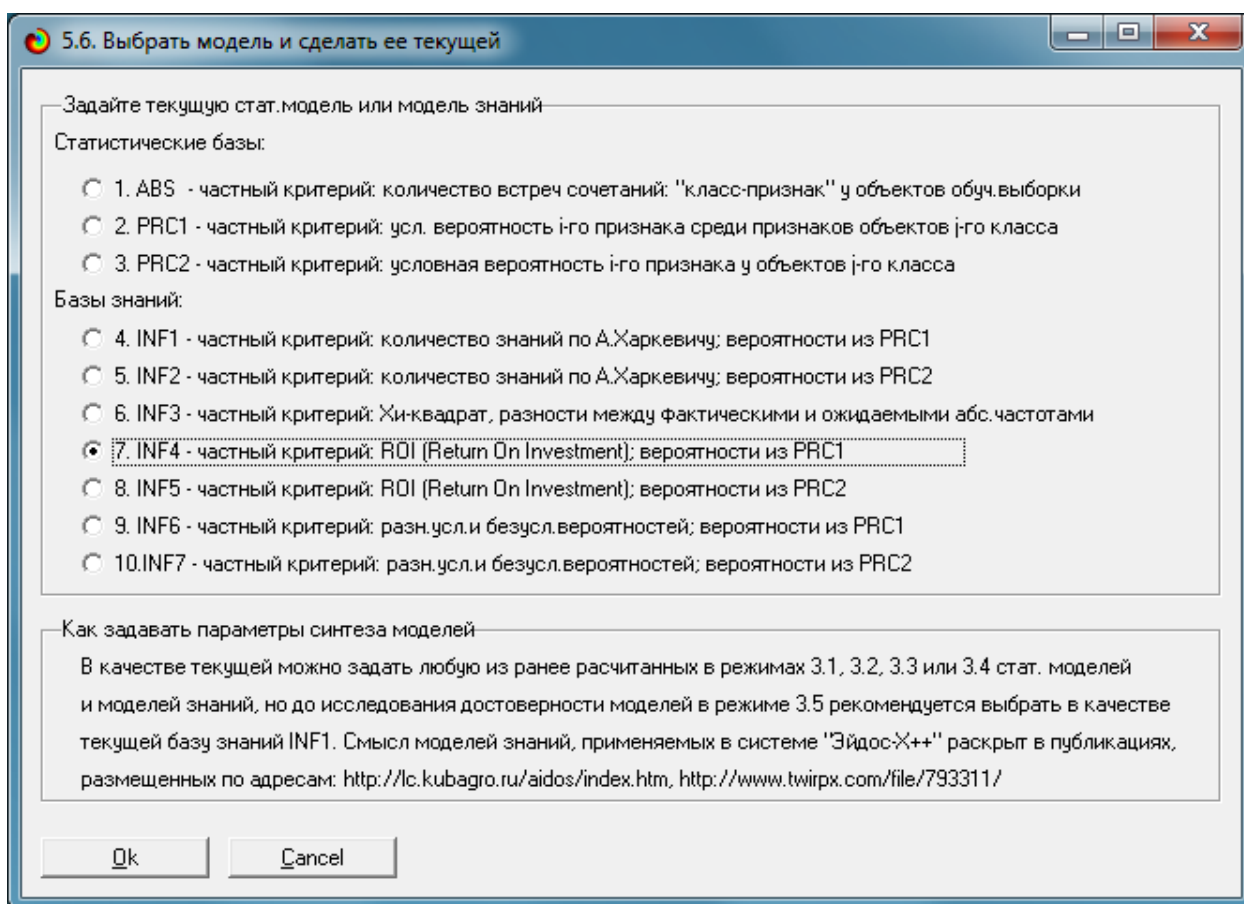


Рисунок 14 – Экранная форма режима 5.6. задания модели в качестве текущей

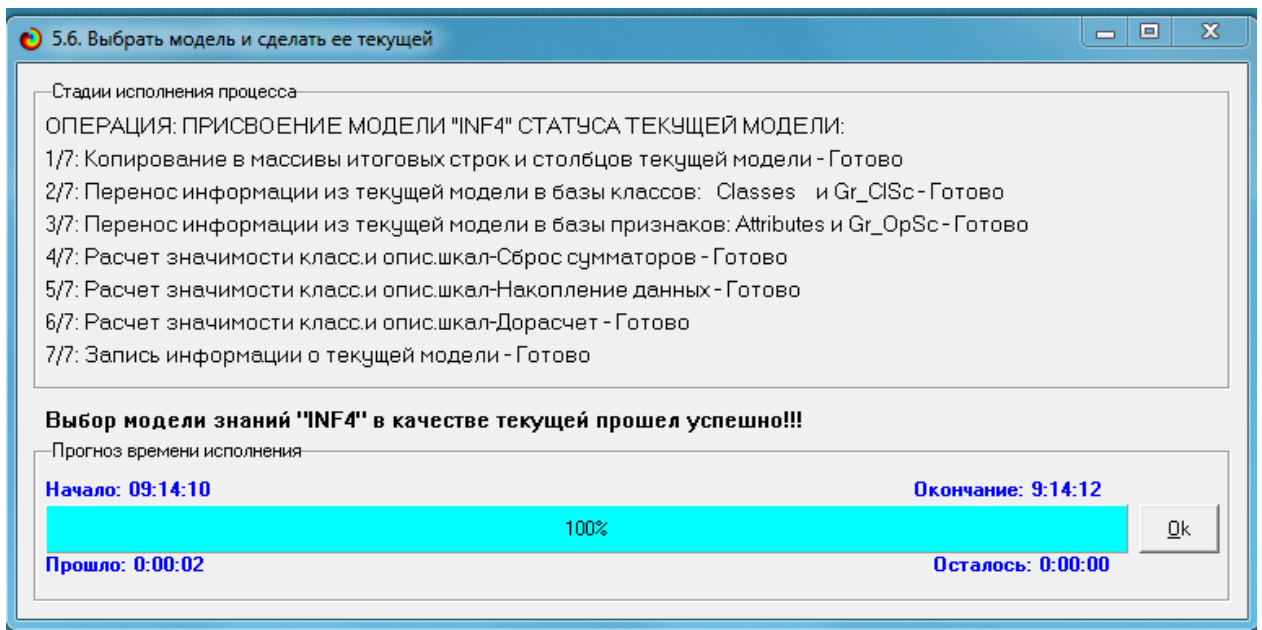


Рисунок 15 – Экранная форма режима 5.6. задания модели в качестве текущей (процесс моделирования)

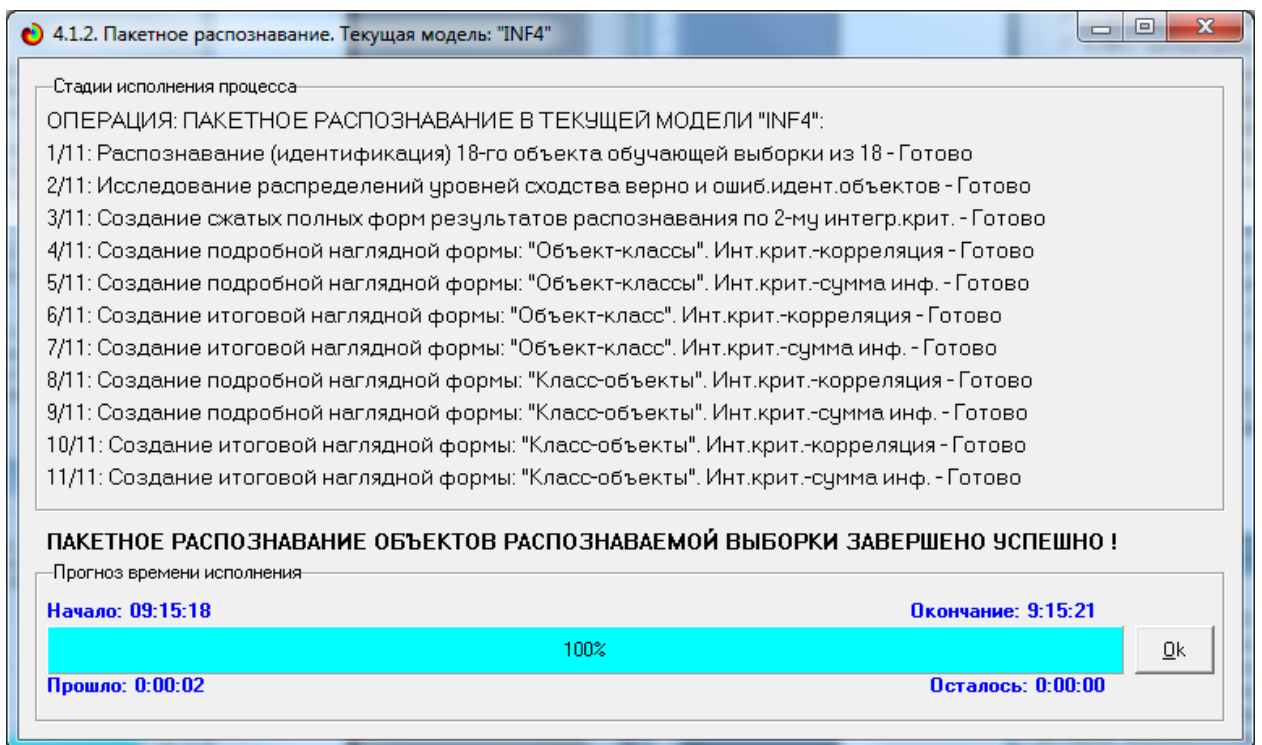


Рисунок 16 – Экранная форма режима пакетного распознавания модели INF4 (режим 4.1.2.)

Результатами пакетного распознавания в текущей модели, в данной работе модели INF4, являются базы данных, которые визуализируются в выходных экранных формах, которые показывают результаты решения задачи идентификации и прогнозирования.

В системе «Эйдос» режим 4.1.3 отображает результаты идентификации и прогнозирования в различных формах. На рисунках 17, 18 представим некоторые из них.

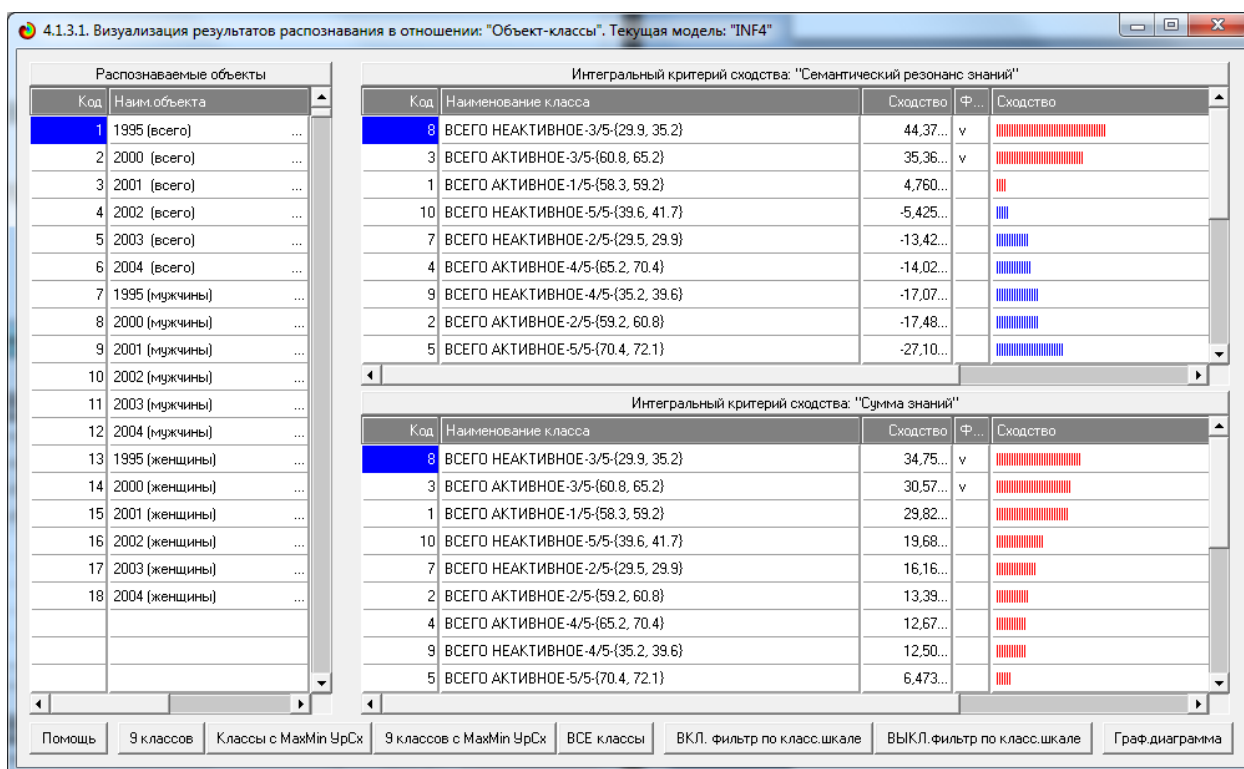


Рисунок 17 – Пример идентификации классов в модели INF4 (режим 4.1.3.1.)

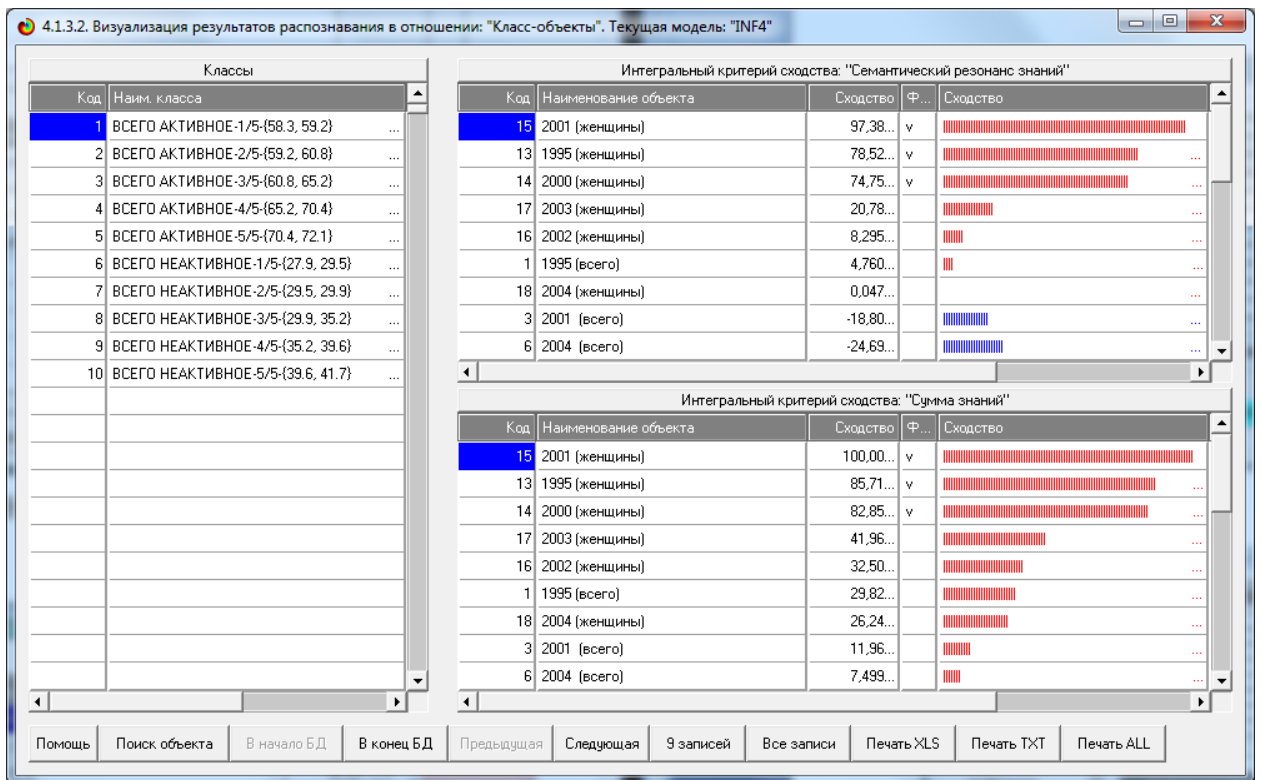


Рисунок 18 – Пример идентификации классов в модели INF4 (режим 4.1.3.2.)

2.2. Когнитивные функции

Рассмотрим режим 4.5, который обеспечивает возможность визуализации когнитивных функций для различных моделей и сочетаний описательных и классификационных шкал.

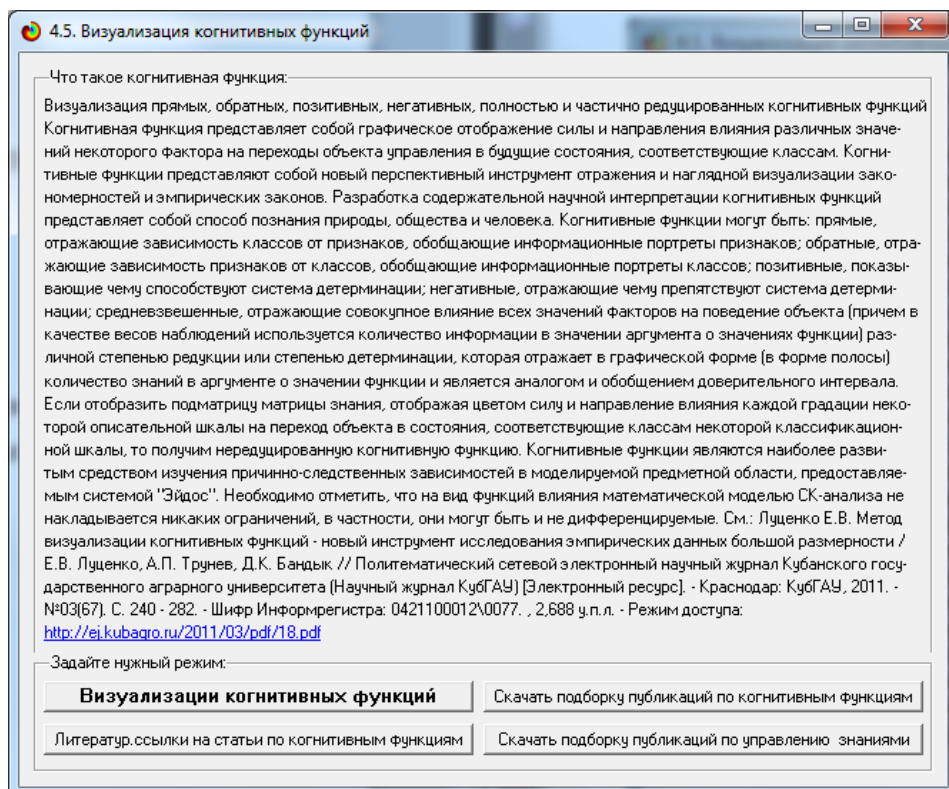


Рисунок 19 – Экранная форма режима 4.5. системы «Эйдос» «Визуализация когнитивных функций»

На рисунках 20 – 27 представлены результаты визуализации когнитивных функций текущей модели INF4.

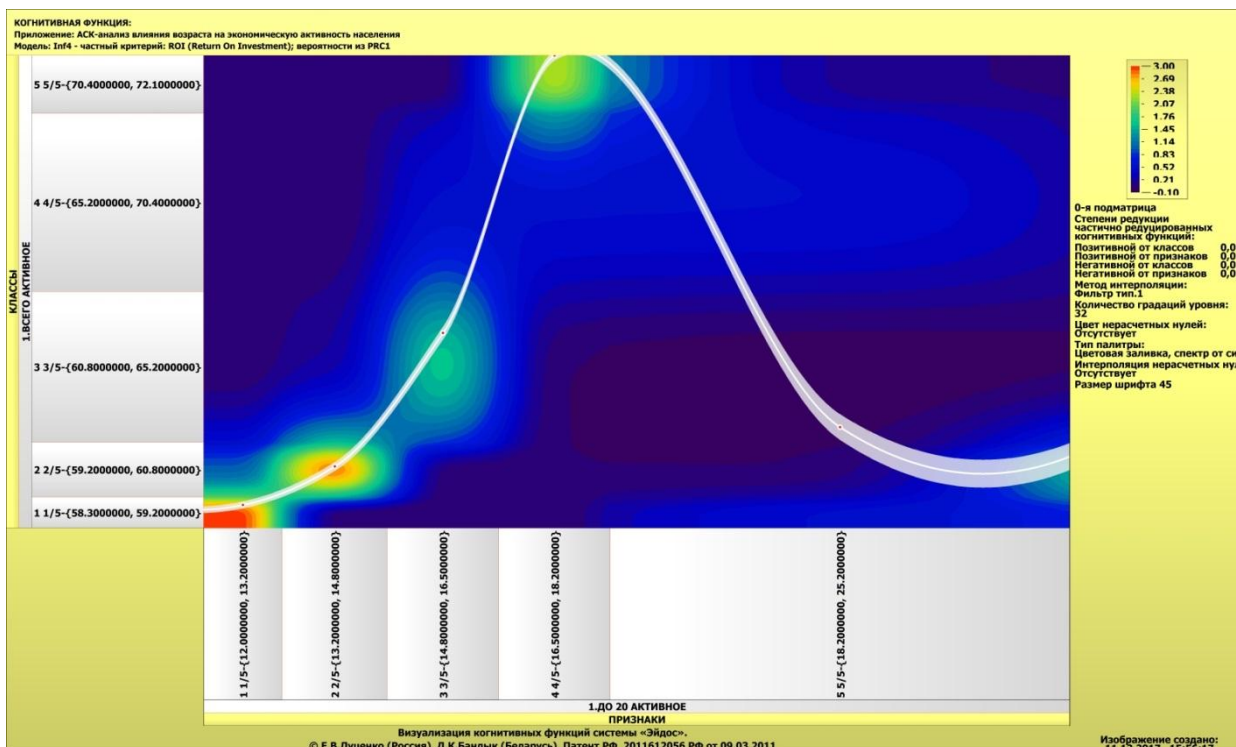


Рисунок 20 – Результат визуализации когнитивных функций модели INF4

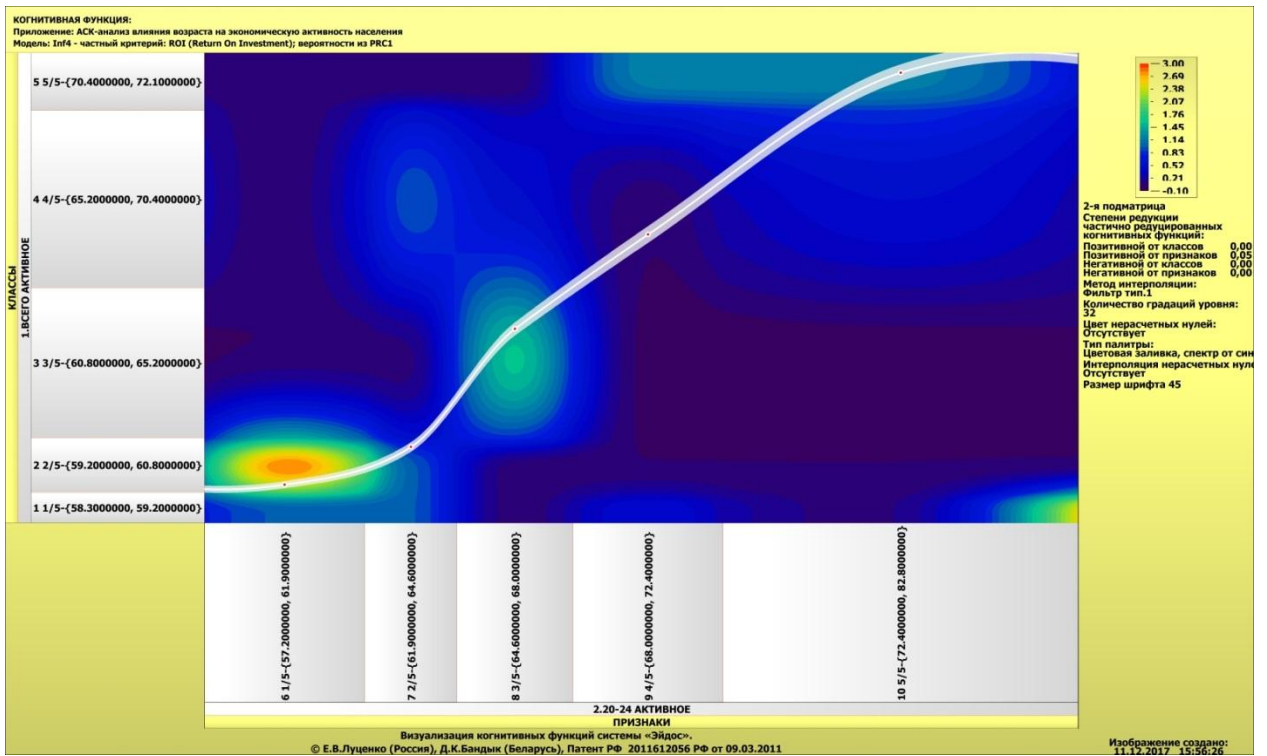


Рисунок 21 – Результат визуализации когнитивных функций модели INF4

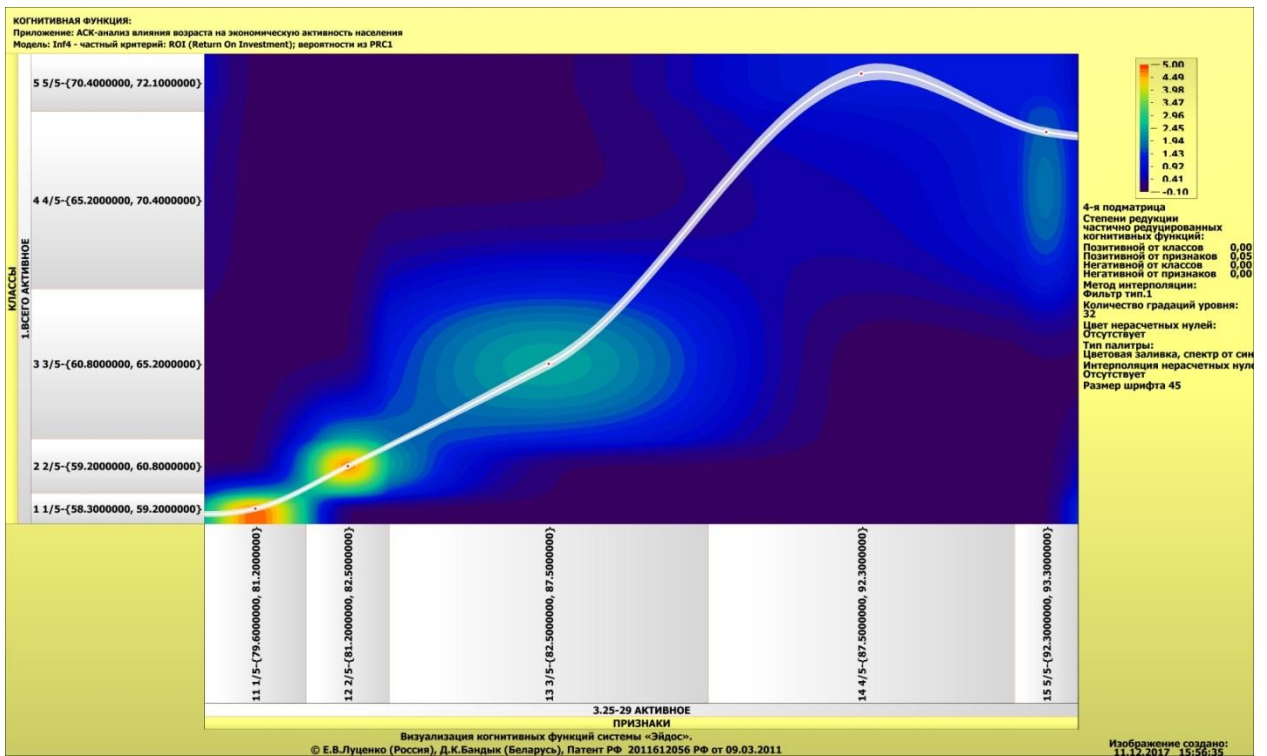


Рисунок 22 – Результат визуализации когнитивных функций модели INF4

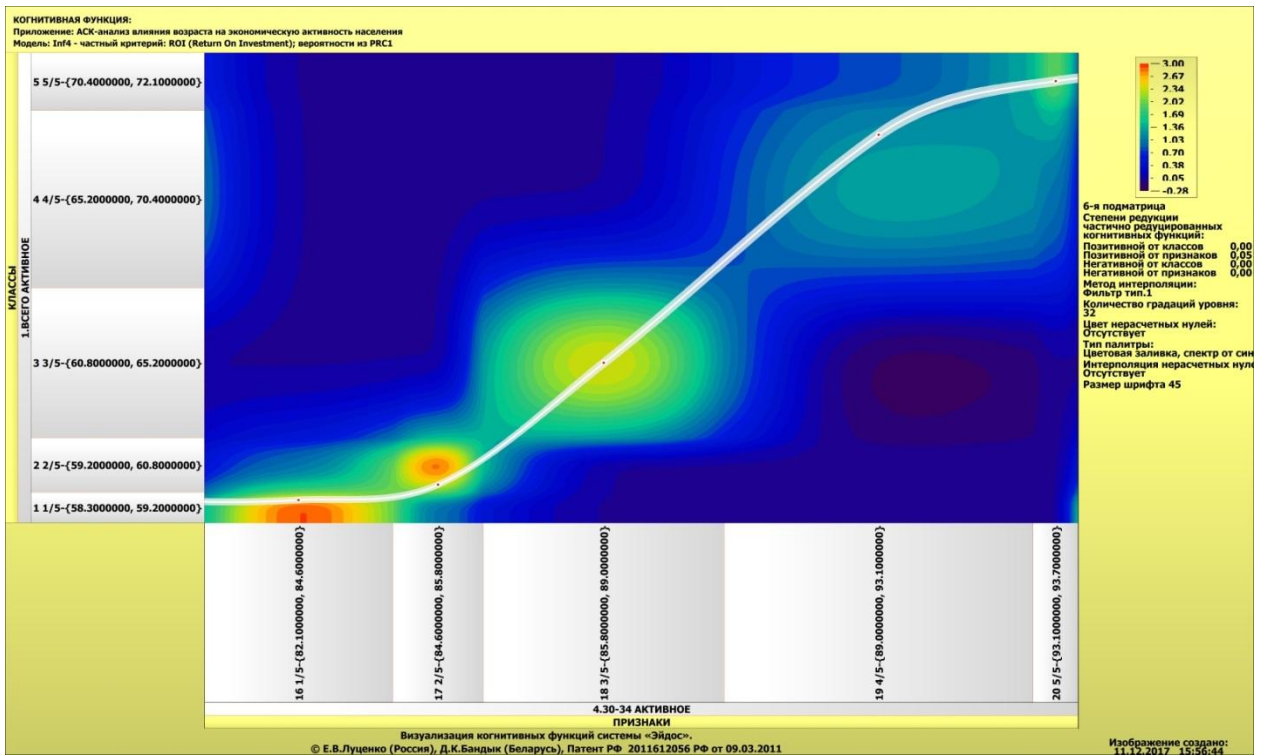


Рисунок 23 – Результат визуализации когнитивных функций модели INF4

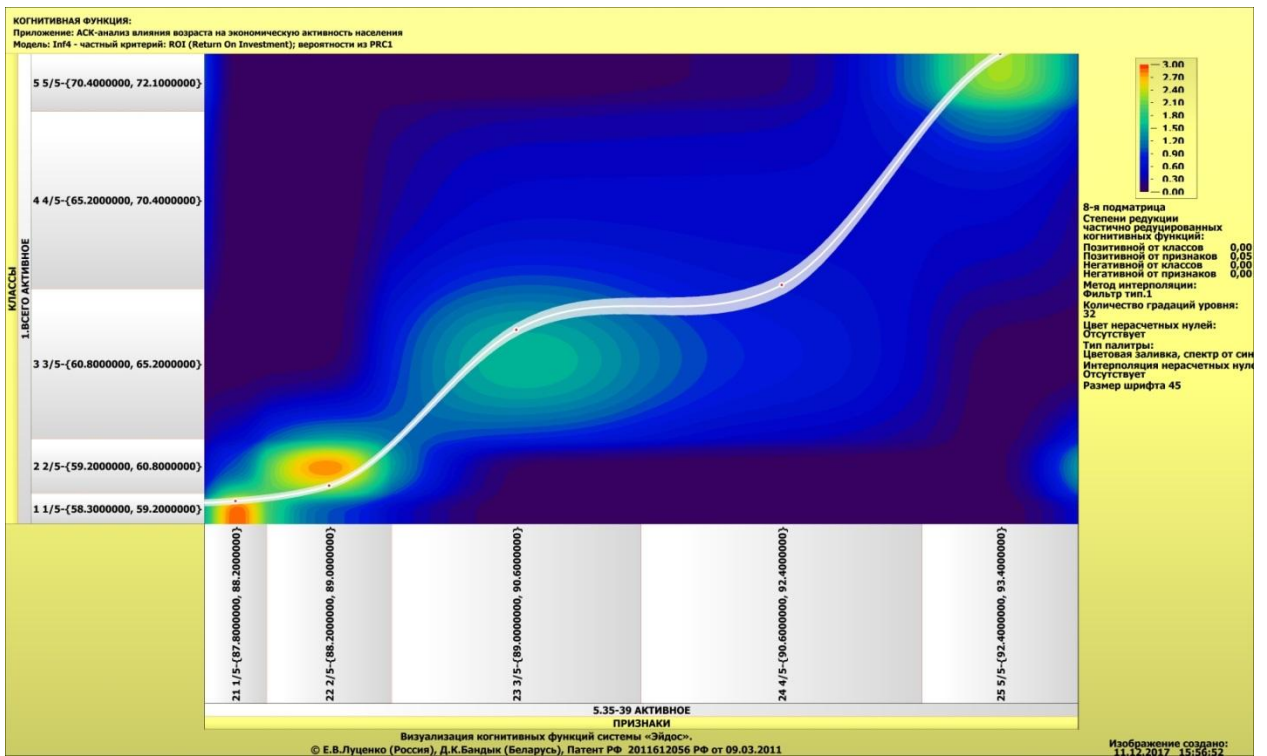


Рисунок 24 – Результат визуализации когнитивных функций модели INF4

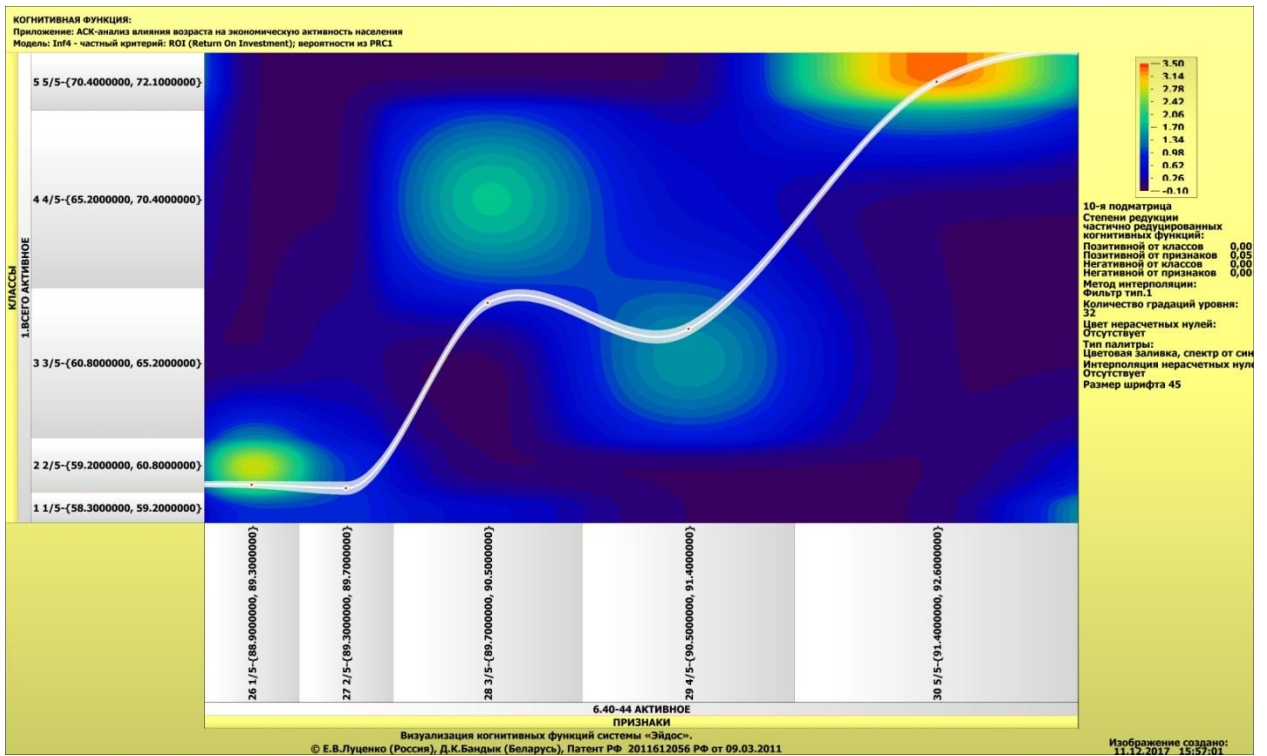


Рисунок 25 – Результат визуализации когнитивных функций модели INF4

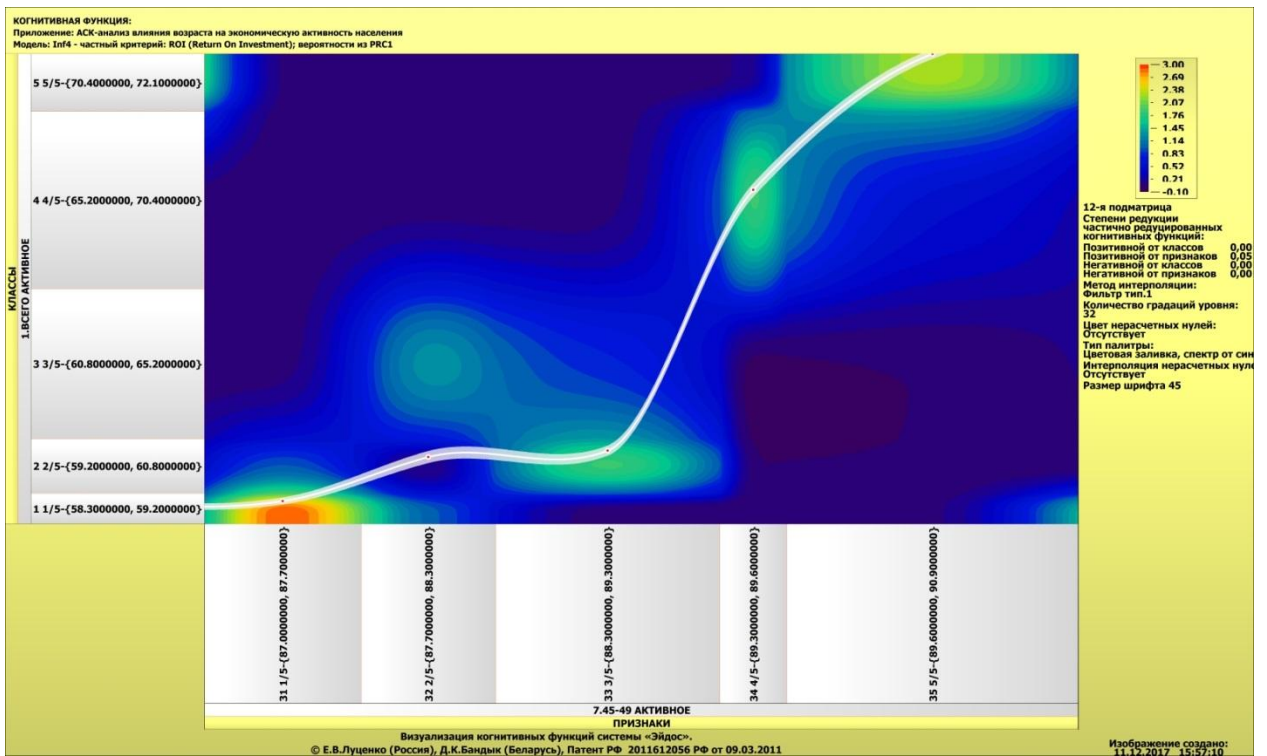


Рисунок 26 – Результат визуализации когнитивных функций модели INF4

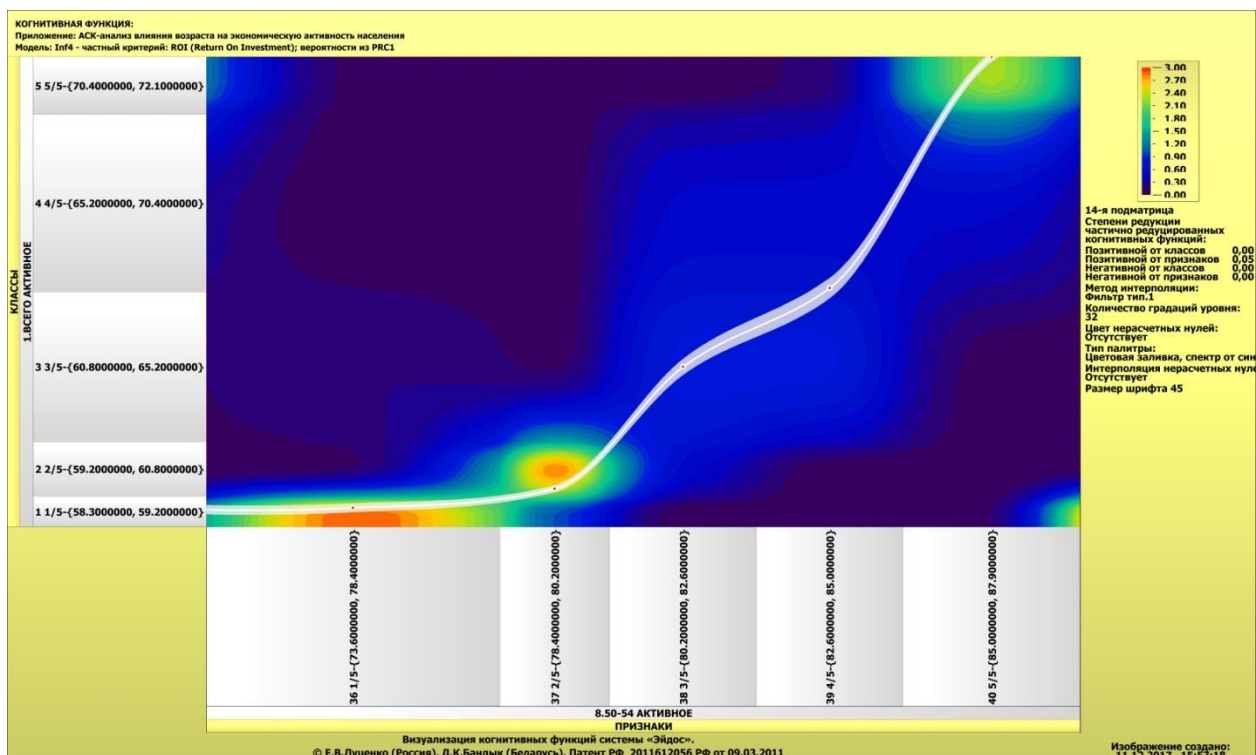


Рисунок 27 – Результат визуализации когнитивных функций модели INF4

2.3. SWOT и PEST матрицы и диаграммы

Одним из самым широко известным и распространенным методом стратегического планирования является SWOT – анализ. Однако данный метод очень часто подвергается критике, но это не без причины. В результате использования SWOT – анализа в нем было выявлено множество недостатков. Главной причиной этих недостатков является необходимость привлечения специалиста для оценки и силы и направления влияния факторов. Эту проблему можно решить только с помощью автоматизации функций экспертов. Данную функцию выполняет система «Эйдос». Эта система проводит SWOT – анализ без использования экспертных оценок непосредственно на основе эмпирических данных.

В данной работе представлено решение прямой и обратной задачи SWOT- анализа с постоением традиционных SWOT – матриц и диаграмм (рисунок 28, 29).

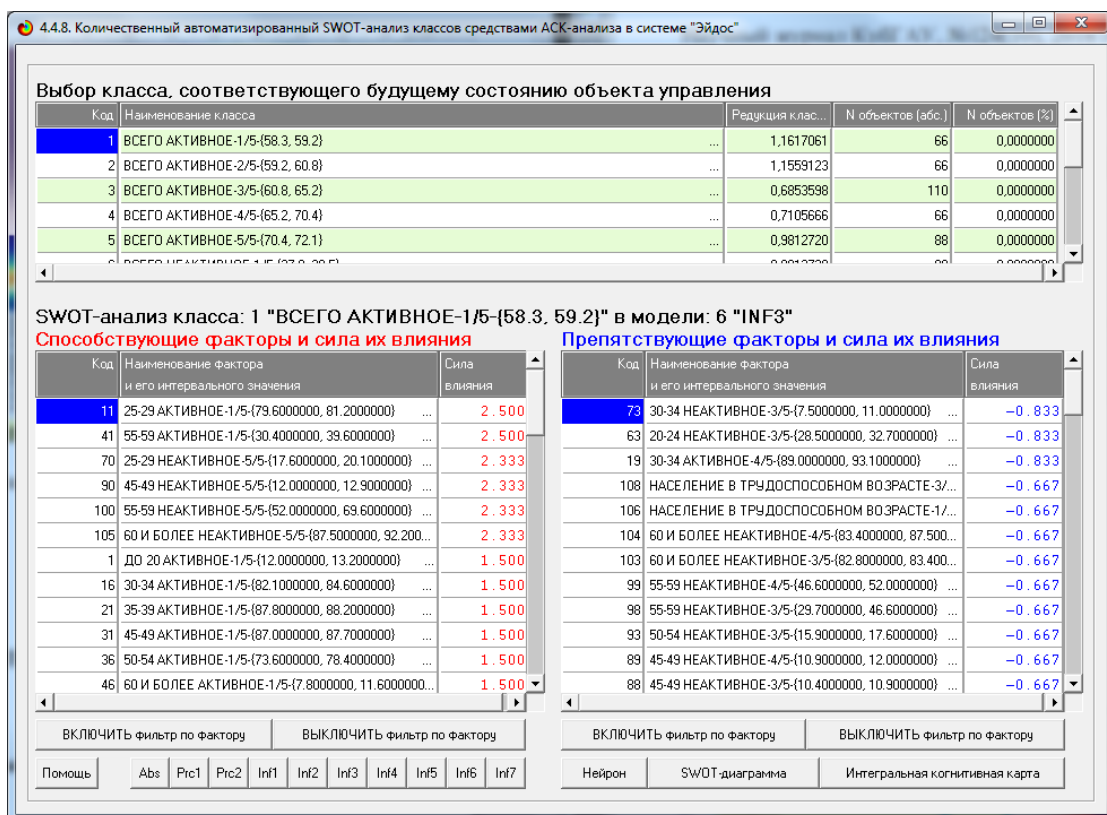


Рисунок 28 – Пример SWOT – матрицы в модели INF4

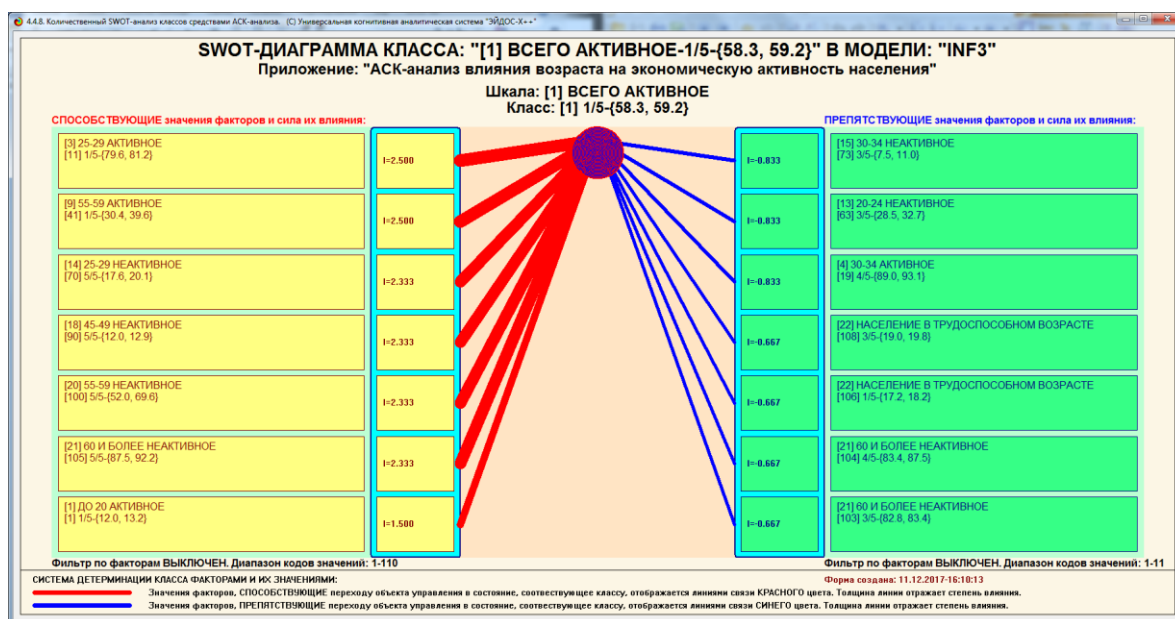


Рисунок 29 – Пример SWOT – матрицы в модели INF4

На рисунках 30, 31 приведены примеры инвертированной SWOT – матрицы и инвертированной SWOT – диаграммы в модели INF4.

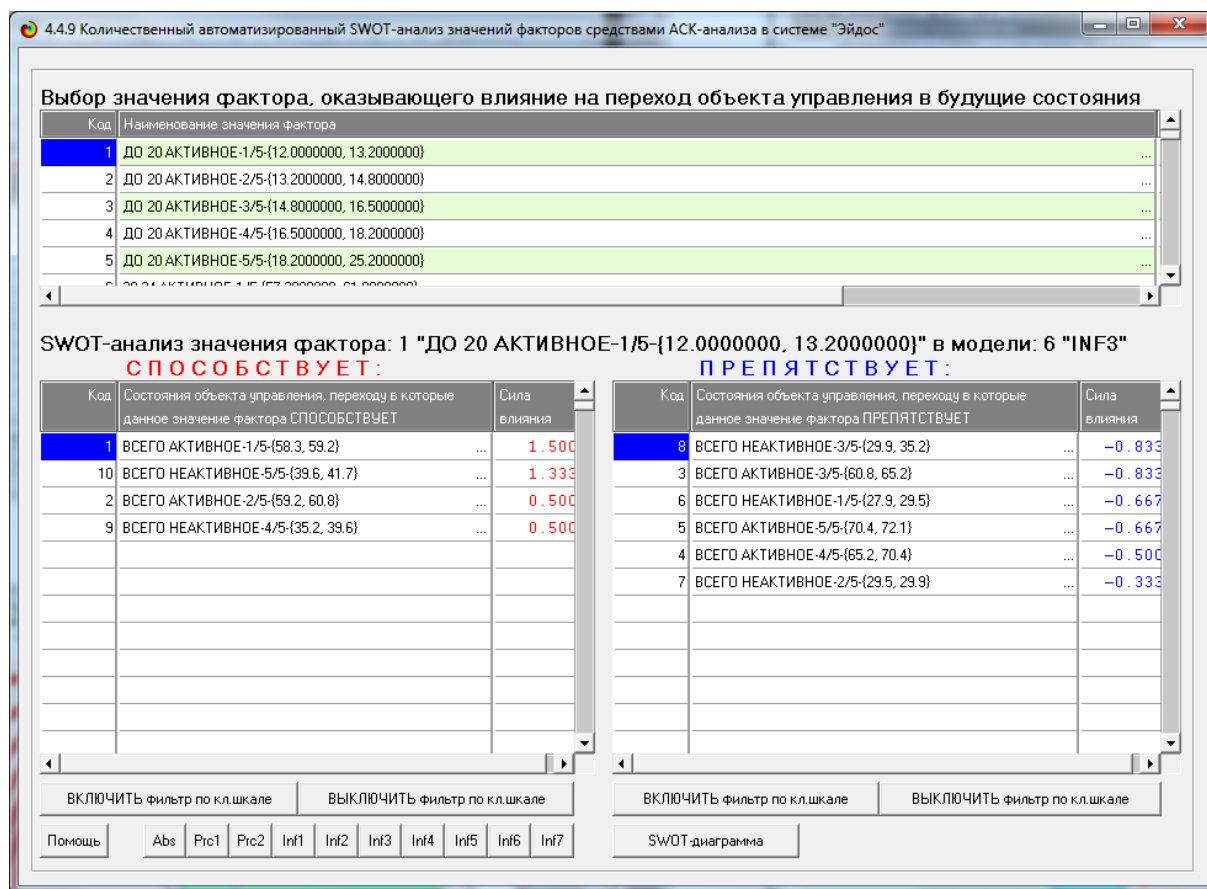


Рисунок 30 – Пример SWOT – матрицы в модели INF4

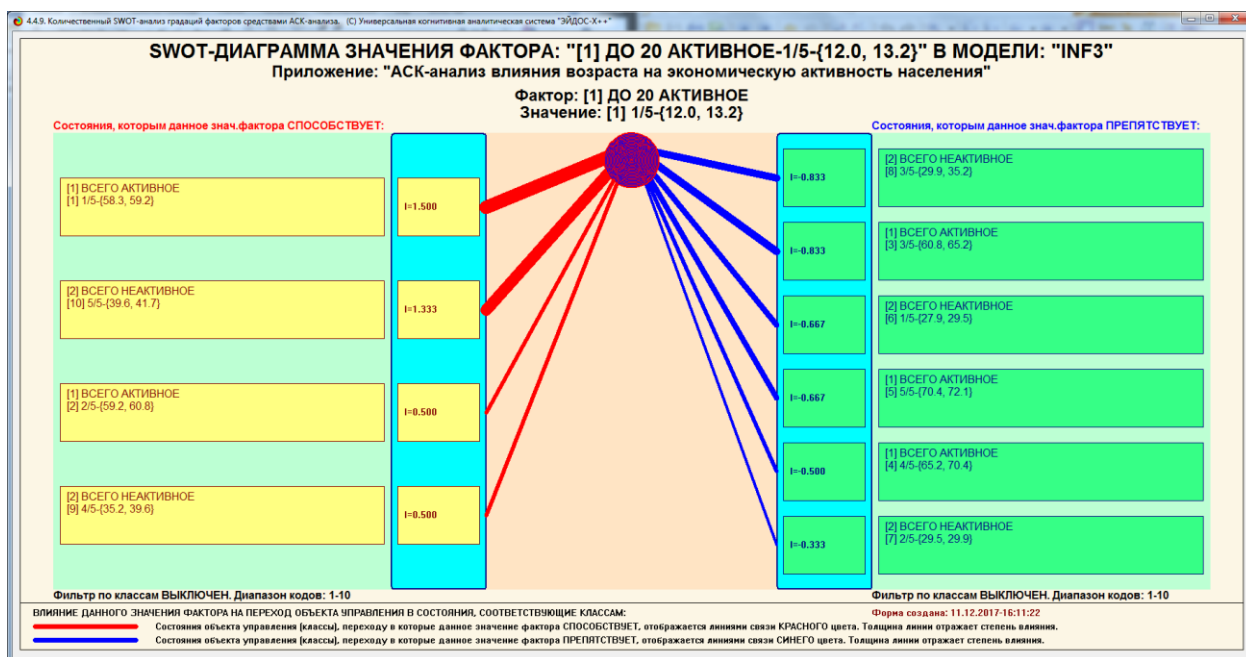


Рисунок 31 – Пример SWOT – матрицы в модели INF4

2.4. Кластерно – конструктивный анализ признаков

На рисунках 32, 33 приведены результаты кластерно-конструктивного анализа признаков:

4.3.2.2. Результаты кластерно-конструктивного анализа признаков

Конструкт признака: 1 "ДО 20 АКТИВНОЕ-1/5-(12.0, 13.2)" в модели: 7 "INF4"

Код	Наименование признака	№	Код признака	Наименование признака	Сходство
1	ДО 20 АКТИВНОЕ-1/5-(12.000000, 13.200000000...)	1	1	ДО 20 АКТИВНОЕ-1/5-(12.0000000, 13.200000000)	100.000
2	ДО 20 АКТИВНОЕ-2/5-(13.2000000, 14.800000000...)	2	11	25-29 АКТИВНОЕ-1/5-(79.6000000, 81.200000000)	92.906
3	ДО 20 АКТИВНОЕ-3/5-(14.8000000, 16.500000000...)	3	7	20-24 АКТИВНОЕ-2/5-(61.9000000, 64.600000000)	76.417
4	ДО 20 АКТИВНОЕ-4/5-(16.5000000, 18.200000000...)	4	6	20-24 АКТИВНОЕ-1/5-(57.2000000, 61.900000000)	56.523
5	ДО 20 АКТИВНОЕ-5/5-(18.2000000, 25.200000000...)	5	2	ДО 20 АКТИВНОЕ-2/5-(13.2000000, 14.800000000)	37.191
6	20-24 АКТИВНОЕ-1/5-(57.2000000, 61.900000000)...	6	12	25-29 АКТИВНОЕ-2/5-(81.2000000, 82.500000000)	36.873
7	20-24 АКТИВНОЕ-2/5-(61.9000000, 64.600000000)...	7	5	ДО 20 АКТИВНОЕ-5/5-(18.2000000, 25.200000000)	27.174
8	20-24 АКТИВНОЕ-3/5-(64.6000000, 68.000000000)...	8	9	20-24 АКТИВНОЕ-4/5-(68.0000000, 72.400000000)	20.528
9	20-24 АКТИВНОЕ-4/5-(68.0000000, 72.400000000)...	9	3	ДО 20 АКТИВНОЕ-3/5-(14.8000000, 16.500000000)	-0.377
10	20-24 АКТИВНОЕ-5/5-(72.4000000, 82.800000000)...	10	13	25-29 АКТИВНОЕ-3/5-(82.5000000, 87.500000000)	-0.717
11	25-29 АКТИВНОЕ-1/5-(79.6000000, 81.200000000)...	11	8	20-24 АКТИВНОЕ-3/5-(64.6000000, 68.000000000)	-0.898
12	25-29 АКТИВНОЕ-2/5-(81.2000000, 82.500000000)...	12	4	ДО 20 АКТИВНОЕ-4/5-(16.5000000, 18.200000000)	-5.971
13	25-29 АКТИВНОЕ-3/5-(82.5000000, 87.500000000)...	13	15	25-29 АКТИВНОЕ-5/5-(92.3000000, 93.300000000)	-6.046
14	25-29 АКТИВНОЕ-4/5-(87.5000000, 92.300000000)...	14	10	20-24 АКТИВНОЕ-5/5-(72.4000000, 82.800000000)	-6.051
15	25-29 АКТИВНОЕ-5/5-(92.3000000, 93.300000000)...	15	14	25-29 АКТИВНОЕ-4/5-(87.5000000, 92.300000000)	-6.140
16	30-34 АКТИВНОЕ-1/5-(82.1000000, 84.600000000)...				
17	30-34 АКТИВНОЕ-2/5-(84.6000000, 85.800000000)...				
18	30-34 АКТИВНОЕ-3/5-(85.8000000, 89.000000000)...				
19	30-34 АКТИВНОЕ-4/5-(89.0000000, 93.100000000)...				
20	30-34 АКТИВНОЕ-5/5-(93.1000000, 93.700000000)...				
21	35-39 АКТИВНОЕ-1/5-(87.8000000, 88.200000000)...				
22	35-39 АКТИВНОЕ-2/5-(88.2000000, 89.000000000)...				
23	35-39 АКТИВНОЕ-3/5-(89.0000000, 90.600000000)...				

Помощь Abs Proc Proc2 Inf1 Inf2 Inf3 Inf4 Inf5 Inf6 Inf7 График Вкл.фильтр по кликалке Выкл.фильтр по кликалке Вписать в окно Показать ВСЕ

Рисунок 32 – Результат кластерно-конструктивного анализа признаков

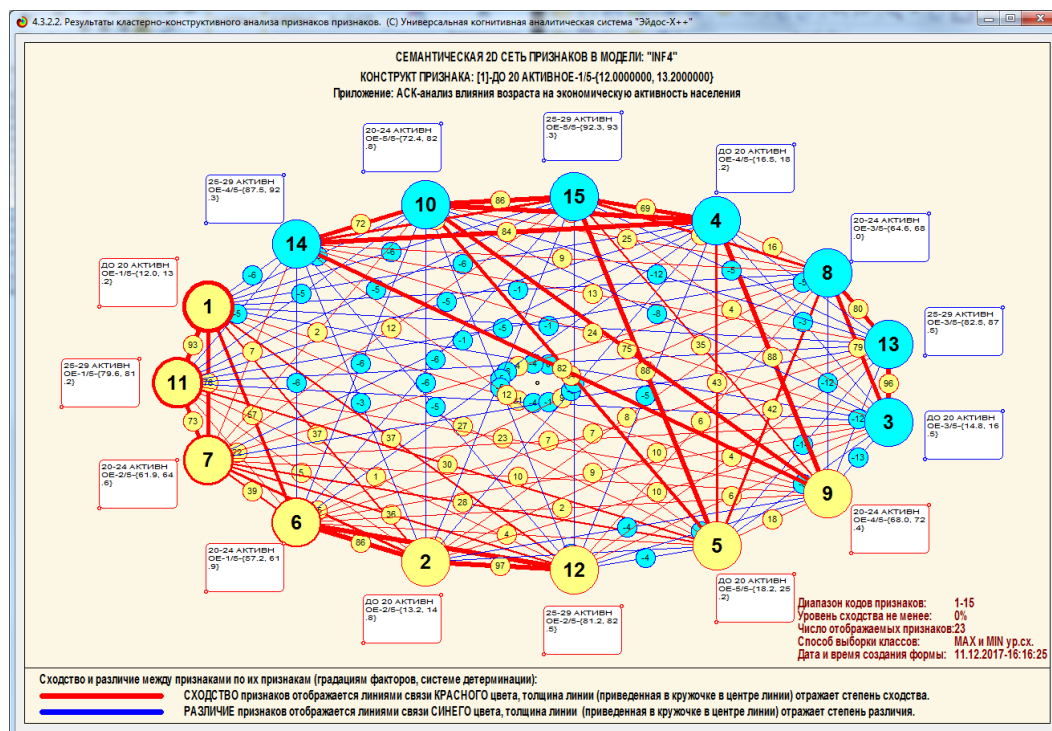


Рисунок 33 – Результат кластерно-конструктивного анализа признаков

2.5. Нелокальные нейроны и нелокальные нейронные сети

Система «Эйдос» обеспечивает возможность отображение нелокальных нейронов и нелокальных нейронных сетей, а также вывод когнитивных моделей нелокальных нейронов и нелокальных нейронных сетей.[2] В данной работе представлены графические отображения нелокальных нейронов (см. рис.35) и нелокальных нейронных сетей (см. рис. 37) достоверной модели INF4.

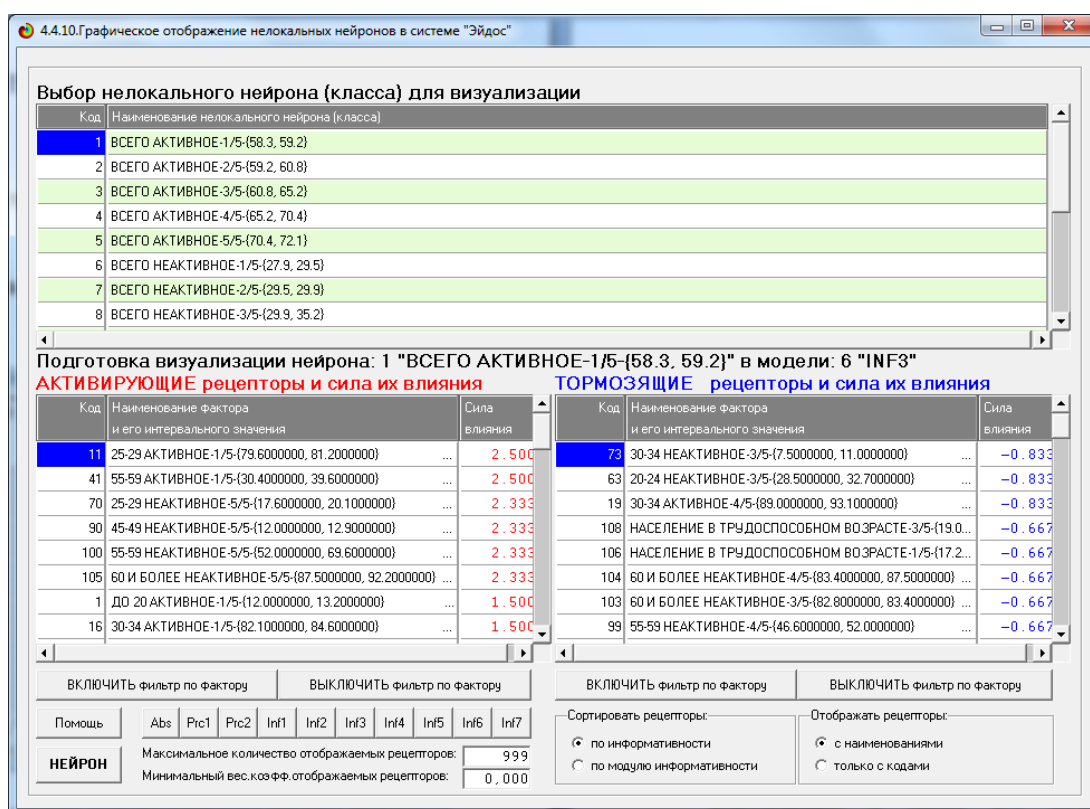


Рисунок 34 – Экранная форма режима 4.4.10 системы «Эйдос»



Рисунок 35 – Графическое отображение нелокальных нейронов модели INF4

4.4.11. Отображение Паретто-подмножеств нелокальной нейронной сети в системе "Эйдос"

Выбор нелокальных нейронов (классов) для визуализации в нейросети

№el	Код	Наименование нелокального нейрона (класса)
1	1	ВСЕГО АКТИВНОЕ-1/5-(58.3, 59.2)
2	2	ВСЕГО АКТИВНОЕ-2/5-(59.2, 60.8)
3	3	ВСЕГО АКТИВНОЕ-3/5-(60.8, 65.2)
4	4	ВСЕГО АКТИВНОЕ-4/5-(65.2, 70.4)
5	5	ВСЕГО АКТИВНОЕ-5/5-(70.4, 72.1)
6	6	ВСЕГО НЕАКТИВНОЕ-1/5-(27.9, 29.5)
7	7	ВСЕГО НЕАКТИВНОЕ-2/5-(29.5, 29.9)
8	8	ВСЕГО НЕАКТИВНОЕ-3/5-(29.9, 35.2)

Помощь Максимальное количество отображаемых нейронов: 16 ClearSet Диапазон кодов отображаемых нейронов: 1 - 10
 Максимальное количество отображаемых связей: 1000 Диапазон кодов отображаемых рецепторов: 1 - 110

Подготовка визуализации нейрона: 1 "ВСЕГО АКТИВНОЕ-1/5-(58.3, 59.2)" в модели: 7 "INF4"

АКТИВИРУЮЩИЕ рецепторы и сила их влияния **ТОРМОЗЯЩИЕ рецепторы и сила их влияния**

Код	Наименование фактора и его интервального значения	Сила влияния
11	25-29 АКТИВНОЕ-1/5-(79.6000000, 81.2000000)	5.000
41	55-59 АКТИВНОЕ-1/5-(30.4000000, 39.6000000)	5.000
70	25-29 НЕАКТИВНОЕ-5/5-(17.6000000, 20.1000000)	3.500
90	45-49 НЕАКТИВНОЕ-5/5-(12.0000000, 12.9000000)	3.500
100	55-59 НЕАКТИВНОЕ-5/5-(52.0000000, 69.6000000)	3.500
105	60 И БОЛЕЕ НЕАКТИВНОЕ-5/5-(87.5000000, 92.2000000)	3.500
1	ДО 20 АКТИВНОЕ-1/5-(12.0000000, 13.2000000)	3.000
16	30-34 АКТИВНОЕ-1/5-(82.1000000, 84.6000000)	3.000

Код	Наименование фактора и его интервального значения	Сила влияния
0		

ВКЛЮЧИТЬ фильтр по фактору ВЫКЛЮЧИТЬ фильтр по фактору ВКЛЮЧИТЬ фильтр по фактору ВЫКЛЮЧИТЬ фильтр по фактору

НейроСеть Максимальное количество отображаемых рецепторов: 16 Отображать связи с интенсивностью >= % от макс.: 0,000

Сортировка связи:
 по модулю информативности отображать наименования:
 по информативности и знаку нейроны
 рецепторы

Рисунок 36 – Экранная форма режима 4.4.11 системы «Эйдос»

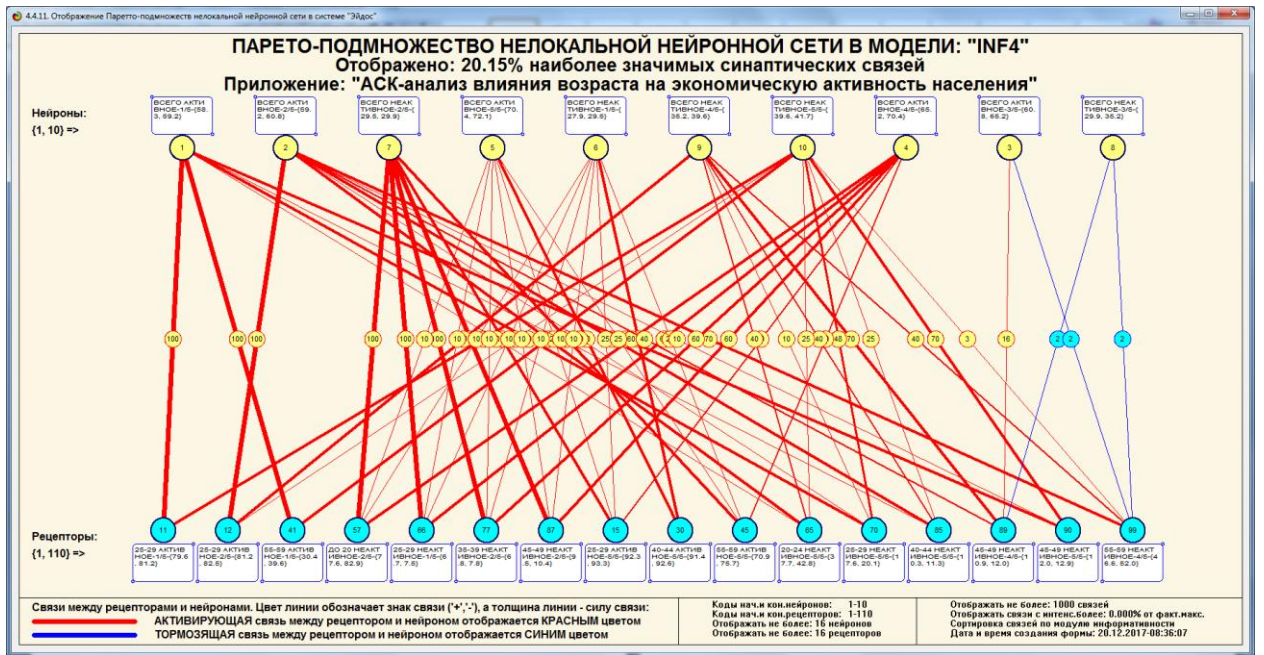


Рисунок 37 – Графическое изображение нелокальной нейронной сети в модели INF4

Заключение

Данная работа является примером использования АСК – анализа для оценки качества математических моделей модели в «Эйдос». В результате можно сказать, что наиболее достоверной оказалась модель INF4, основанная на семантической мере целесообразности информации А.Харкевича при интегральном критерии «Сумма знаний». Точность модель составляет 0,911, полнота – 1. Таким образом, уровень достоверности прогнозирования с применением модели выше, чем экспертных оценок, достоверность которых считается равной примерно 65%. Для оценки достоверности моделей в АСК - анализе и системе «Эйдос» используется L2-критерий профессора Е.В.Луценко, а также его нечеткое мультиклассовое обобщение, предложенное проф. Е.В.Луценко.

Данная лабораторная работа размещена в облаке средствами системы «Эйдос-Онлайн»[1].

Литература

1. Луценко Е.В. Открытая масштабируемая интерактивная интеллектуальная on-line среда для обучения и научных исследований на базе АСК-анализа и системы «Эйдос» / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – №06(130). С. 1 – 55. – IDA [article ID]: 1301706001. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2017/06/pdf/01.pdf>, 3,438 у.п.л.

2. 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.