МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА»

Лабораторная работа

АСК-анализ зависимости уровня безработицы от валового регионального продукта

Выполнила студента 4 курса,
группы ПИ1401
Недогонова Т.А.

Руководитель
профессор, д-р техн. наук Луценко Е.В.

СОДЕРЖАНИЕ

1. СИНТЕЗ И ВЕРИФИКАЦИЯ МОДЕЛЕЙ 12

1.1. Описание решения 12

1.2. Преобразование исходных данных из промежуточных файлов MS Excel в базы данных системы «Эйдос» 12

1.3. Синтез и верификация статистических и интеллектуальных моделей 20

1.4. Виды моделей системы «Эйдос» 22

1.5. Результаты верификации моделей 23

2. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ИДЕНТИФИКАЦИИ В НАИБОЛЕЕ ДОСТОВЕРНОЙ МОДЕЛИ 27

2.1. Решение задачи 27

2.2. Когнитивные функции 30

2.3. SWOT и PEST матрицы и диаграммы 33

2.4. Нелокальные нейроны 36

2.5. Парето-подмножества нелокальной нейронной сети 37

2.6. Кластерно-конструктивный анализ признаков 39

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 41

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 42

1. СИНТЕЗ И ВЕРИФИКАЦИЯ МОДЕЛЕЙ

1.1. Описание решения

В соответствии с методологией АСК-анализа решение поставленной задачи проведем в три этапа 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.

1.2. Преобразование исходных данных из промежуточных файлов MS Excel в базы данных системы «Эйдос»

С сайта федеральной службы государственной статистики были (http://www.gks.ru/) взяты данные за 2015 г. по объему внутреннего регионального продукта на душу населения, а также данные по экономической активности население. В итоге получили таблицу со следующими колонками:

1. Округ, области, города
2. ВРП на душу населения;
3. Экономически активное население;
4. Занятые;
5. Безработные;
6. Экономически неактивное население;
7. Уровень экономической активности населения, в %;
8. Уровень занятости, в %;
9. Уровень безработицы, в %.

Столбцы 3-9 описательные шкалы. Столбец 2 является классификационной шкалой. Этот столбец показывает объем внутреннего регионального продукта на душу населения.

Таблица 1 – ВРП и безработица по регионам

Округ	ВРП на душу населения	Эк. акт. население	занятые	безработные	Эк.неактив. население	Ур.эк. Акт., в %	Ур.занят., в %	Ур.безработ., в %
Центральный федеральный округ	**581 991,6**	**21108**	**20363**	**745**	**8744**	**70,7**	**68,2**	**3,5**
Белгородская область	443 086,2	806	774	33	371	68,5	65,7	4,1
Брянская область	219 575,8	624	595	29	314	66,5	63,5	4,6
Владимирская область	255 398,6	760	718	42	313	70,8	66,9	5,6
Воронежская область	352 926,0	1162	1110	52	614	65,4	62,5	4,5
Ивановская область	165 496,3	548	517	31	244	69,2	65,3	5,6
Калужская область	331 468,3	535	513	23	232	69,8	66,8	4,3
Костромская область	241 539,0	325	308	17	167	66,1	62,6	5,3
Курская область	299 723,7	571	547	24	275	67,5	64,7	4,2
Липецкая область	395 476,5	595	571	24	284	67,7	65,0	4,1
Московская область	441 778,2	3938	3808	129	1569	71,5	69,2	3,3
Орловская область	269 862,2	385	361	24	199	65,9	61,8	6,2
Рязанская область	279 032,6	538	513	25	328	62,1	59,2	4,7
Смоленская область	267 334,9	530	497	33	219	70,8	66,4	6,2
Тамбовская область	326 479,9	526	502	24	290	64,4	61,4	4,6
Тверская область	260 478,4	704	665	39	295	70,5	66,5	5,6
Тульская область	315 660,1	803	770	33	361	69,0	66,1	4,1
Ярославская область	339 699,5	688	652	37	273	71,6	67,8	5,3
г. Москва	1 103 453,3	7067	6942	125	2396	74,7	73,4	1,8
Северо-Западный федеральный округ	**490 312,1**	**7604**	**7244**	**360**	**3060**	**71,3**	**67,9**	**4,7**
Республика Карелия	334 493,5	327	299	29	155	67,9	61,9	8,8
Республика Коми	607 941,9	477	443	33	193	71,2	66,2	7,0
Архангельская область	523 566,2	611	569	42	293	67,6	63,0	6,8
в том числе Ненецкий автономный округ	4 990 259,7	23	21	2	9	71,9	66,2	7,9
Архангельская область без АО	351 973,0	588	548	40	284	67,4	62,8	6,8
Вологодская область	394 135,5	611	569	42	286	68,1	63,5	6,8
Калининградская область	337 989,9	530	499	30	214	71,3	67,2	5,7
Ленинградская область	480 298,0	966	917	49	410	70,2	66,6	5,1
Мурманская область	510 830,0	455	420	35	150	75,2	69,3	7,8
Новгородская	389 441,8	326	311	15	141	69,8	66,6	4,6

область								
Псковская область	204 768,6	335	311	23	163	67,3	62,6	6,9
г. Санкт-Петербург	580 562,9	2967	2905	62	1056	73,8	72,2	2,1
Южный федеральный округ	**281 056,8**	**7017**	**6557**	**460**	**3515**	**66,6**	**62,3**	**6,6**
Республика Адыгея	183 386,5	202	184	18	129	61,0	55,7	8,8
Республика Калмыкия	169 111,1	145	129	15	65	69,1	61,7	10,7
Краснодарский край	355 017,1	2702	2539	162	1356	66,6	62,6	6,0
Астраханская область	314 459,6	529	490	40	230	69,7	64,5	7,5
Волгоградская область	288 161,9	1308	1213	95	634	67,4	62,5	7,2
Ростовская область	276 426,8	2132	2001	130	1101	65,9	61,9	6,1
Северо-Кавказский федеральный округ	**175 912,4**	**4492**	**3994**	**499**	**2388**	**65,3**	**58,0**	**11,1**
Республика Дагестан	186 370,4	1301	1161	140	809	61,7	55,0	10,8
Республика Ингушетия	116 007,9	223	155	68	85	72,3	50,2	30,5
Кабардино-Балкарская Республика	145 555,1	427	384	43	208	67,3	60,4	10,1
Карачаево-Черкесская Республика	143 789,5	217	185	33	127	63,1	53,5	15,1
Республика Северная Осетия – Алания	181 039,9	329	298	31	182	64,4	58,4	9,3
Чеченская Республика	116 119,8	618	512	106	253	70,9	58,8	17,1
Ставропольский край	217 648,4	1377	1299	78	724	65,6	61,8	5,6
Приволжский федеральный округ	**333 935,5**	**15502**	**14759**	**743**	**7004**	**68,9**	**65,6**	**4,8**
Республика Башкортостан	323 572,0	2017	1893	123	1008	66,7	62,6	6,1
Республика Марий Эл	241 070,5	359	340	19	163	68,8	65,1	5,3
Республика Мордовия	231 878,3	446	427	19	183	70,9	67,9	4,2
Республика Татарстан	474 694,5	2062	1980	82	829	71,3	68,5	4,0
Удмуртская Республика	328 003,1	821	780	41	317	72,1	68,5	5,0
Чувашская Республика	202 375,2	671	638	33	263	71,9	68,3	5,0
Пермский край	397 621,4	1305	1223	82	673	66,0	61,8	6,3
Кировская область	212 548,3	679	643	36	310	68,7	65,0	5,3
Нижегородская область	327 474,2	1764	1689	75	738	70,5	67,5	4,3
Оренбургская область	387 829,7	1012	963	49	486	67,6	64,3	4,8

Пензенская область	248 853,4	702	669	33	341	67,3	64,2	4,7
Самарская область	386 473,7	1758	1698	60	717	71,0	68,6	3,4
Саратовская область	247 963,4	1257	1198	59	649	66,0	62,9	4,7
Ульяновская область	239 209,8	650	619	32	327	66,6	63,3	4,9
Уральский федеральный округ	**730 594,0**	**6509**	**6103**	**406**	**2736**	**70,4**	**66,0**	**6,2**
Курганская область	207 554,2	425	393	32	222	65,7	60,8	7,5
Свердловская область	411 077,3	2293	2144	149	968	70,3	65,7	6,5
Тюменская область	1 625 998,2	1934	1839	95	778	71,3	67,8	4,9
Ханты-Мансийский автономный округ-Югра	1 937 015,5	918	877	41	314	74,5	71,2	4,4
Ямало-Ненецкий автономный округ	3 376 613,1	316	304	11	103	75,3	72,6	3,6
Тюменская область без АО	624 683,2	701	658	43	361	66,0	61,9	6,2
Челябинская область	334 471,3	1857	1728	129	767	70,8	65,8	7,0
Сибирский федеральный округ	**349 512,9**	**9816**	**9062**	**754**	**4685**	**67,7**	**62,5**	**7,7**
Республика Алтай	194 825,4	100	90	10	48	67,7	61,1	9,7
Республика Бурятия	208 239,8	458	416	42	252	64,5	58,6	9,2
Республика Тыва	150 258,3	125	102	23	82	60,4	49,2	18,6
Республика Хакасия	320 095,8	262	247	15	136	65,9	62,1	5,8
Алтайский край	206 712,2	1180	1086	95	613	65,8	60,5	8,0
Забайкальский край	229 303,6	536	480	56	272	66,3	59,4	10,4
Красноярский край	565 272,3	1501	1407	93	677	68,9	64,6	6,2
Иркутская область	419 885,1	1259	1156	103	542	69,9	64,2	8,2
Кемеровская область	309 637,3	1376	1271	106	678	67,0	61,9	7,7
Новосибирская область	356 086,5	1441	1342	99	645	69,1	64,3	6,9
Омская область	311 973,3	1050	979	72	445	70,2	65,4	6,8
Томская область	440 395,6	526	486	40	296	64,0	59,1	7,7
Дальневосточный федеральный округ	**572 242,7**	**3376**	**3165**	**211**	**1436**	**70,2**	**65,8**	**6,3**
Республика Саха (Якутия)	782 629,4	501	465	37	206	70,8	65,6	7,3
Камчатский край	542 797,4	189	180	8	65	74,3	71,0	4,5
Приморский край	371 098,6	1057	983	73	459	69,7	64,9	6,9
Хабаровский край	427 651,0	728	689	39	317	69,6	65,9	5,3
Амурская область	342 762,6	412	388	24	205	66,8	62,9	5,8
Магаданская область	846 400,3	93	89	4	27	77,7	74,3	4,3
Сахалинская область	1 699 932,7	280	262	18	105	72,7	68,1	6,3

Еврейская автономная область	268 310,6	85	78	7	44	65,6	60,4	7,9
Чукотский автономный округ	1 269 343,9	32	31	1	7	81,8	78,5	4,0

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 из таблицы удалены все пустые строки, текстовые поля-прояснения, а классификационный столбец выделен желтой заливкой.

Получившуюся таблицу запишем с именем «Inp_data.xls» в папку «C: \work\Aidos-X\AID_DATA\Inp_data\». В результате получили таблицу исходных данных, полностью подготовленную для обработки в системе «Эйдос» и записанную в нужную папку в виде файла нужного типа с нужным именем.

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 1).

В экранной форме, приведенной на рисунке 5, заданы следующие настройки:

– «Задайте тип файла исходных данных Inp_data»: «XLS – MS Excel-2003»;

– «Задайте диапазон столбцов классификационных шкал»: «Начальный столбец классификационных шкал» – 2, «Конечный столбец классификационных шкал» – 2 (последний столбец в таблице);

– «Задайте диапазон столбцов описательных шкал»: «Начальный столбец описательных шкал» – 3, «Конечный столбец описательных шкал» – 9;

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

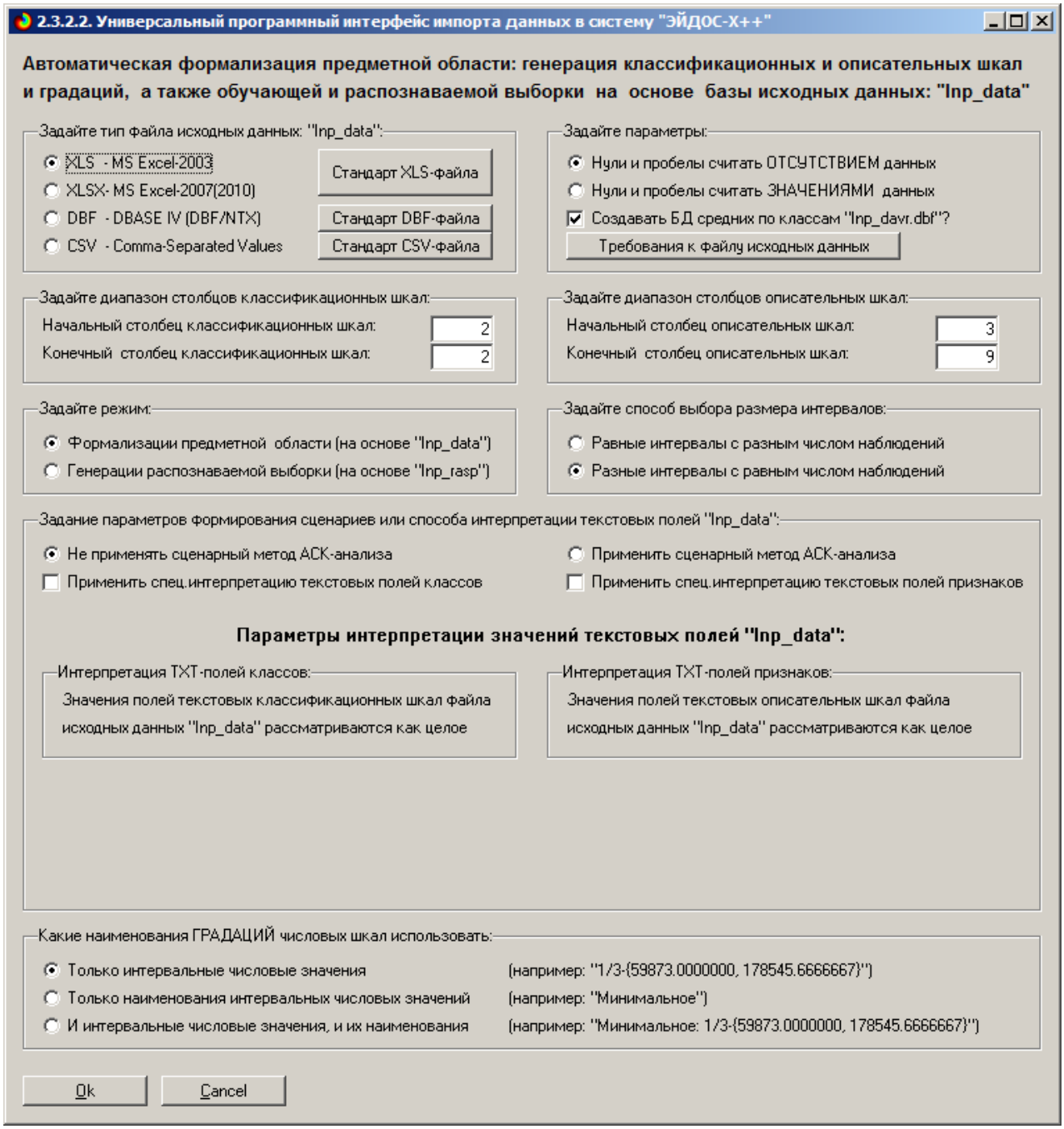


Рисунок 1 – Экранная форма универсального программного интерфейса импорта данных в систему «Эйдос» (режим 2.3.2.2.)

После нажать кнопку «ОК». Далее открывается окно, где размещена информация о размерности модели (рисунок 2). В этом окне необходимо нажать кнопку «Выйти на создание модели».

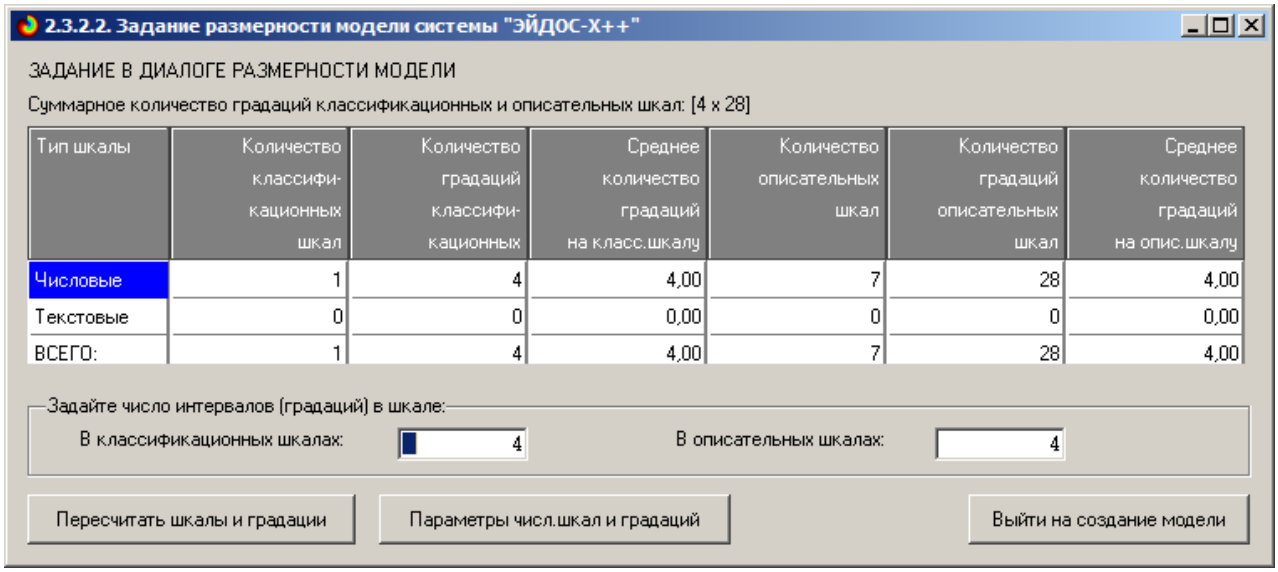


Рисунок 2 – Задание размерности модели системы «Эйдос»

Далее открывается окно, отображающее 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».

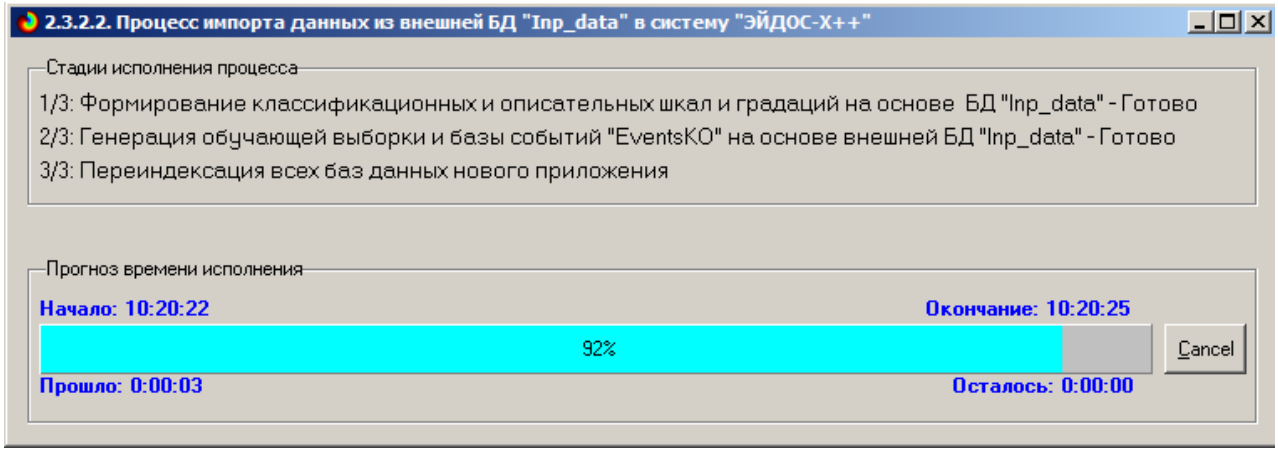


Рисунок 3 – Процесс импорта данных из внешней БД «Inp_data.xls» в систему «Эйдос»

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 4).

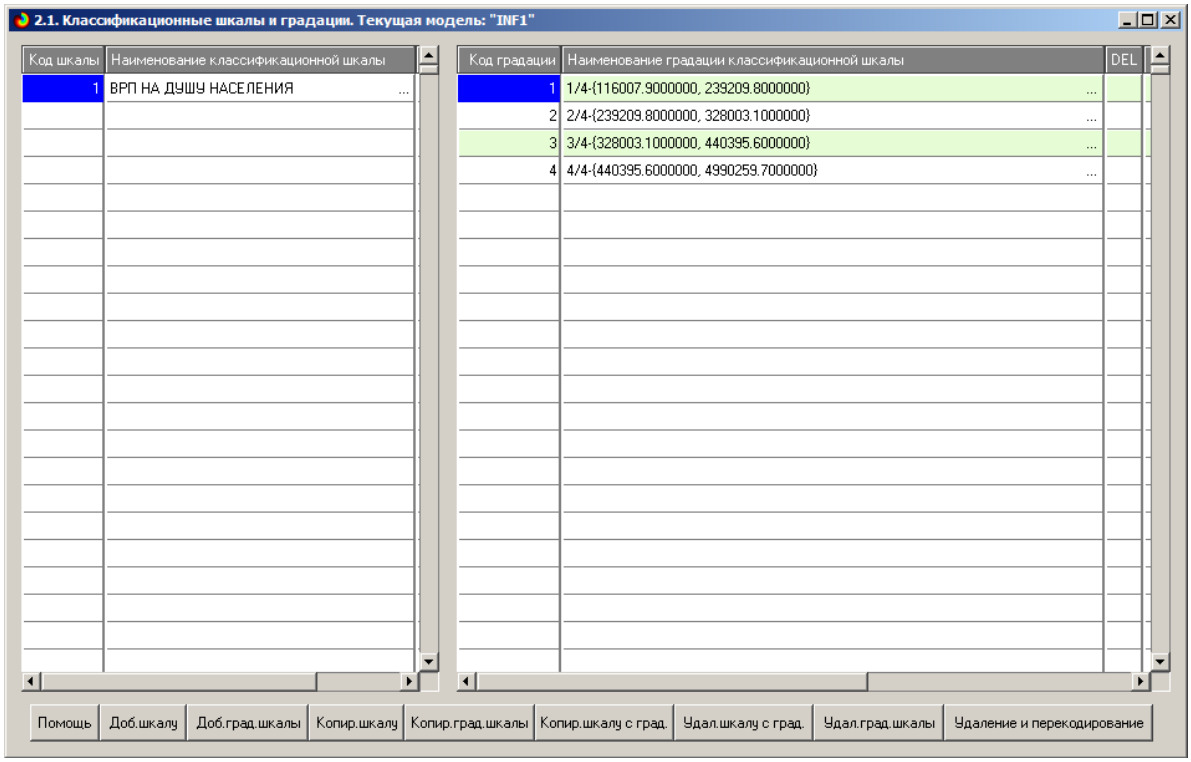


Рисунок 4 − Классификационные шкалы и градации

Для просмотра описательных шкал и градаций необходимо запустить режим 2.2 (рисунок 5), а обучающей выборки режим 2.3.1. (рисунок 6):

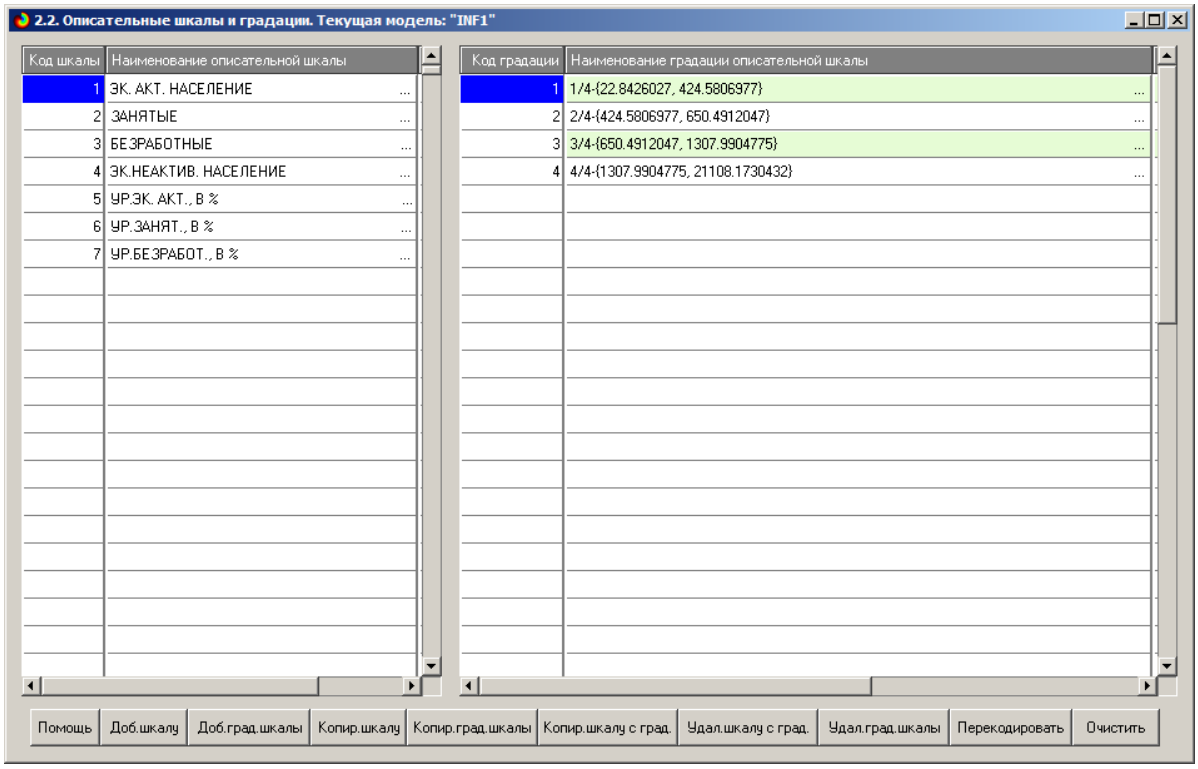


Рисунок 5 − Описательные шкалы и градации
(фрагмент)

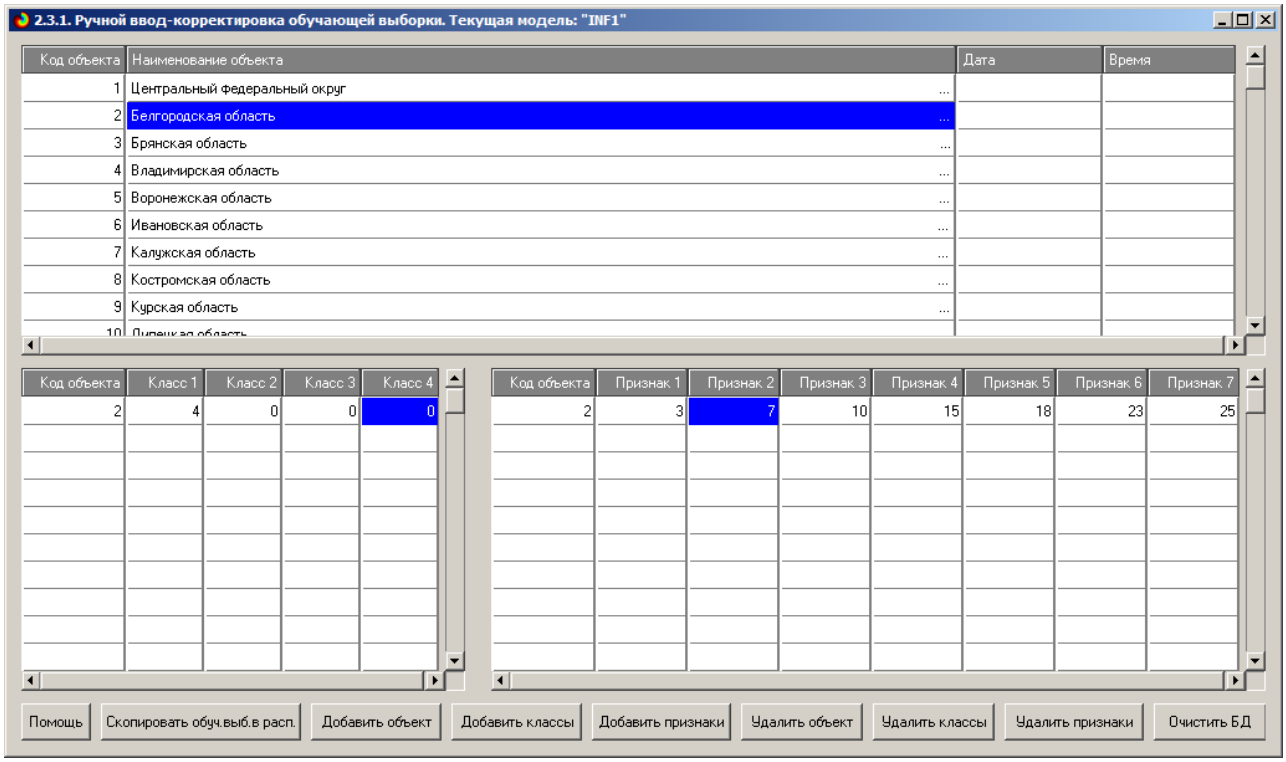


Рисунок 6 − Обучающая выборка (фрагмент)

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

Далее запускаем режим 3.5, в котором задаются модели для синтеза и верификации, а также задается модель, которой по окончании режима присваивается статус текущей (рисунок 7).

В данном режиме есть много различных методов верификации моделей, в том числе и поддерживающие бутстрепный метод. Использовались параметры по умолчанию, приведенные на рисунке 7 (текущая модель по умолчанию − INF1). Стадия процесса исполнения режима 3.5 и прогноз времени его окончания отображаются на экранной форме, приведенной на рисунке 8.

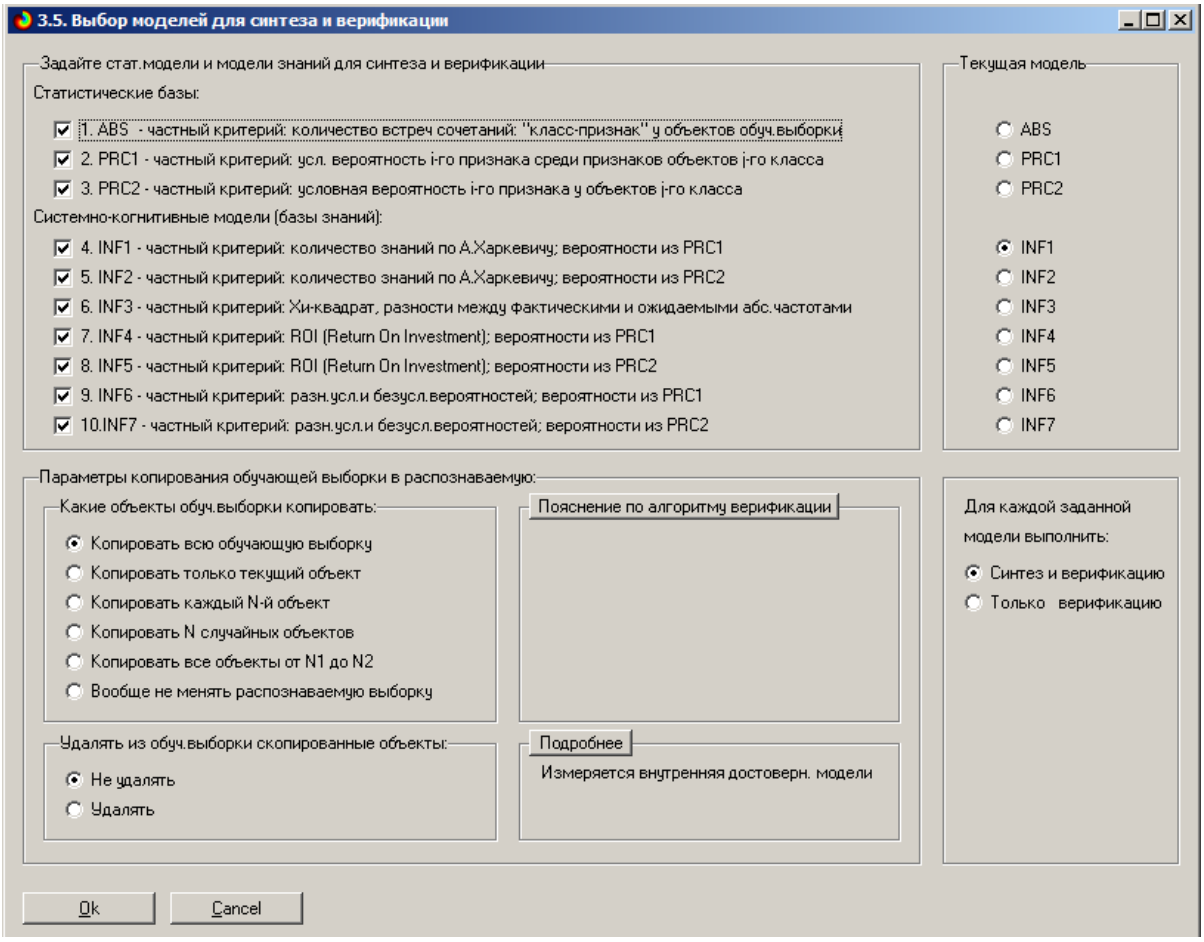


Рисунок 7 – Выбор моделей для синтеза верификации, а также текущей модели

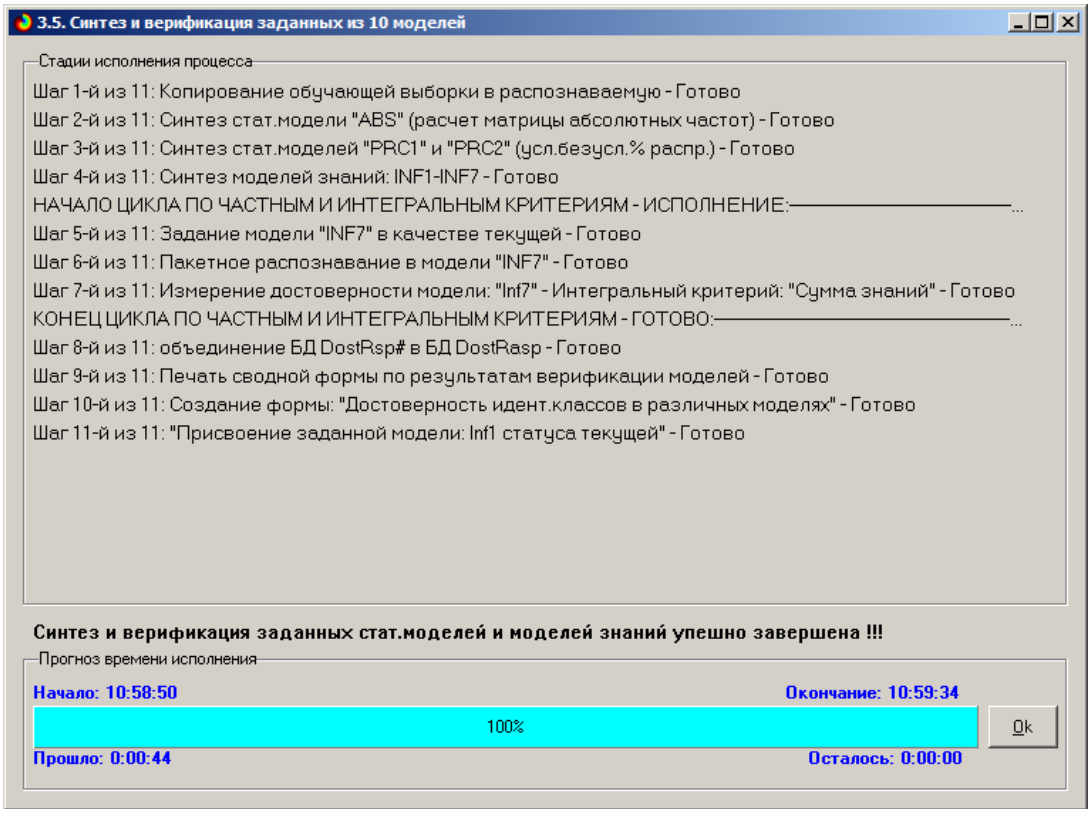


Рисунок 8 – Синтез и верификация статистических моделей и моделей знаний

По рисунку 8 видно, что синтез и верификация всех моделей на данной задаче заняли 44 секунды, что является неплохим результатом. При этом верификация (оценка достоверности моделей) проводилась на всех 93 примерах наблюдения из обучающей выборки. В результате выполнения режима 3.5 созданы все модели, со всеми частными критериями, приведем лишь некоторые из них (таблицы 2, 3, 4).

1.4. Виды моделей системы «Эйдос»

Рассмотрим решение задачи идентификации на примере модели INF3, 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 2 – Матрица абсолютных частот (модель ABS) и условных и безусловных процентных распределений (фрагменты)

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

Код признака	Наименование описательной шкалы и градации	1. ВРП НА ДУШУ НАСЕЛЕНИЯ 1/4 {116007.9, 239209.8}	2. ВРП НА ДУШУ НАСЕЛЕНИЯ 2/4 {239209.8, 328003.1}	3. ВРП НА ДУШУ НАСЕЛЕНИЯ 3/4 {328003.1, 440395.6}	4. ВРП НА ДУШУ НАСЕЛЕНИЯ 4/4 {440395.6, 4990259.7}	Сумма	Среднее	Средн. квадр. откл.
1	ЭК. АКТ. НАСЕЛЕНИЕ-1/4-{22.8426027, 424.580697...	9	5	3	6	23	5.75	2.50
2	ЭК. АКТ. НАСЕЛЕНИЕ-2/4-{424.5806977, 650.49120...	8	5	6	4	23	5.75	1.71
3	ЭК. АКТ. НАСЕЛЕНИЕ-3/4-{650.4912047, 1307.9904...	4	8	7	4	23	5.75	2.06
4	ЭК. АКТ. НАСЕЛЕНИЕ-4/4-{1307.9904775, 21108.17...	2	5	7	10	24	6.00	3.37
5	ЗАНЯТЫЕ-1/4-{21.0479204, 387.7382106}	9	5	3	6	23	5.75	2.50
6	ЗАНЯТЫЕ-2/4-{387.7382106, 618.5182705}	8	5	6	4	23	5.75	1.71
7	ЗАНЯТЫЕ-3/4-{618.5182705, 1223.0127865}	4	8	7	4	23	5.75	2.06
8	ЗАНЯТЫЕ-4/4-{1223.0127865, 20363.3159868}	2	5	7	10	24	6.00	3.37
9	БЕЗРАБОТНЫЕ-1/4-{1.2963208, 24.2736177}	6	7	4	6	23	5.75	1.26
10	БЕЗРАБОТНЫЕ-2/4-{24.2736177, 40.0244154}	8	6	5	4	23	5.75	1.71
11	БЕЗРАБОТНЫЕ-3/4-{40.0244154, 82.0130009}	5	5	7	6	23	5.75	0.96
12	БЕЗРАБОТНЫЕ-4/4-{82.0130009, 754.0111795}	4	5	7	8	24	6.00	1.83
13	ЭК.НЕАКТИВ. НАСЕЛЕНИЕ-1/4-{7.1943625, 192.732...	9	4	2	8	23	5.75	3.30
14	ЭК.НЕАКТИВ. НАСЕЛЕНИЕ-2/4-{192.7320613, 296.3...	7	6	8	2	23	5.75	2.63
15	ЭК.НЕАКТИВ. НАСЕЛЕНИЕ-3/4-{296.3703336, 672.9...	4	8	7	4	23	5.75	2.06
16	ЭК.НЕАКТИВ. НАСЕЛЕНИЕ-4/4-{672.9206770, 8743....	3	5	6	10	24	6.00	2.94
17	УР.ЭК. АКТ., В %-1/4-{60.3559534, 66.3112745}	11	8	3	1	23	5.75	4.57
18	УР.ЭК. АКТ., В %-2/4-{66.3112745, 68.7759059}	6	7	8	2	23	5.75	2.63
19	УР.ЭК. АКТ., В %-3/4-{68.7759059, 70.8205316}	2	7	9	5	23	5.75	2.99
20	УР.ЭК. АКТ., В %-4/4-{70.8205316, 81.7545523}	4	1	3	16	24	6.00	6.78
21	УР.ЗАНЯТ., В %-1/4-{49.1569966, 61.8706818}	16	5	2		23	5.75	7.14

Таблица 3 – Матрица информативностей (модель INF1) в битах (фрагмент)

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

Код признака	Наименование описательной шкалы и градации	1. ВРП НА ДУШУ НАСЕЛЕНИЯ 1/4 {116007.9, 239209.8}	2. ВРП НА ДУШУ НАСЕЛЕНИЯ 2/4 {239209.8, 328003.1}	3. ВРП НА ДУШУ НАСЕЛЕНИЯ 3/4 {328003.1, 440395.6}	4. ВРП НА ДУШУ НАСЕЛЕНИЯ 4/4 {440395.6, 4990259.7}	Сумма	Среднее	Средн. квадр. откл.
1	ЭК. АКТ. НАСЕЛЕНИЕ-1/4-{22.8426027, 424.580...	0.142	-0.040	-0.198	0.003	-0.092	-0.023	0.140
2	ЭК. АКТ. НАСЕЛЕНИЕ-2/4-{424.5806977, 650.49...	0.105	-0.040	0.016	-0.122	-0.040	-0.010	0.096
3	ЭК. АКТ. НАСЕЛЕНИЕ-3/4-{650.4912047, 1307.9...	-0.109	0.105	0.064	-0.122	-0.061	-0.015	0.117
4	ЭК. АКТ. НАСЕЛЕНИЕ-4/4-{1307.9904775, 2110...	-0.336	-0.053	0.051	0.148	-0.190	-0.047	0.209
5	ЗАНЯТЫЕ-1/4-{21.0479204, 387.7382106} ...	0.142	-0.040	-0.198	0.003	-0.092	-0.023	0.140
6	ЗАНЯТЫЕ-2/4-{387.7382106, 618.5182705} ...	0.105	-0.040	0.016	-0.122	-0.040	-0.010	0.096
7	ЗАНЯТЫЕ-3/4-{618.5182705, 1223.0127865} ...	-0.109	0.105	0.064	-0.122	-0.061	-0.015	0.117
8	ЗАНЯТЫЕ-4/4-{1223.0127865, 20363.3159868} ...	-0.336	-0.053	0.051	0.148	-0.190	-0.047	0.209
9	БЕЗРАБОТНЫЕ-1/4-{1.2963208, 24.2736177} ...	0.016	0.064	-0.109	0.003	-0.025	-0.006	0.073
10	БЕЗРАБОТНЫЕ-2/4-{24.2736177, 40.0244154} ...	0.105	0.016	-0.040	-0.122	-0.040	-0.010	0.096
11	БЕЗРАБОТНЫЕ-3/4-{40.0244154, 82.0130009} ...	-0.040	-0.040	0.064	0.003	-0.012	-0.003	0.049
12	БЕЗРАБОТНЫЕ-4/4-{82.0130009, 754.0111795} ...	-0.122	-0.053	0.051	0.079	-0.045	-0.011	0.093
13	ЭК.НЕАКТИВ. НАСЕЛЕНИЕ-1/4-{7.1943625, 192...	0.142	-0.109	-0.323	0.092	-0.198	-0.049	0.212
14	ЭК.НЕАКТИВ. НАСЕЛЕНИЕ-2/4-{192.7320613, 2...	0.064	0.016	0.105	-0.336	-0.150	-0.037	0.202
15	ЭК.НЕАКТИВ. НАСЕЛЕНИЕ-3/4-{296.3703336, 6...	-0.109	0.105	0.064	-0.122	-0.061	-0.015	0.117
16	ЭК.НЕАКТИВ. НАСЕЛЕНИЕ-4/4-{672.9206770, 8...	-0.211	-0.053	0.003	0.148	-0.112	-0.028	0.148
17	УР.ЭК. АКТ., В %-1/4-{60.3559534, 66.3112745} ...	0.204	0.105	-0.198	-0.550	-0.438	-0.110	0.339
18	УР.ЭК. АКТ., В %-2/4-{66.3112745, 68.7759059} ...	0.016	0.064	0.105	-0.336	-0.150	-0.037	0.202
19	УР.ЭК. АКТ., В %-3/4-{68.7759059, 70.8205316} ...	-0.323	0.064	0.142	-0.053	-0.170	-0.042	0.203
20	УР.ЭК. АКТ., В %-4/4-{70.8205316, 81.7545523} ...	-0.122	-0.550	-0.211	0.293	-0.589	-0.147	0.347
21	УР.ЗАНЯТ., В %-1/4-{49.1569966, 61.8706818} ...	0.319	-0.040	-0.323		-0.043	-0.011	0.263

Таблица 4 – 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	1. ВРП НА ДУШУ НАСЕЛЕНИЯ 1/4 {116007.9, 239209.8}	2. ВРП НА ДУШУ НАСЕЛЕНИЯ 2/4 {239209.8, 328003.1}	3. ВРП НА ДУШУ НАСЕЛЕНИЯ 3/4 {328003.1, 440395.6}	4. ВРП НА ДУШУ НАСЕЛЕНИЯ 4/4 {440395.6, 4990259.7}	Сумма	Среднее	Средн. квадр. откл.
1	ЭК. АКТ. НАСЕЛЕНИЕ-1/4-{22.8426027, 424.580...	3.312	-0.688	-2.688	0.065			2.495
2	ЭК. АКТ. НАСЕЛЕНИЕ-2/4-{424.5806977, 650.49...	2.312	-0.688	0.312	-1.935			1.795
3	ЭК. АКТ. НАСЕЛЕНИЕ-3/4-{650.4912047, 1307.9...	-1.688	2.312	1.312	-1.935			2.134
4	ЭК. АКТ. НАСЕЛЕНИЕ-4/4-{1307.9904775, 2110...	-3.935	-0.935	1.065	3.806			3.265
5	ЗАНЯТЫЕ-1/4-{21.0479204, 387.7382106} ...	3.312	-0.688	-2.688	0.065			2.495
6	ЗАНЯТЫЕ-2/4-{387.7382106, 618.5182705} ...	2.312	-0.688	0.312	-1.935			1.795
7	ЗАНЯТЫЕ-3/4-{618.5182705, 1223.0127865} ...	-1.688	2.312	1.312	-1.935			2.134
8	ЗАНЯТЫЕ-4/4-{1223.0127865, 20363.3159868} ...	-3.935	-0.935	1.065	3.806			3.265
9	БЕЗРАБОТНЫЕ-1/4-{1.2963208, 24.2736177} ...	0.312	1.312	-1.688	0.065			1.248
10	БЕЗРАБОТНЫЕ-2/4-{24.2736177, 40.0244154} ...	2.312	0.312	-0.688	-1.935			1.795
11	БЕЗРАБОТНЫЕ-3/4-{40.0244154, 82.0130009} ...	-0.688	-0.688	1.312	0.065			0.944
12	БЕЗРАБОТНЫЕ-4/4-{82.0130009, 754.0111795} ...	-1.935	-0.935	1.065	1.806			1.734
13	ЭК.НЕАКТИВ. НАСЕЛЕНИЕ-1/4-{7.1943625, 192...	3.312	-1.688	-3.688	2.065			3.250
14	ЭК.НЕАКТИВ. НАСЕЛЕНИЕ-2/4-{192.7320613, 2...	1.312	0.312	2.312	-3.935			2.748
15	ЭК.НЕАКТИВ. НАСЕЛЕНИЕ-3/4-{296.3703336, 6...	-1.688	2.312	1.312	-1.935			2.134
16	ЭК.НЕАКТИВ. НАСЕЛЕНИЕ-4/4-{672.9206770, 8...	-2.935	-0.935	0.065	3.806			2.828
17	УР.ЭК. АКТ., В %-1/4-{60.3559534, 66.3112745} ...	5.312	2.312	-2.688	-4.935			4.660
18	УР.ЭК. АКТ., В %-2/4-{66.3112745, 68.7759059} ...	0.312	1.312	2.312	-3.935			2.748
19	УР.ЭК. АКТ., В %-3/4-{68.7759059, 70.8205316} ...	-3.688	1.312	3.312	-0.935			3.009
20	УР.ЭК. АКТ., В %-4/4-{70.8205316, 81.7545523} ...	-1.935	-4.935	-2.935	9.806			6.656
21	УР.ЗАНЯТ., В %-1/4-{49.1569966, 61.8706818} ...	10.312	-0.688	-3.688	-5.935			7.203

1.5. Результаты верификации моделей

Результаты верификации (оценки достоверности) моделей, отличающихся частными критериями с двумя приведенными выше интегральными критериями приведены на рисунке 9.

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

Наименование модели и частного критерия	Интегральный критерий	Всего логических объектов выборки	Число истинно-положительн... решений (TP)	Число истинно-отрицательных решений (TN)	Число ложно-положительн... решений (FP)	Число ложно-отрицательных решений (FN)	Точность модели	Полнота модели	F-мера Ван Ризбергена	Сумма модул... уровней сход... истинно-поло... решений (STP)	Сумма модул... уровней сход... истинно-отриц... решений (STN)
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "клас...	Корреляция абс.частот с обр...	93	74	177	102	19	0.420	0.796	0.550	36.359	64.692
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "клас...	Сумма абс.частот по признак...	93	93		279		0.250	1.000	0.400	60.313	
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Корреляция усл.отн.частот с о...	93	74	176	103	19	0.418	0.796	0.548	36.359	64.692
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Сумма усл.отн.частот по приз...	93	93		279		0.250	1.000	0.400	61.886	
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Корреляция усл.отн.частот с о...	93	74	177	102	19	0.420	0.796	0.550	36.357	64.688
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Сумма усл.отн.частот по приз...	93	93		279		0.250	1.000	0.400	61.886	
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Семантический резонанс зна...	93	78	171	108	15	0.419	0.839	0.559	33.741	63.060
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Сумма знаний	93	65	208	71	28	0.478	0.699	0.568	17.391	73.784
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Семантический резонанс зна...	93	78	171	108	15	0.419	0.839	0.559	33.741	63.060
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Сумма знаний	93	65	208	71	28	0.478	0.699	0.568	17.391	73.784
6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактич...	Семантический резонанс зна...	93	76	179	100	17	0.432	0.817	0.565	36.615	65.134
6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактич...	Сумма знаний	93	76	179	100	17	0.432	0.817	0.565	30.354	49.758
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Семантический резонанс зна...	93	76	177	102	17	0.427	0.817	0.561	36.297	64.421
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Сумма знаний	93	76	173	106	17	0.418	0.817	0.553	29.618	45.697
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Семантический резонанс зна...	93	76	177	102	17	0.427	0.817	0.561	36.297	64.421
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Сумма знаний	93	76	173	106	17	0.418	0.817	0.553	29.618	45.697
9. INF6 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; вер...	Семантический резонанс зна...	93	76	177	102	17	0.427	0.817	0.561	36.266	64.380
9. INF6 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; вер...	Сумма знаний	93	76	176	103	17	0.425	0.817	0.559	29.846	46.042
10.INF7 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; ве...	Семантический резонанс зна...	93	76	177	102	17	0.427	0.817	0.561	36.266	64.380
10.INF7 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; ве...	Сумма знаний	93	76	176	103	17	0.425	0.817	0.559	29.846	46.042

Помощь

а)

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

Наименование модели и частного критерия	Интегральный критерий	ть	S-Полнота модели	L1-мера проф. Е.В.Луценко	Средний модуль уровней сходс... истинно-полож... решений	Средний модуль уровней сходс... истинно-отрицат. решений	Средний модуль уровней сходс... ложно-положит. решений	Средний модуль уровней сходс... ложно-отрицат. решений	A-Точность модели APrecision = ATP/(ATP+...	A-Полнота модели ARecall = ATP/(ATP+...	L2-мера проф. Е.В.Луценко	Процен правиль идентиф
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "клас...	Корреляция абс.частот с обр...	539	0.920	0.679	0.491	0.167	0.305	0.365	0.617	0.747	0.675	79
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "клас...	Сумма абс.частот по признак...	319	1.000	0.483	0.649		0.462		0.584	1.000	0.737	100
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Корреляция усл.отн.частот с о...	539	0.920	0.679	0.491	0.167	0.302	0.368	0.619	0.747	0.677	79
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Сумма усл.отн.частот по приз...	318	1.000	0.483	0.665		0.475		0.583	1.000	0.737	100
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Корреляция усл.отн.частот с о...	539	0.920	0.679	0.491	0.167	0.305	0.365	0.617	0.747	0.675	79
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Сумма усл.отн.частот по приз...	318	1.000	0.483	0.665		0.475		0.583	1.000	0.737	100
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Семантический резонанс зна...	519	0.927	0.665	0.433	0.176	0.290	0.369	0.599	0.710	0.650	83
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Сумма знаний	592	0.782	0.674	0.268	0.173	0.169	0.355	0.613	0.608	0.610	69
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Семантический резонанс зна...	519	0.927	0.665	0.433	0.176	0.290	0.369	0.599	0.710	0.650	83
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Сумма знаний	592	0.782	0.674	0.268	0.173	0.169	0.355	0.613	0.608	0.610	69
6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактич...	Семантический резонанс зна...	540	0.921	0.681	0.482	0.185	0.312	0.364	0.607	0.722	0.660	81
6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактич...	Сумма знаний	584	0.931	0.718	0.399	0.132	0.217	0.278	0.648	0.751	0.696	81
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Семантический резонанс зна...	540	0.915	0.679	0.478	0.198	0.304	0.364	0.611	0.707	0.656	81
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Сумма знаний	575	0.931	0.711	0.390	0.129	0.206	0.264	0.654	0.751	0.699	81
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Семантический резонанс зна...	540	0.915	0.679	0.478	0.198	0.304	0.364	0.611	0.707	0.656	81
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Сумма знаний	575	0.931	0.711	0.390	0.129	0.206	0.264	0.654	0.751	0.699	81
9. INF6 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; вер...	Семантический резонанс зна...	540	0.915	0.679	0.477	0.197	0.303	0.364	0.611	0.708	0.656	81
9. INF6 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; вер...	Сумма знаний	577	0.931	0.712	0.393	0.130	0.213	0.262	0.649	0.751	0.696	81
10.INF7 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; ве...	Семантический резонанс зна...	540	0.915	0.679	0.477	0.197	0.303	0.364	0.611	0.708	0.656	81
10.INF7 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; ве...	Сумма знаний	577	0.931	0.712	0.393	0.130	0.213	0.262	0.649	0.751	0.696	81

Помощь

б)

Рисунок 9 – Оценки достоверности моделей

Наиболее достоверной в данном приложении оказались модели INF3 при интегральном критерии «Сумма знаний». При этом точность модели составляет 0,432, а полнота модели 0,817.

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 10 приведены частные распределения уровней сходства и различия для верно и ошибочно идентифицированных и неидентифицированных ситуаций в

наиболее достоверной модели INF3.

Из рисунка 10 видно, что:

– наиболее достоверная модель INF3 лучше определяет непринадлежность объекта к классу, чем принадлежность (что видно также из рисунка 9);

– модуль уровня сходства-различия в наиболее достоверной модели INF3 для верно неидентифицированных объектов значительно выше, чем для ошибочно неидентифицированных.

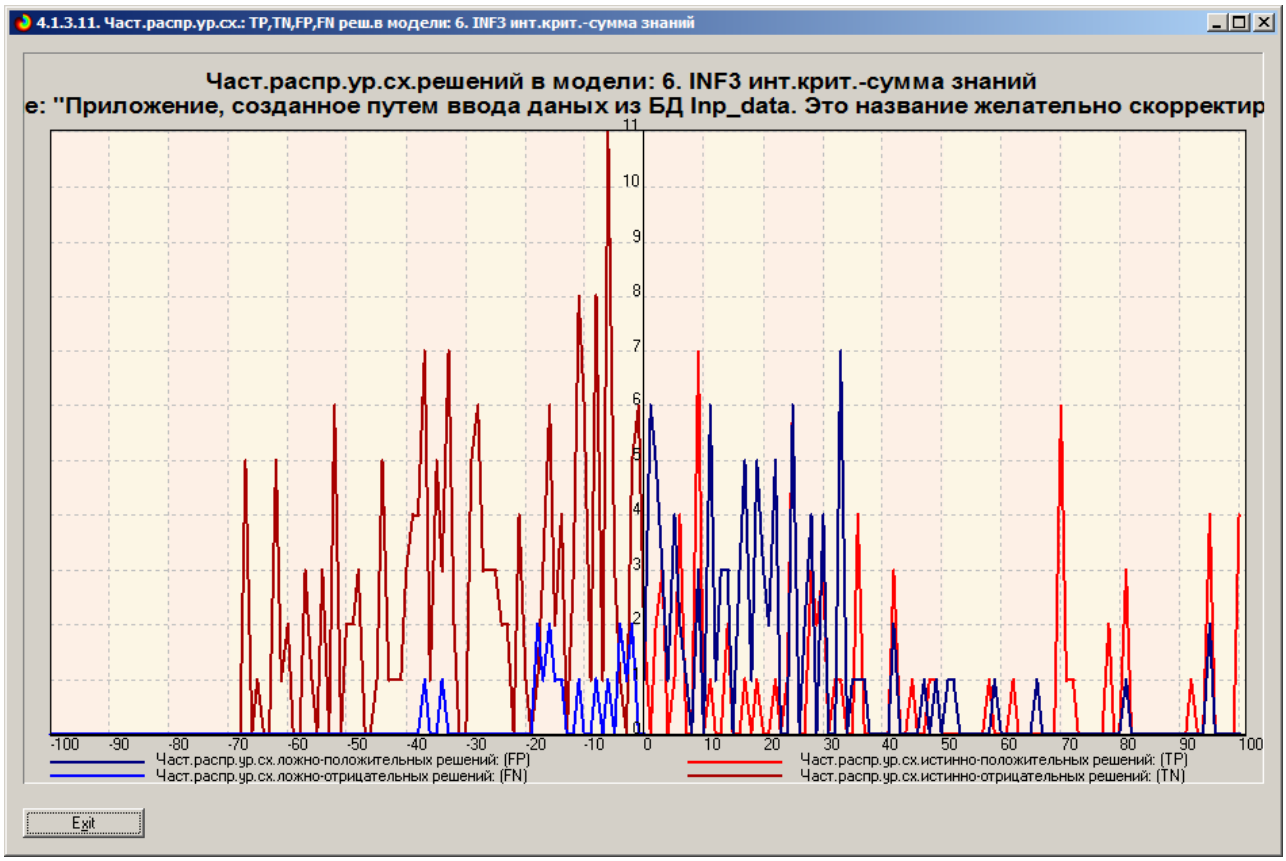


Рисунок 10 – Частное распределение сходства-различия верно и ошибочно идентифицированных и неидентифицированных состояний объекта моделирования в модели INF3

Это означает, что если учитывать не просто сами факты верно и ошибочно идентифицированных и неидентифицированных объектов, но и учитывать уровень сходства-различия, то можно свести на нет ошибочные идентификации и неидентификации и оценить достоверность модели значительно точнее, чем с помощью F-критерия Ван Ризбергена. Эта идея и положена в основу нечеткого мультиклассового обобщения помощью F-

критерия Ван Ризбергена, предложенного проф. Е.В. Луценко (L-мера). Для наиболее достоверной модели INF3 L-мера равна 0,719 при точности модели 0,432, полноте модели:0,817 (см. рисунок 9), что является неплохими показателями.

2. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ИДЕНТИФИКАЦИИ В НАИБОЛЕЕ ДОСТОВЕРНОЙ МОДЕЛИ

2.1. Решение задачи

В соответствии с технологией АСК-анализа зададим текущей модель INF3 (режим 5.6) (рисунок 11) и проведем пакетное распознавание в режиме 4.1.2. (рисунок 12)

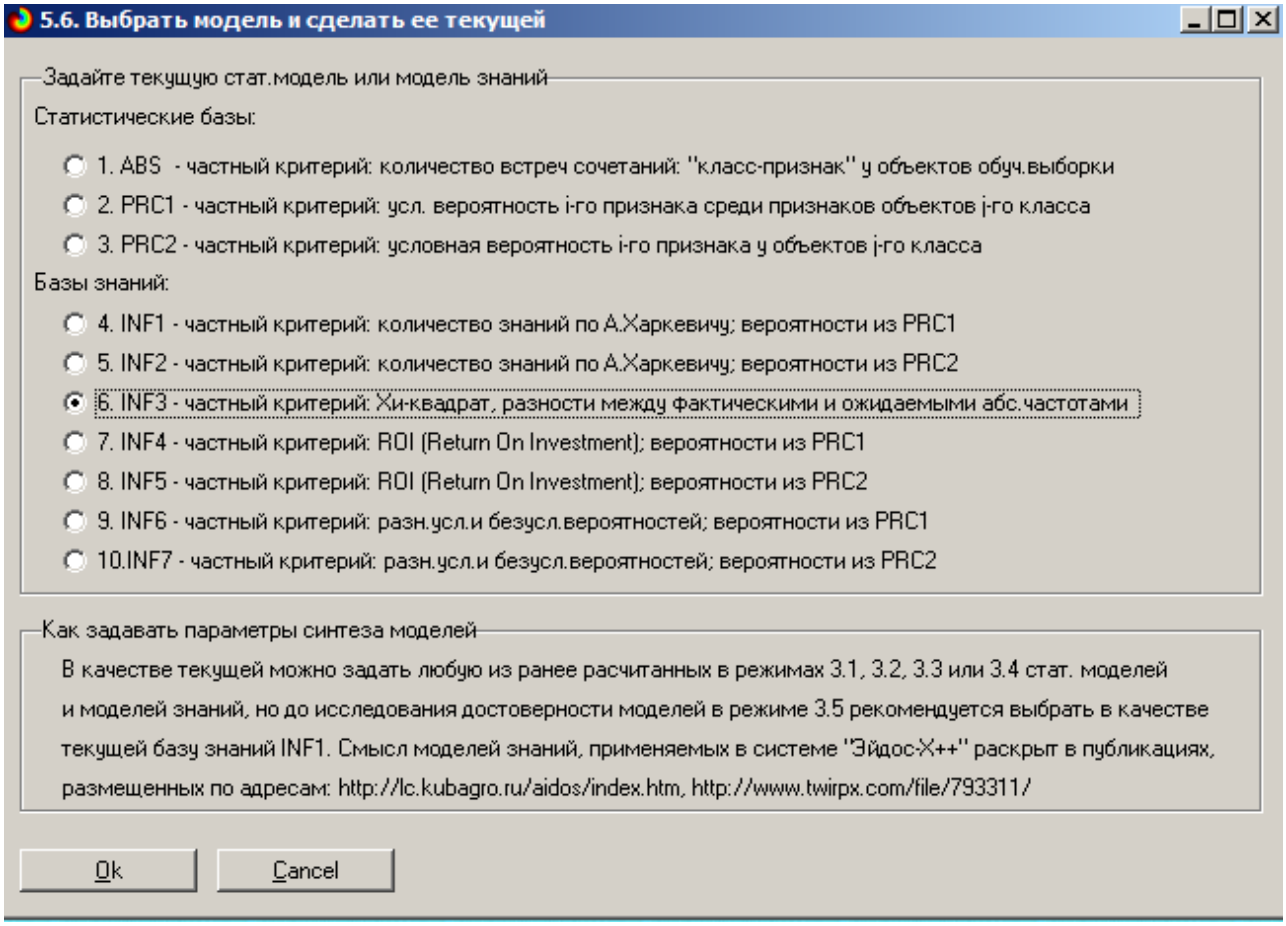


Рисунок 11 − Экранные формы режима задания модели в качестве текущей

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

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

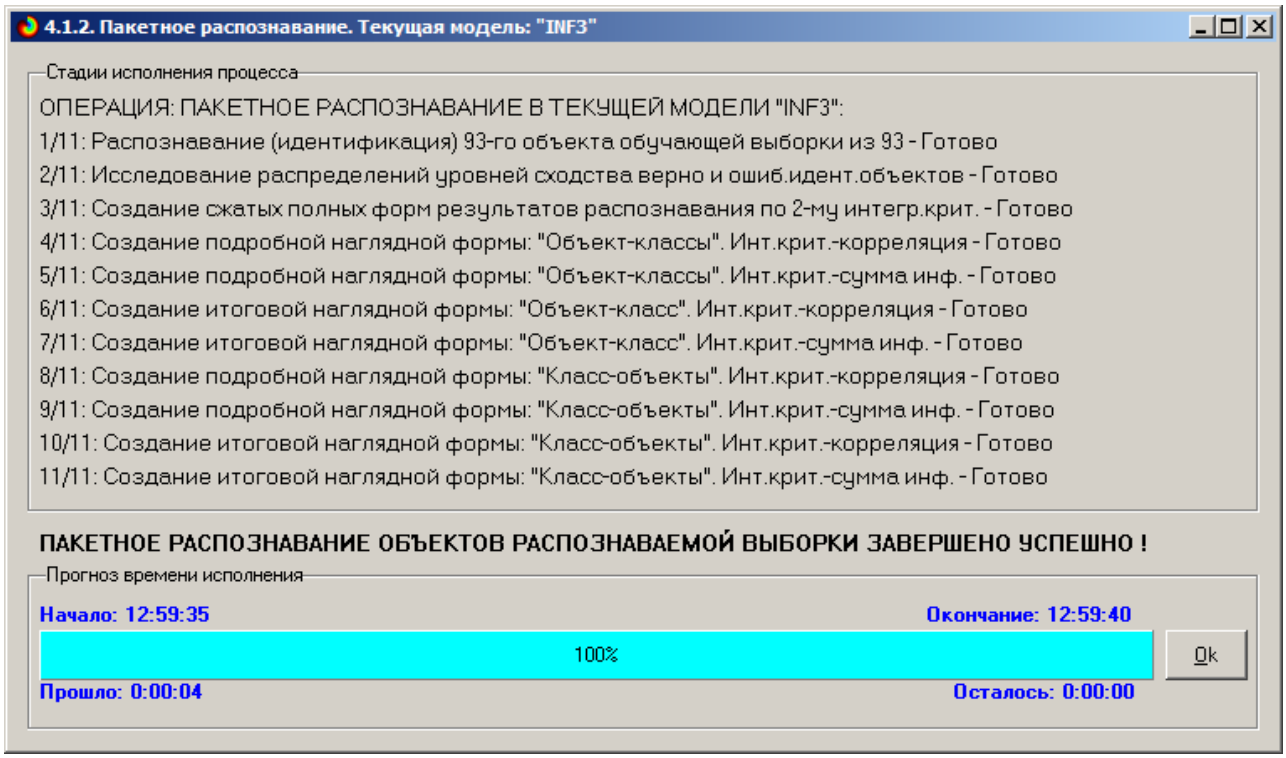


Рисунок 12 – Экранная форма режима пакетного распознавания в текущей модели INF3

Режим 4.1.3 системы «Эйдос» обеспечивает отображение результатов идентификации и прогнозирования в различных формах:

1. Подробно наглядно: «Объект – классы»;
2. Подробно наглядно: «Класс – объекты»;
3. Итоги наглядно: «Объект – классы»;
4. Итоги наглядно: «Класс – объекты»;
5. Подробно сжато: «Объект – классы»;
6. Обобщенная форма подостоверности моделей при разных интегральных критериях;
7. Обобщенный статистический анализ результатов идентификации по моделям и 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.

На рисунках 13 и 14 приведены примеры прогнозов в наиболее достоверной модели INF3:

4.1.3.1. Визуализация результатов распознавания в отношении: "Объект-классы". Текущая модель: "INF3"

Распознаваемые объекты

Код	Наим.объекта
1	Центральный федеральный ...
2	Белгородская область ...
3	Брянская область ...
4	Владимирская область ...
5	Воронежская область ...
6	Ивановская область ...
7	Калужская область ...
8	Костромская область ...
9	Курская область ...
10	Липецкая область ...
11	Московская область ...
12	Орловская область ...
13	Рязанская область ...
14	Смоленская область ...
15	Тамбовская область ...
16	Тверская область ...
17	Тульская область ...
18	Ярославская область ...
19	г. Москва ...
20	Северо-Западный федераль...
21	Республика Карелия ...

Интегральный критерий сходства: "Семантический резонанс знаний"

Код	Наименование класса	Сходство	Ф...	Сходство
4	ВРП НА ДУШУ НАСЕЛЕНИЯ-4/4-{440395.6, 4990259.7}	70,68...	v	
3	ВРП НА ДУШУ НАСЕЛЕНИЯ-3/4-{328003.1, 440395.6}	19,36...		
2	ВРП НА ДУШУ НАСЕЛЕНИЯ-2/4-{239209.8, 328003.1}	-34,56...		
1	ВРП НА ДУШУ НАСЕЛЕНИЯ-1/4-{116007.9, 239209.8}	-65,12...		

Интегральный критерий сходства: "Сумма знаний"

Код	Наименование класса	Сходство	Ф...	Сходство
4	ВРП НА ДУШУ НАСЕЛЕНИЯ-4/4-{440395.6, 4990259.7}	70,82...	v	
3	ВРП НА ДУШУ НАСЕЛЕНИЯ-3/4-{328003.1, 440395.6}	10,68...		
2	ВРП НА ДУШУ НАСЕЛЕНИЯ-2/4-{239209.8, 328003.1}	-16,39...		
1	ВРП НА ДУШУ НАСЕЛЕНИЯ-1/4-{116007.9, 239209.8}	-65,12...		

Помощь | 9 классов | Классы с MaxMin УрСх | 9 классов с MaxMin УрСх | ВСЕ классы | ВКЛ. фильтр по класс.шкале | ВЫКЛ.фильтр по класс.шкале | Граф.диаграмма

Рисунок 13−Пример идентификации классов в модели INF3

4.1.3.2. Визуализация результатов распознавания в отношении: "Класс-объекты". Текущая модель: "INF3"

Классы

Код	Наим. класса
1	ВРП НА ДУШУ НАСЕЛЕНИЯ-1/4-{116007.9...
2	ВРП НА ДУШУ НАСЕЛЕНИЯ-2/4-{239209.8...
3	ВРП НА ДУШУ НАСЕЛЕНИЯ-3/4-{328003.1...
4	ВРП НА ДУШУ НАСЕЛЕНИЯ-4/4-{440395.6...

Интегральный критерий сходства: "Семантический резонанс знаний"

Код	Наименование объекта	Сходство	Ф...	Сходство
44	Карачаево-Черкесская Республика	100,00...	v	
45	Республика Северная Осетия -Алания	100,00...	v	
34	Республика Адыгея	94,58...	v	
74	Республика Тыва	94,58...	v	
92	Еврейская автономная область	94,58...		
64	Курганская область	91,87...	v	
72	Республика Алтай	81,04...	v	...
73	Республика Бурятия	81,04...	v	...
77	Забайкальский край	81,04...	v	...

Интегральный критерий сходства: "Сумма знаний"

Код	Наименование объекта	Сходство	Ф...	Сходство
44	Карачаево-Черкесская Республика	100,00...	v	
45	Республика Северная Осетия -Алания	100,00...	v	
34	Республика Адыгея	94,58...	v	
74	Республика Тыва	94,58...	v	
92	Еврейская автономная область	94,58...		
64	Курганская область	91,87...	v	
72	Республика Алтай	81,04...	v	...
73	Республика Бурятия	81,04...	v	...
77	Забайкальский край	81,04...	v	...

Помощь | Поиск объекта | В начало БД | В конец БД | Предыдущая | Следующая | 9 записей | Все записи | Печать XLS | Печать TXT | Печать ALL

Рисунок 14− Пример идентификации классов в модели INF3

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 15)

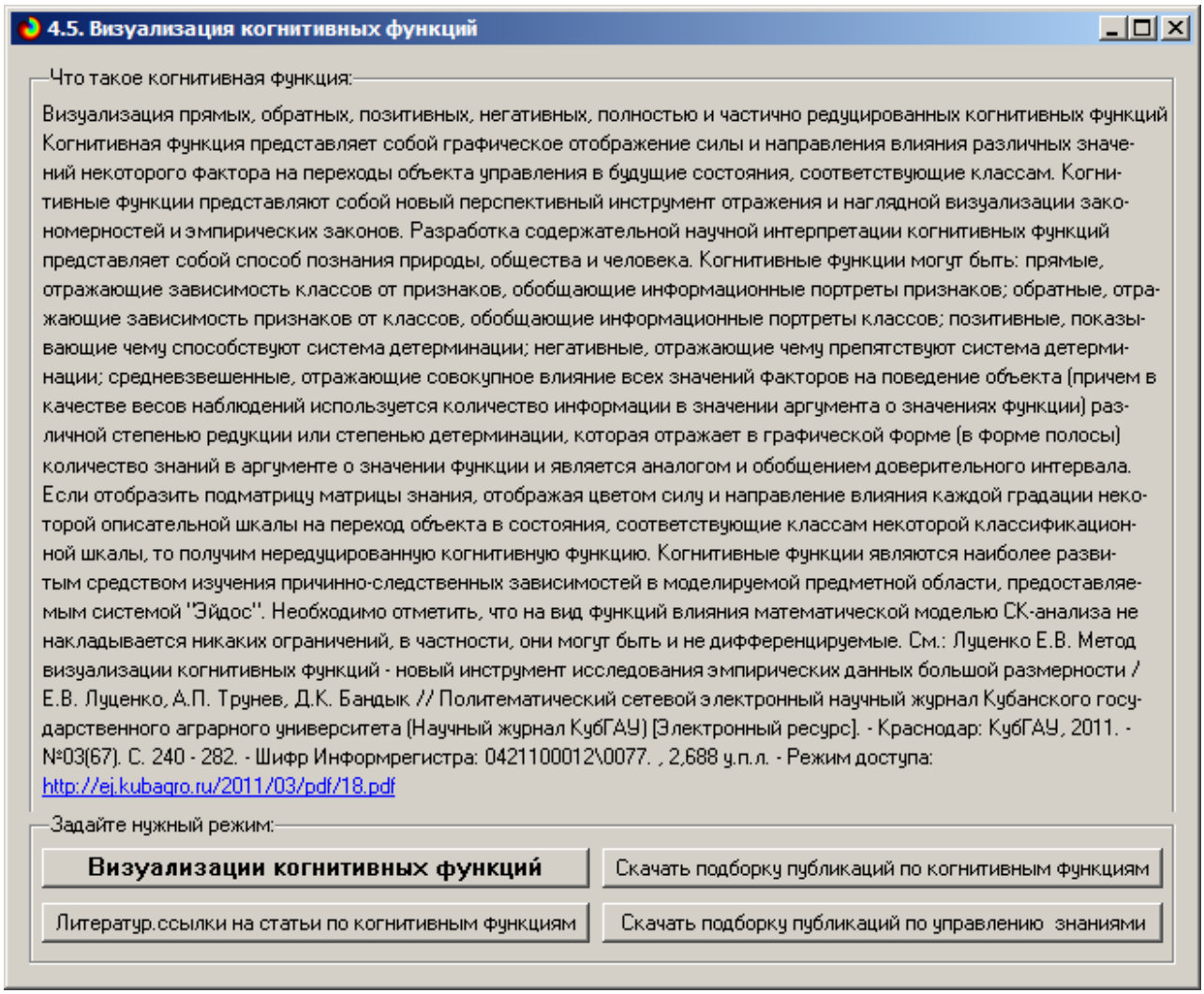
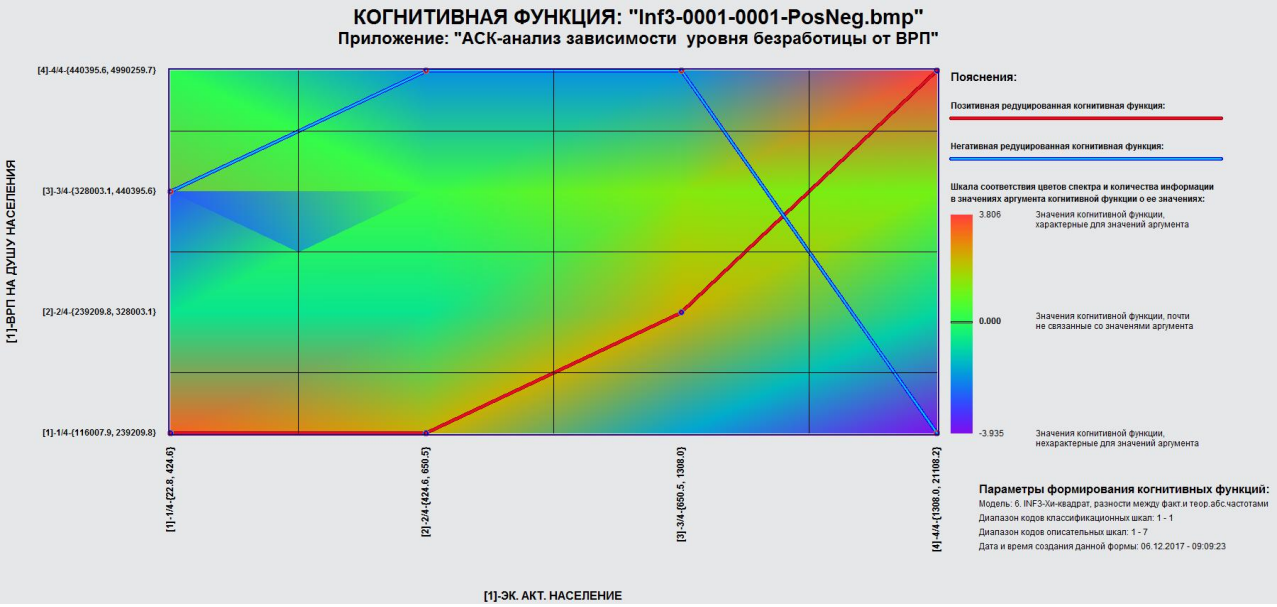
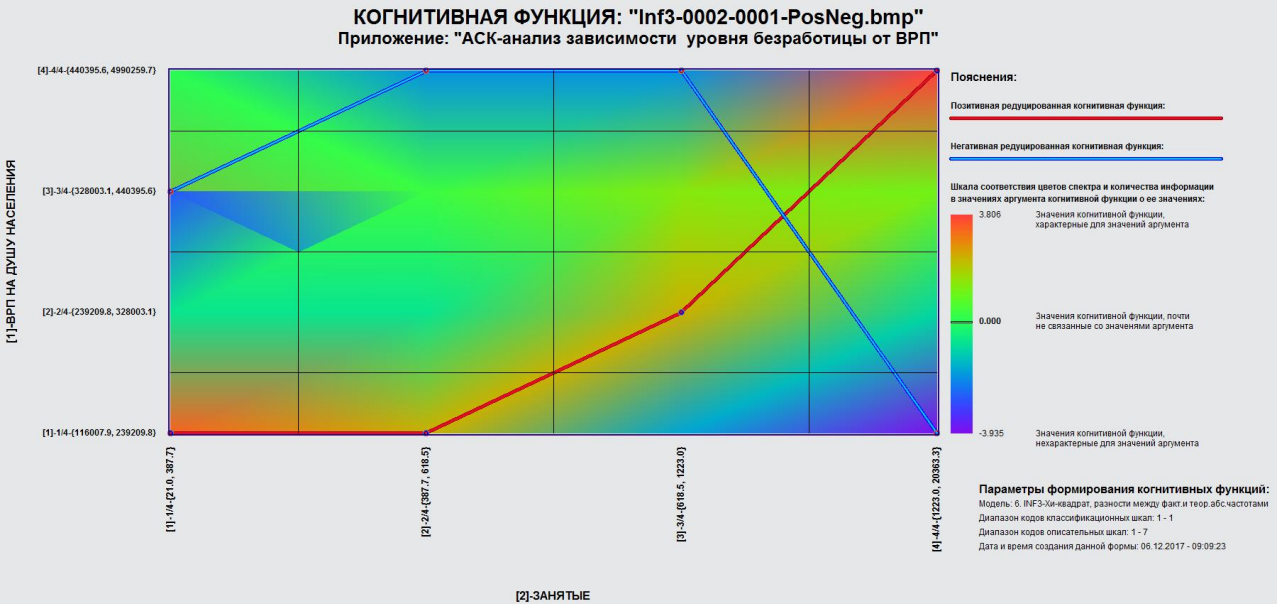


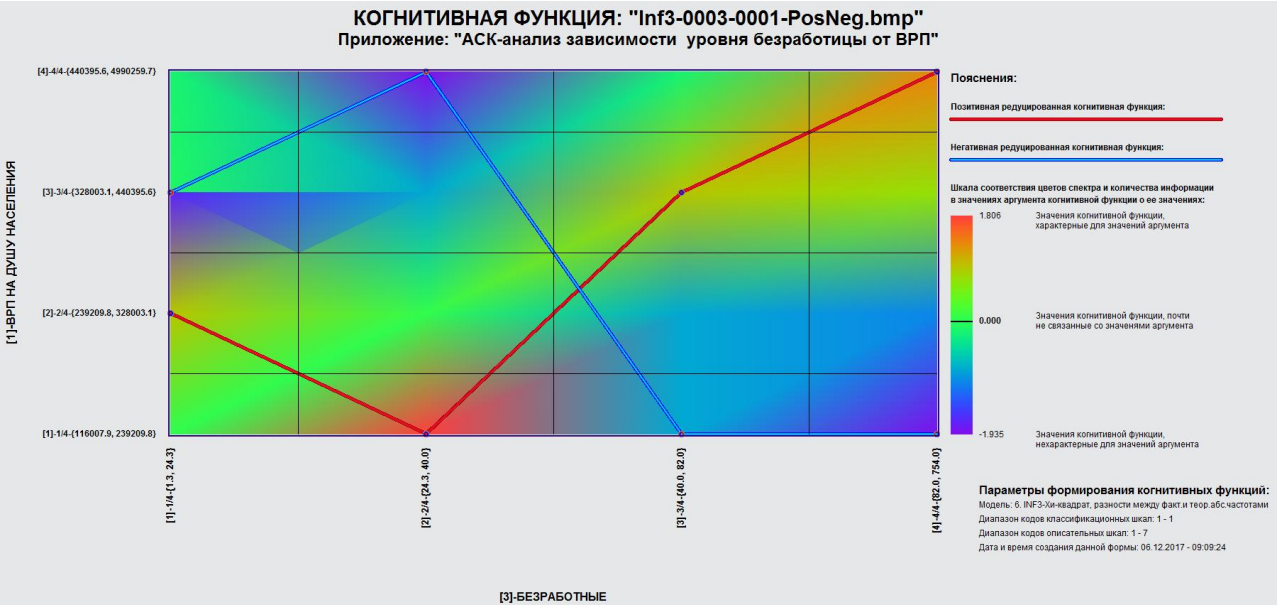
Рисунок 15– Экранная форма режима 4.5 системы «Эйдос-Х++» «Визуализация когнитивных функций»

Применительно к задаче, рассматриваемой в данной работе, когнитивная функция показывает, какое количество информации содержится в различных значениях факторов о том, что объект моделирования перейдет в те или иные будущие состояния. На рисунке 16 приведены визуализации всех когнитивных функций данного приложения для модели INF3. Так из рисунка 16 видно, что для областей с наибольшим объемом внутреннего регионального продукта характерны высокие показатели экономической активности населения, а для ргинов с

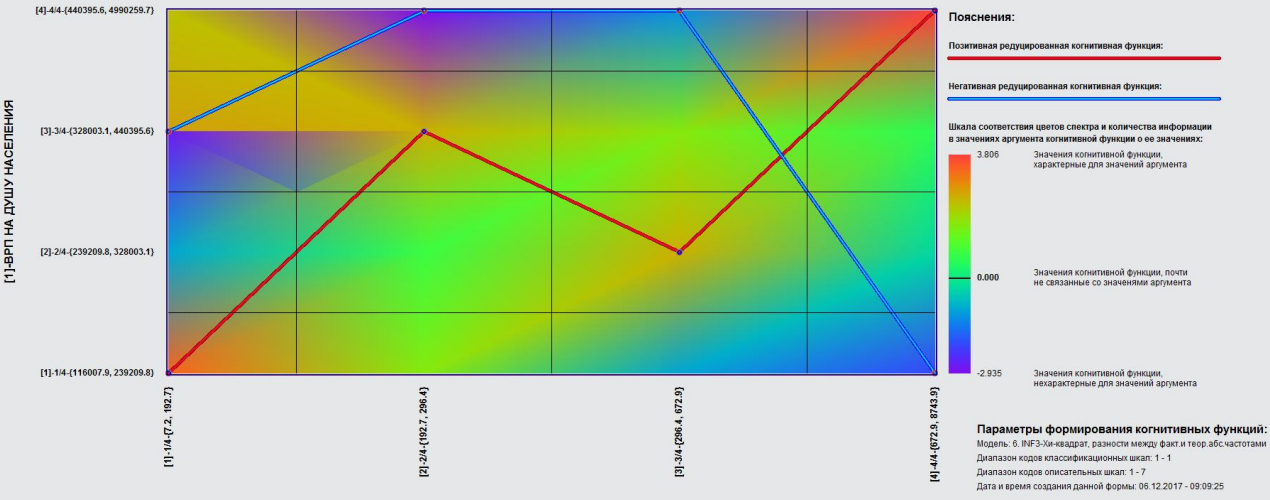
наименьшим ВРП наоборот.





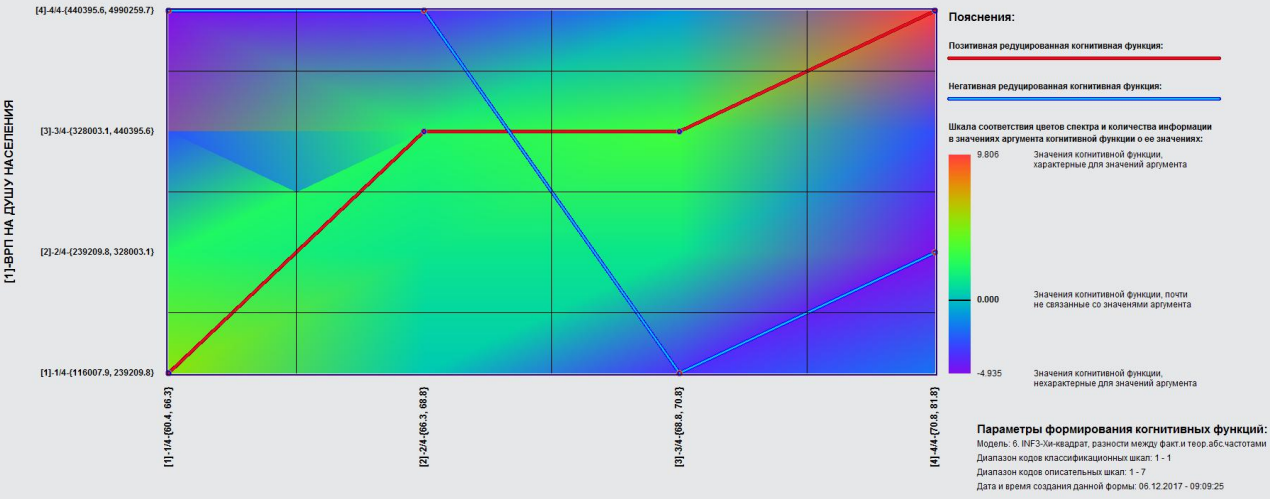


КОГНИТИВНАЯ ФУНКЦИЯ: "Inf3-0004-0001-PosNeg.bmp"
Приложение: "АСК-анализ зависимости уровня безработицы от ВРП"



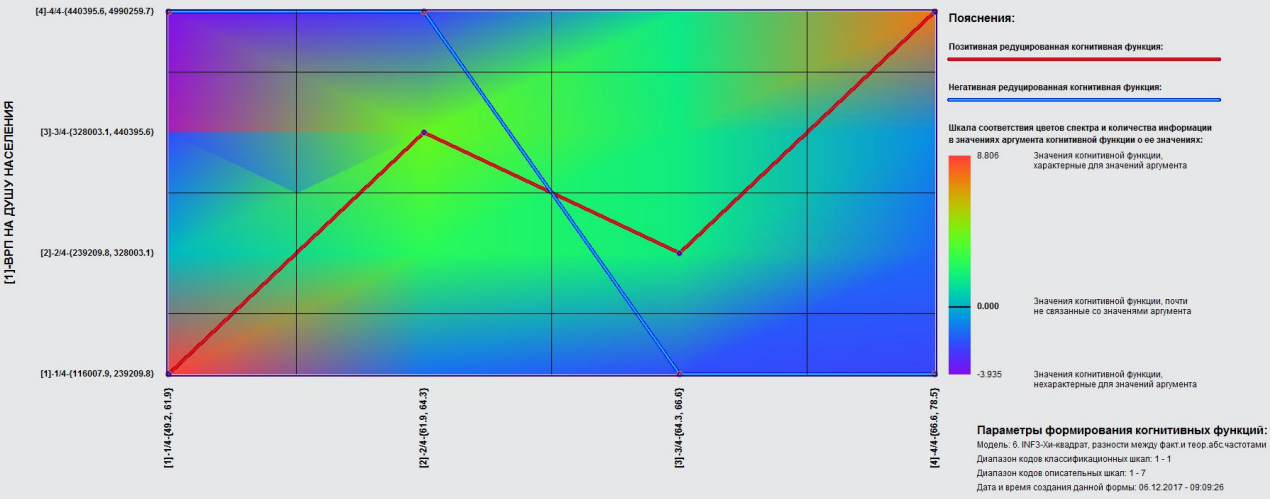
[4]-ЭК.НЕАКТИВ. НАСЕЛЕНИЕ

КОГНИТИВНАЯ ФУНКЦИЯ: "Inf3-0005-0001-PosNeg.bmp"
Приложение: "АСК-анализ зависимости уровня безработицы от ВРП"



[5]-УР.ЭК. АКТ., В %

КОГНИТИВНАЯ ФУНКЦИЯ: "Inf3-0006-0001-PosNeg.bmp"
Приложение: "АСК-анализ зависимости уровня безработицы от ВРП"



[6]-УР.ЗАНЯТ., В %

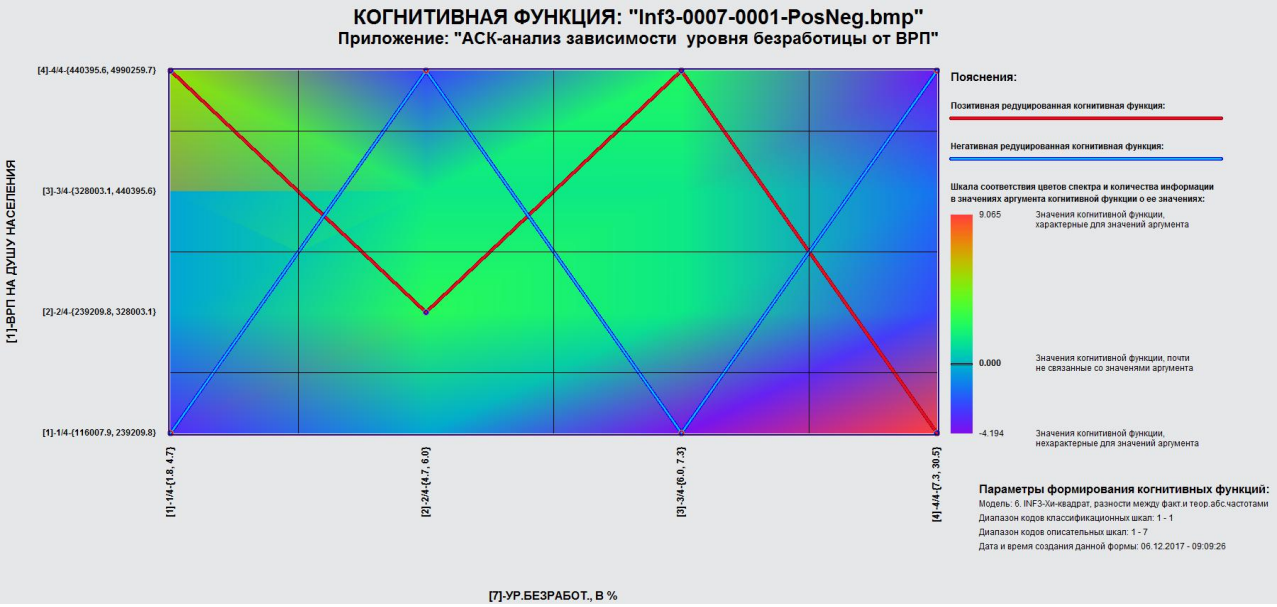
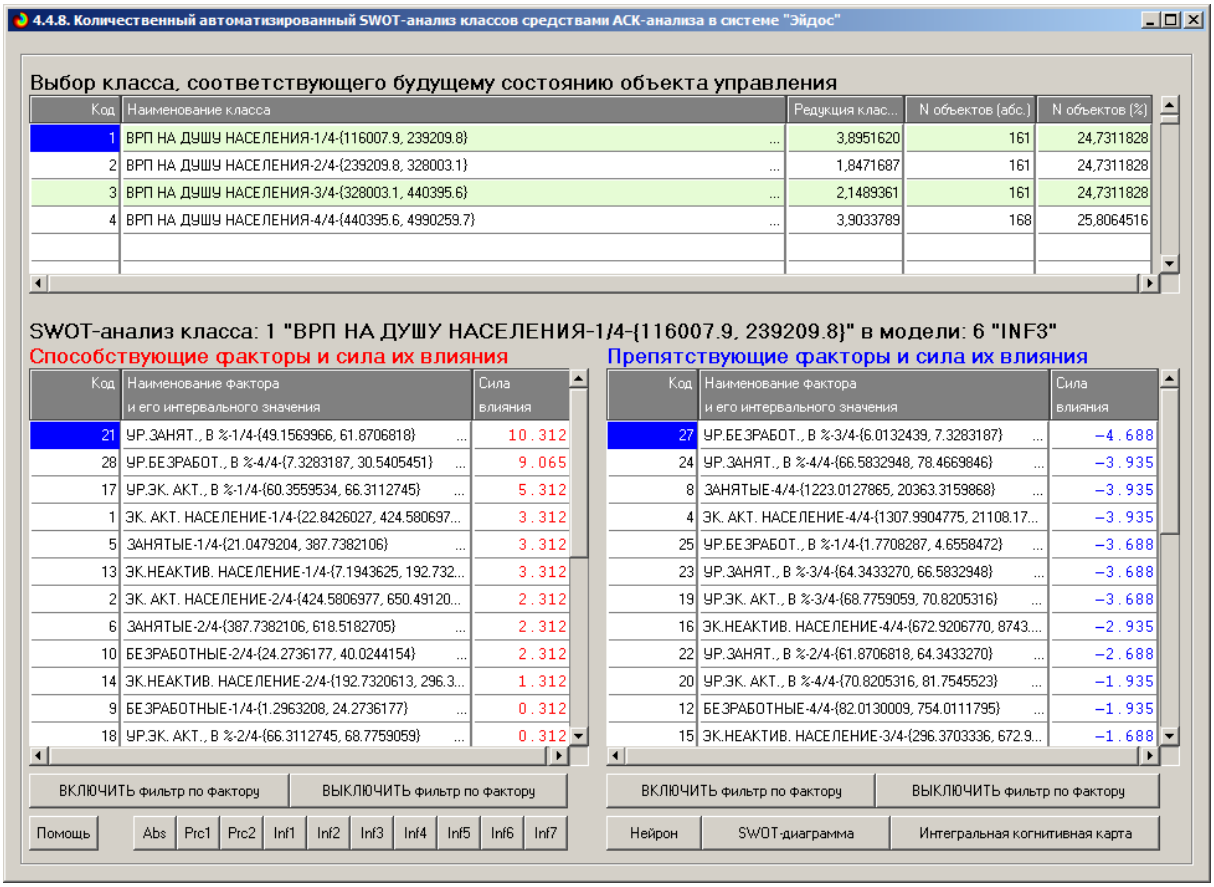


Рисунок 16 – Визуализация когнитивных функций для обобщенных классов и всех описательных шкал в модели INF3

2.3. SWOT и PEST матрицы и диаграммы

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 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». Данная система всегда обеспечивала возможность проведения количественного автоматизированного SWOT-анализа без использования

экспертных оценок непосредственно на основе эмпирических данных. Результаты SWOT-анализа выводились в форме информационных портретов. В версии системы под MS Windows: «Эйдос-Х++» предложено автоматизированное количественное решение прямой и обратной задач SWOT-анализа с построением традиционных SWOT-матриц и диаграмм (рисунок 16).



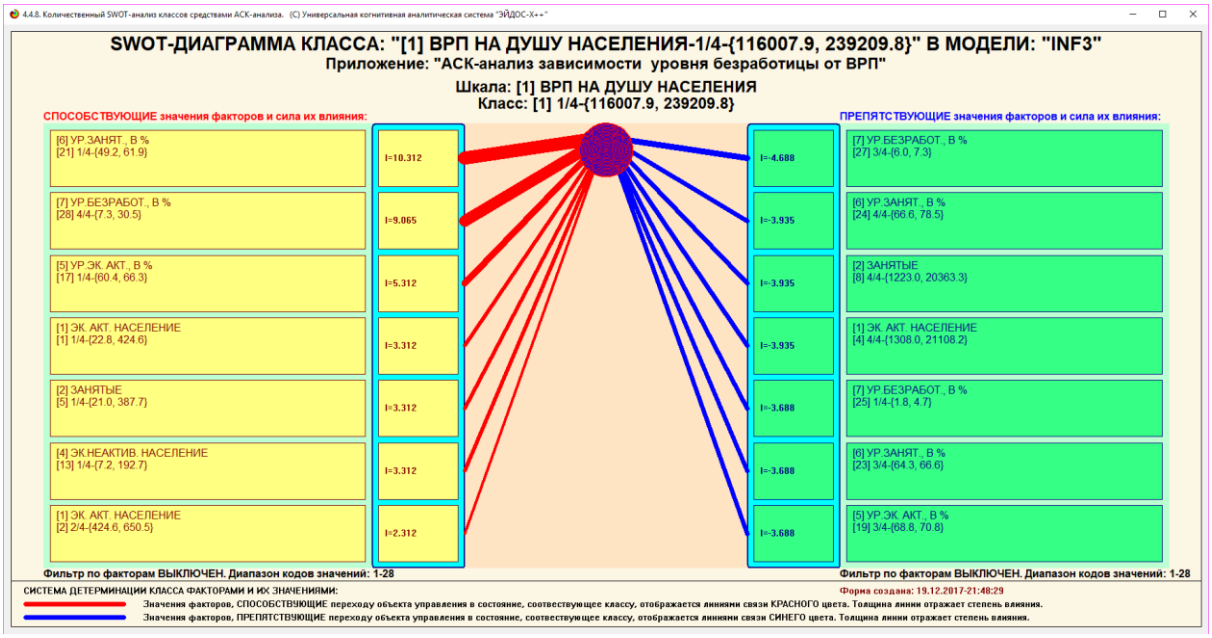


Рисунок 17 – Пример SWOT-матрицы в модели INF3

На рисунке 18 приведен пример инвертированной SWOT-матрицы и инвертированной SWOT-диаграммы в модели INF3.

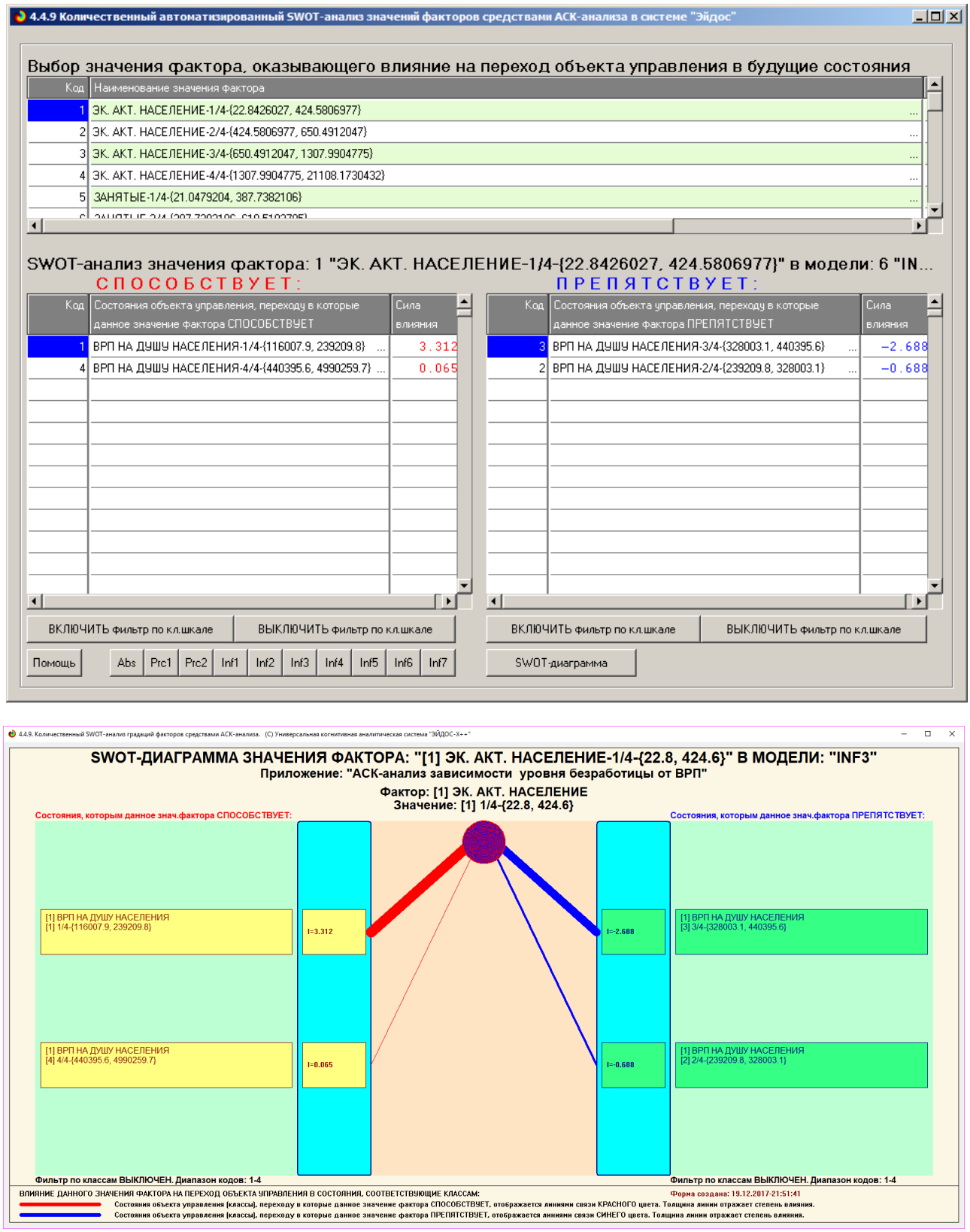
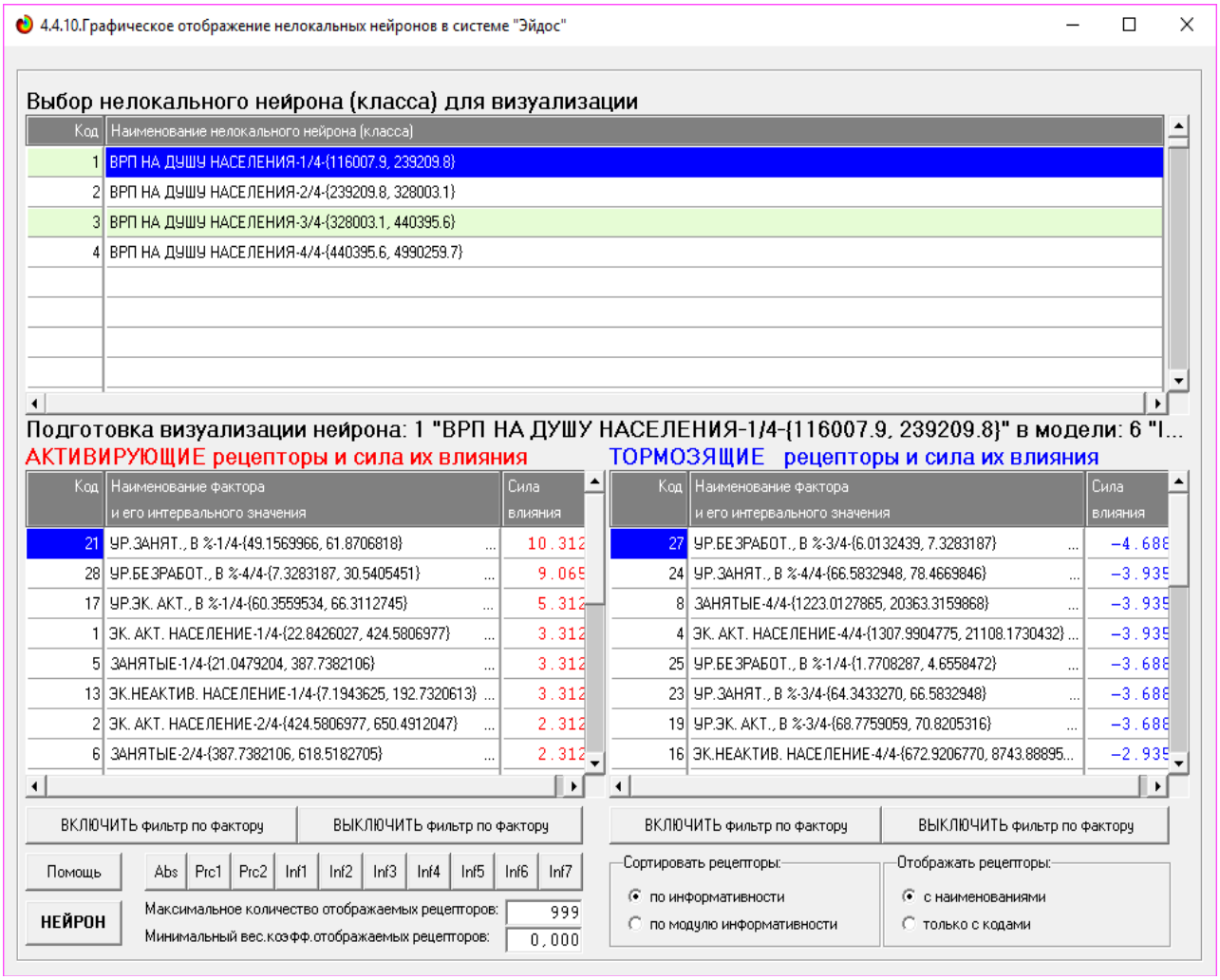


Рисунок 18 – Пример SWOT-матрицы в модели INF3

2.4. Нелокальные нейроны

АСК анализ обеспечивает построение нелокальных нейронов с указанием силы и направления влияния активирующих и тормозящих рецепторов непосредственно на основе эмпирических данных. Пример нелокального нейрона приведен на рисунке 19. Для наглядности на рисунке 20 изображен нелокальный нейрон «ВПР на душу населения 4/4» с 5 рецепторами. Красным выделены активизирующее рецепторы, а синим – тормозящие. По рисунку 20 видно, что «ур. эк. акт., в % 4/4» (наибольший) – активизирующий рецептор, а «ур. эк. акт., в % 1/4» (наименьший) – тормозящий [1].



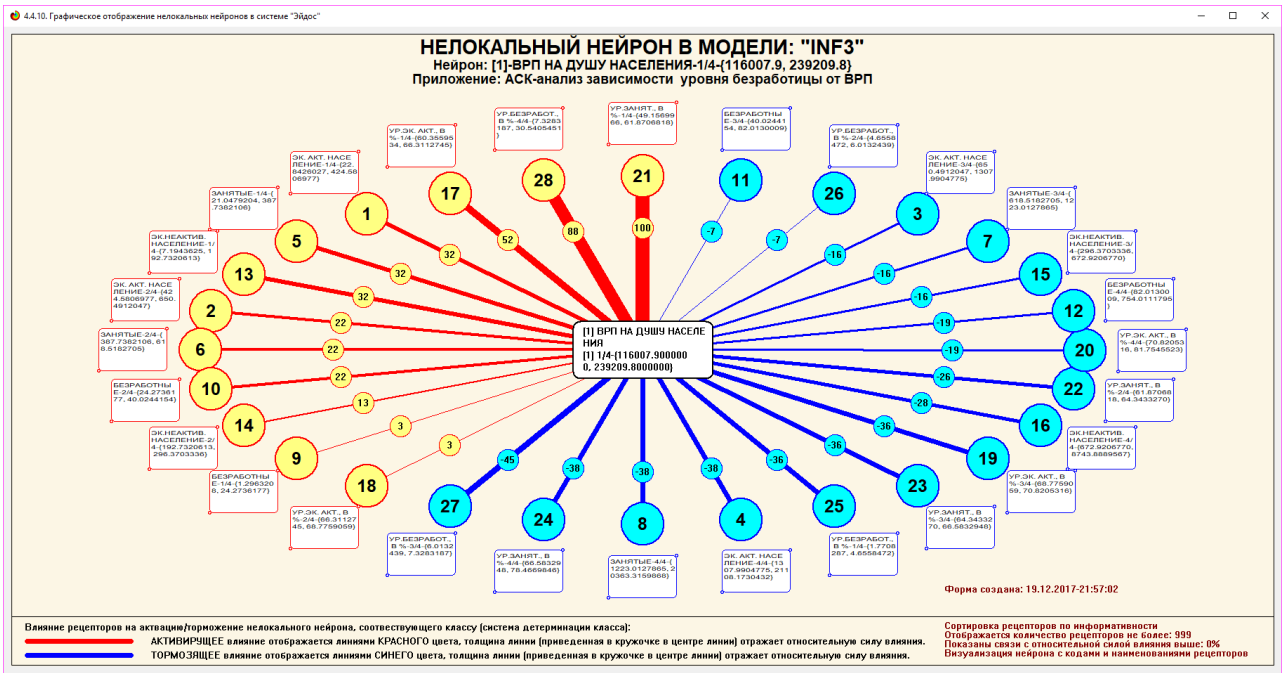


Рисунок 19 – Пример нейрона в модели INF3

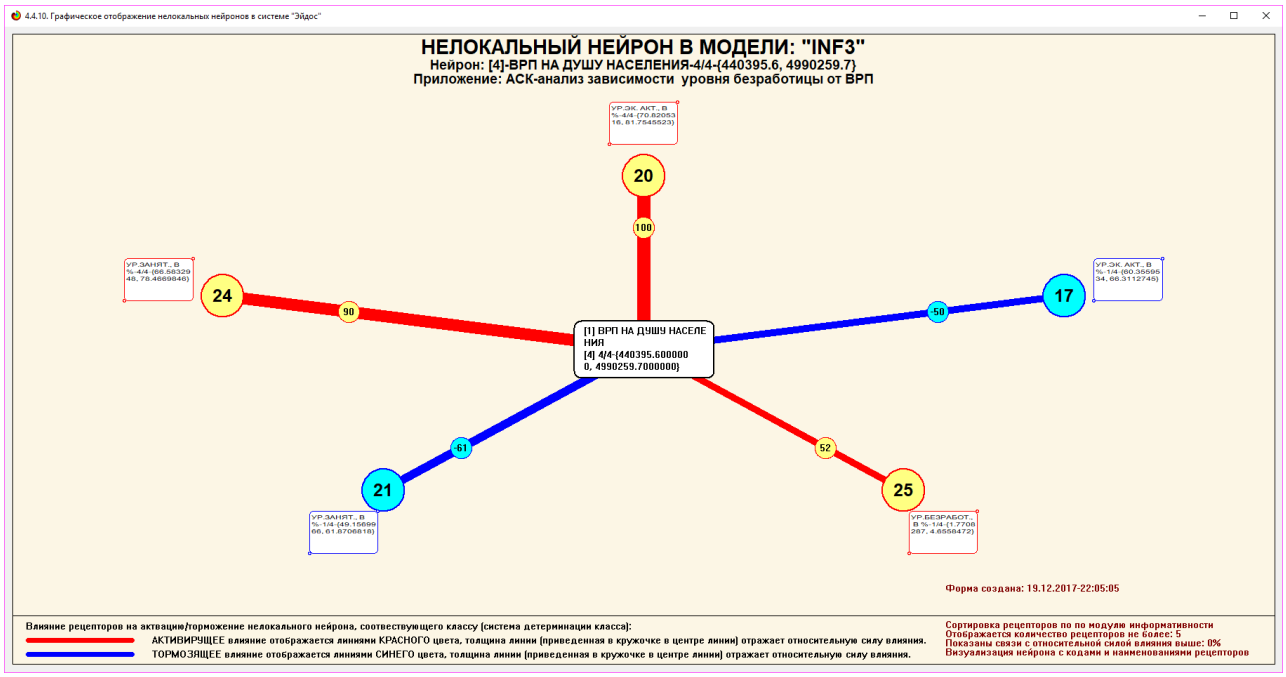


Рисунок 20 – Нелокальный нейрон «ВПР на душу населения 4/4» в модели INF3

2.5. Парето-подмножества нелокальной нейронной сети

На рисунке 21 построена Парето-подмножество интегральной карты, которая представляет собой нелокальную нейронную сеть с указанием силы и направления активизирующих и тормозящих рецепторов в соответствии с статистическими данными и системно-когнитивными моделям, построенными непосредственно на основе эмпирических данных [1].

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

Выбор нелокальных нейронов (классов) для визуализации в нейросети

Sel	Код	Наименование нелокального нейрона (класса)
	1	ВРП НА ДУШУ НАСЕЛЕНИЯ-1/4-{116007.9, 239209.8}
	2	ВРП НА ДУШУ НАСЕЛЕНИЯ-2/4-{239209.8, 328003.1}
	3	ВРП НА ДУШУ НАСЕЛЕНИЯ-3/4-{328003.1, 440395.6}
	4	ВРП НА ДУШУ НАСЕЛЕНИЯ-4/4-{440395.6, 4990259.7}

Помощь | Максимальное количество отображаемых нейронов: 4 | Максимальное количество отображаемых связей: 55 | ClearSet | Диапазон кодов отображаемых нейронов: 1 4 | Диапазон кодов отображаемых рецепторов: 1 28

Подготовка визуализации нейрона: 1 "ВРП НА ДУШУ НАСЕЛЕНИЯ-1/4-{116007.9, 239209.8}" в модели: 6 "I...

АКТИВИРУЮЩИЕ рецепторы и сила их влияния

Код	Наименование фактора и его интервального значения	Сила влияния
21	УР.ЗАНЯТ., В %-1/4-{49.1569966, 61.8706818} ...	10.312
28	УР.БЕЗРАБОТ., В %-4/4-{7.3283187, 30.5405451} ...	9.065
17	УР.ЭК. АКТ., В %-1/4-{60.3559534, 66.3112745} ...	5.312
1	ЭК. АКТ. НАСЕЛЕНИЕ-1/4-{22.8426027, 424.5806977} ...	3.312
5	ЗАНЯТЫЕ-1/4-{21.0479204, 387.7382106} ...	3.312
13	ЭК.НЕАКТИВ. НАСЕЛЕНИЕ-1/4-{7.1943625, 192.73206...	3.312
2	ЭК. АКТ. НАСЕЛЕНИЕ-2/4-{424.5806977, 650.4912047}...	2.312
6	ЗАНЯТЫЕ-2/4-{387.7382106, 618.5182705} ...	2.312

ТОРМОЗЯЩИЕ рецепторы и сила их влияния

Код	Наименование фактора и его интервального значения	Сила влияния
27	УР.БЕЗРАБОТ., В %-3/4-{6.0132439, 7.3283187} ...	-4.688
24	УР.ЗАНЯТ., В %-4/4-{66.5832948, 78.4669846} ...	-3.935
8	ЗАНЯТЫЕ-4/4-{1223.0127865, 20363.3159868} ...	-3.935
4	ЭК. АКТ. НАСЕЛЕНИЕ-4/4-{1307.9904775, 21108.1730...	-3.935
25	УР.БЕЗРАБОТ., В %-1/4-{1.7708287, 4.6558472} ...	-3.688
23	УР.ЗАНЯТ., В %-3/4-{64.3433270, 66.5832948} ...	-3.688
19	УР.ЭК. АКТ., В %-3/4-{68.7759059, 70.8205316} ...	-3.688
16	ЭК.НЕАКТИВ. НАСЕЛЕНИЕ-4/4-{672.9206770, 8743.88...	-2.935

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

НейроСеть | Abs | Prc1 | Prc2 | Inf1 | Inf2 | Inf3 | Inf4 | Inf5 | Inf6 | Inf7

Максимальное количество отображаемых рецепторов: 16

Отображать связи с интенсивностью >= % от макс.: 5,000

Сортировать связи: по модулю информативности; по информативности и знаку

Отображать наименования: нейронов; рецепторов

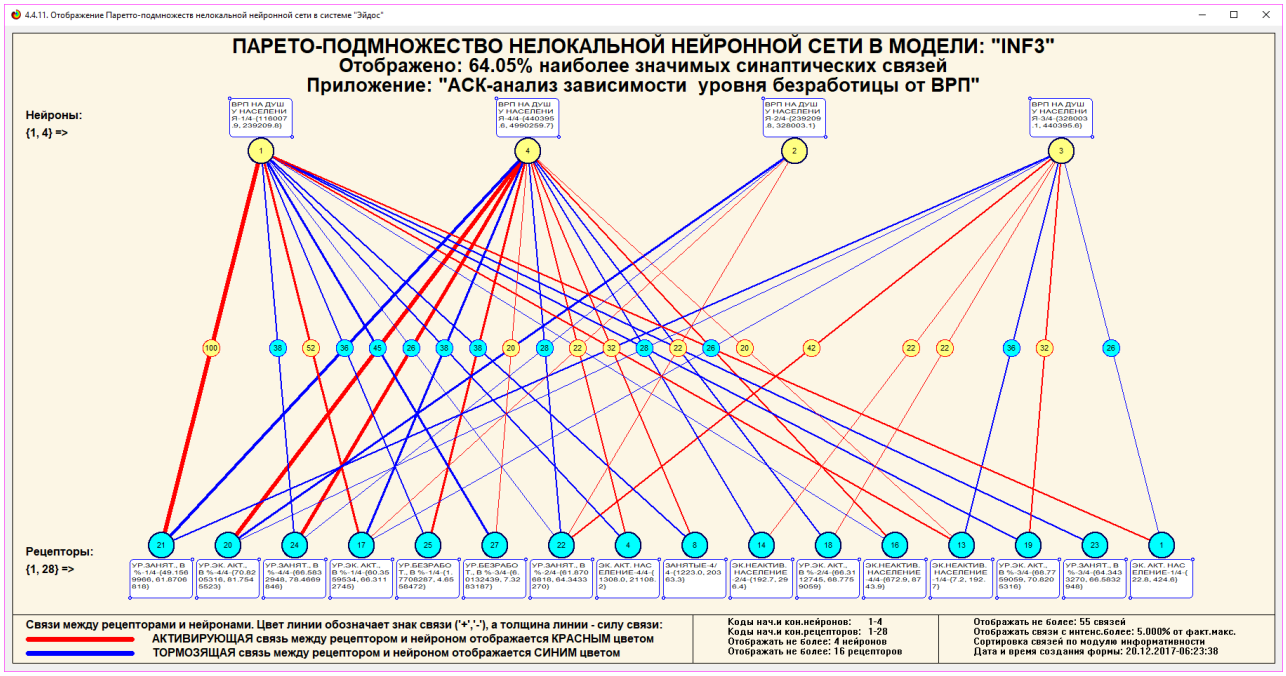


Рисунок 21 – Пример Парето-подмножества нелокальной нейронной сети в модели INF3

В отличии от нейронной сети в когнитивной карте указано сходство

нейронов по их системе детерминации, а аткже и сходство рецепторов по их влиянию на моделируемых объект. Для того, чтобы рисунок был читабельней , изменим настройки по умолчанию: максимальное количество отобращаемых связей – 55. В итоге, на рисунке предсталено 64,04% наиболее значимыхсинаптических связей.

2.6. Кластерно-конструктивный анализ признаков

Для проведения кластерно-конструктивного анализа признаков сначала выполним расчет матриц сходства, кластеров и конструкторов в режиме 4.3.2.1 (рисунок 19)

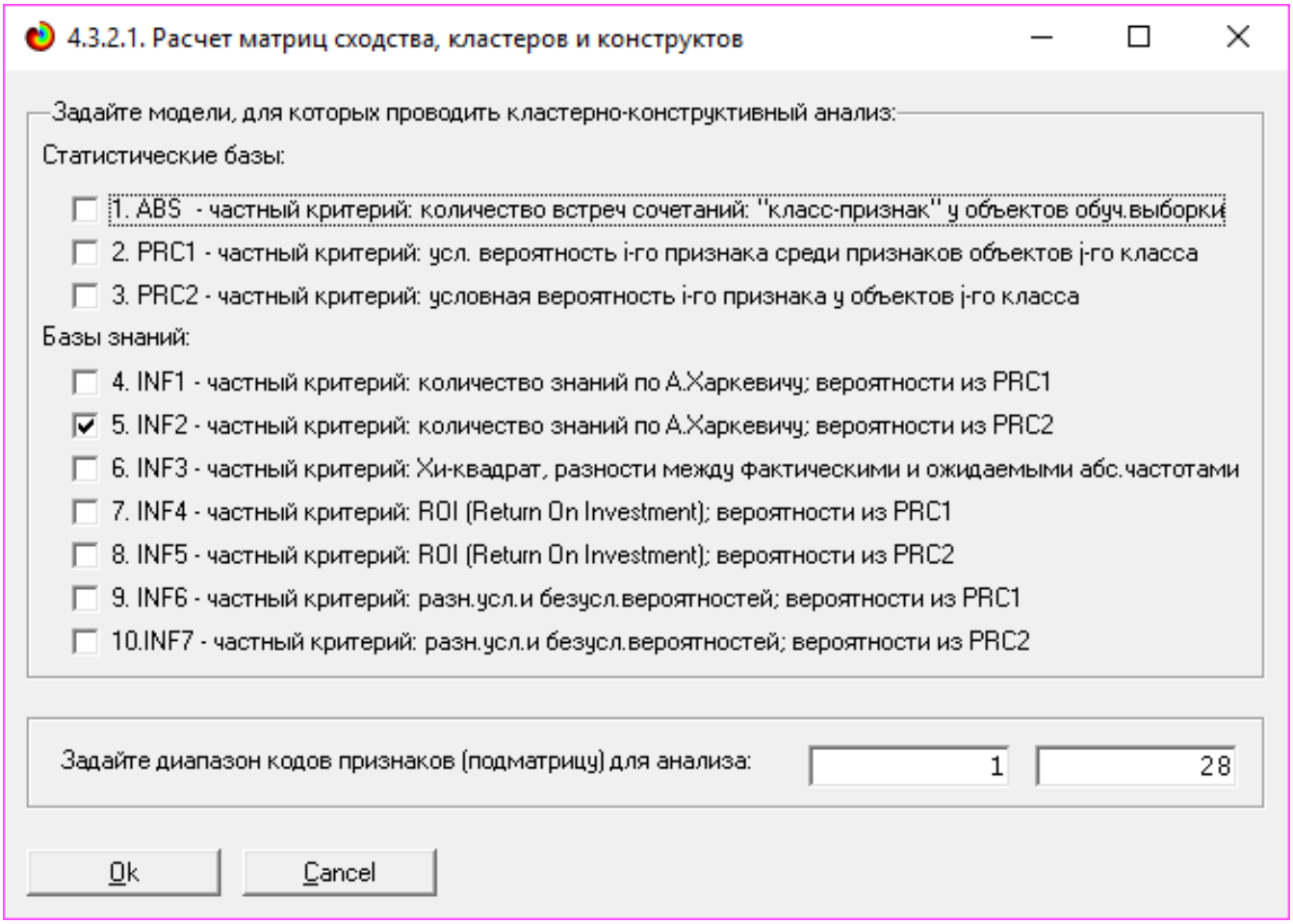
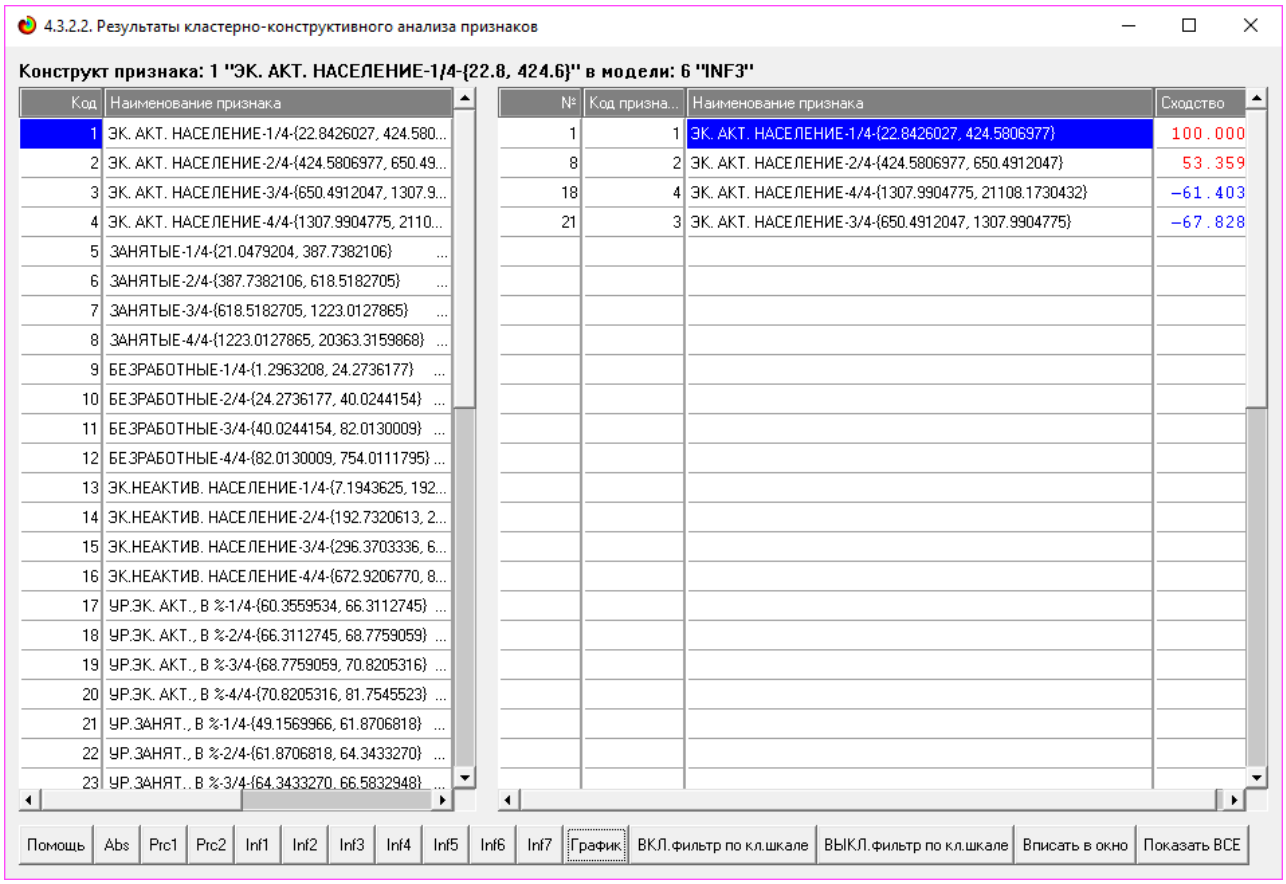


Рисунок 22 - Расчет матриц сходства, кластеров и конструкторов



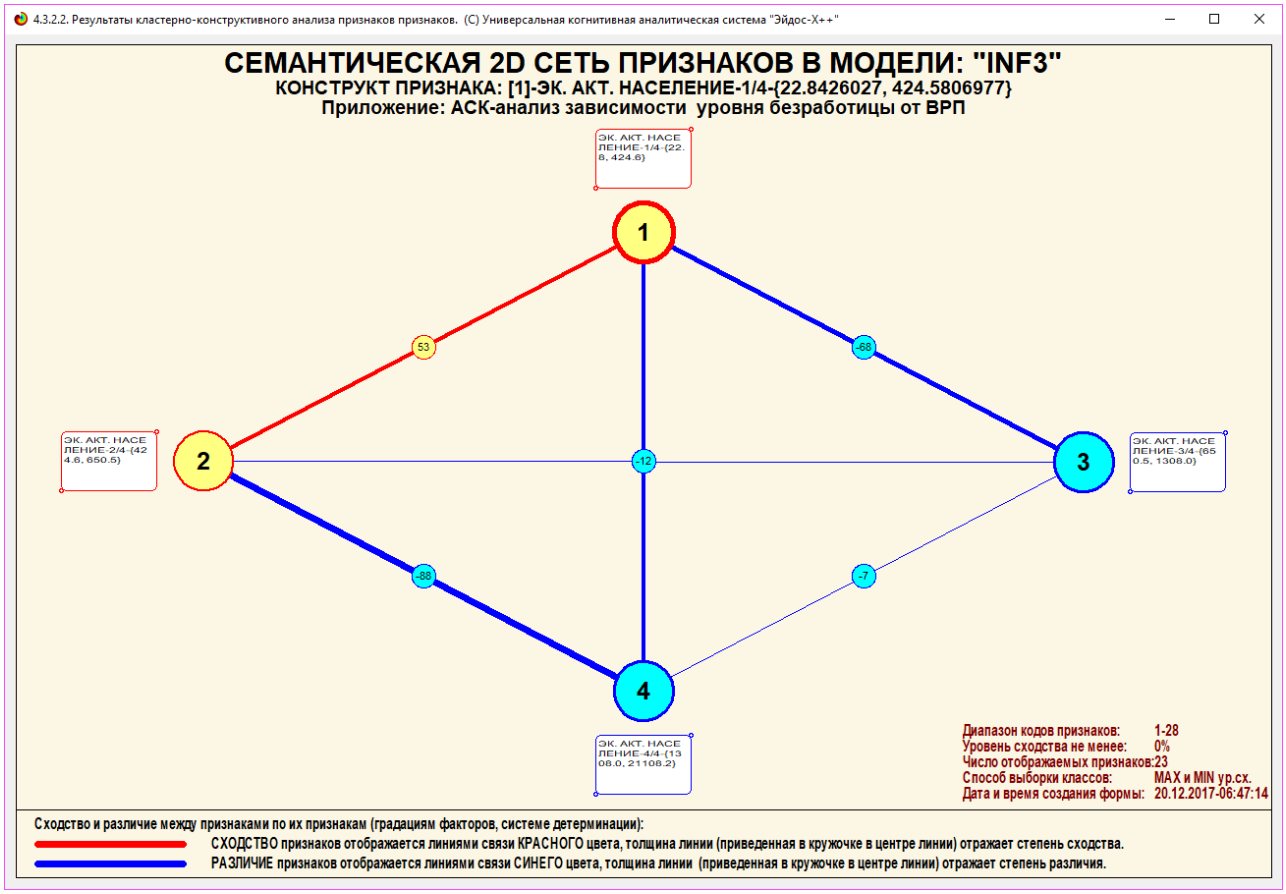


Рисунок 23– Результат кластерно-конструктивного анализа

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С помощью универсальной когнитивной аналитической системы «ЭЙДОС-Х++» провели АСК-анализ зависимости уровня безработицы от валового регионального продукта в 3 этапа:

1. Преобразовали исходные данные из промежуточных файлов MS Excel в базы данных системы «Эйдос»;
2. Провели синтез и верификацию моделей предметной области;
3. Применение моделей для решения задач идентификации, прогнозирования и исследования предметной области.

Наиболее достоверной в данном приложении оказались модели INF3 при интегральном критерии «Сумма знаний». Точность модели составляет 0,432.Для оценки достоверности моделей в АСК-анализе и системе «Эйдос» используется F-критерий Ван Ризбергена и его нечеткое мультиклассовое обобщение, предложенное проф.Е.В.Луценко.

Данная лабораторная работа размещена в облаке средствами системы Эйдос on-line [2].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

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. 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.

3. Луценко Е.В. Универсальная автоматизированная система распознавания образов "Эйдос" (версия 4.1).-Краснодар: КЮИ МВД РФ, 1995.-76с. http://elibrary.ru/item.asp?id=18630282

4. 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. http://elibrary.ru/item.asp?id=21745340

5. Симанков В.С., Луценко Е.В. Адаптивное управление сложными системами на основе теории распознавания образов. Монография (научное издание). – Краснодар: ТУ КубГТУ, 1999. - 318с. http://elibrary.ru/item.asp?id=18828433

6. 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.

http://elibrary.ru/item.asp?id=21747625

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. http://elibrary.ru/item.asp?id=18632909

8. Луценко Е.В. Интеллектуальные информационные системы: Учебное пособие для студентов специальности 351400 "Прикладная информатика (по отраслям)". – Краснодар: КубГАУ. 2004. – 633 с. http://elibrary.ru/item.asp?id=18632737

9. Луценко Е.В., Лойко В.И., Семантические информационные модели управления агропромышленным комплексом. Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ. 2005. – 480 с. http://elibrary.ru/item.asp?id=21720635

10. Луценко Е.В. Интеллектуальные информационные системы: Учебное пособие для студентов специальности "Прикладная информатика (по областям)" и другим экономическим специальностям. 2-е изд., перераб. и доп.– Краснодар: КубГАУ, 2006. – 615 с. http://elibrary.ru/item.asp?id=18632602

11. 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. http://elibrary.ru/item.asp?id=21683721

12. 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. http://elibrary.ru/item.asp?id=21683724

13. 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. – 257 с. http://elibrary.ru/item.asp?id=21683725

14. Трунев А.П., Луценко Е.В. Астросоциотипология: Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ, 2008. – 264 с. http://elibrary.ru/item.asp?id=21683727

15. 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. http://elibrary.ru/item.asp?id=18633313

16. 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. http://elibrary.ru/item.asp?id=21683734

17. Наприев И.Л., Луценко Е.В. Образ-Я и стилевые особенности личности в экстремальных условиях: Монография (научное издание). – Saarbrucken, Germany: LAP Lambert Academic Publishing GmbH & Co. KG,. 2012. – 262 с. Номер проекта: 39475, ISBN: 978-3-8473-3424-8.

18. 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. http://elibrary.ru/item.asp?id=21683737

19. Трубилин А.И., Барановская Т.П., Лойко В.И., Луценко Е.В. Модели и методы управления экономикой АПК региона. Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ. 2012. – 528 с. ISBN 978-5-94672-584-2. http://elibrary.ru/item.asp?id=21683702

20. 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://elibrary.ru/item.asp?id=20213254

21. Орлов А.И., Луценко Е.В. Системная нечеткая интервальная

математика. Монография (научное издание). – Краснодар, КубГАУ. 2014. – 600 с. ISBN 978-5-94672-757-0. http://elibrary.ru/item.asp?id=21358220

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

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

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

25. Лаптев В. Н., Меретуков Г. М., Луценко Е. В., Третьяк В. Г., Наприев И. Л.. : Автоматизированный системно-когнитивный анализ и система «Эйдос» в правоохранительной сфере: монография / В. Н. Лаптев, Г. М. Меретуков, Е. В. Луценко, В. Г. Третьяк, И. Л. Наприев; под научной редакцией проф. Е. В. Луценко. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 634 с. ISBN 978-5-00097-226-7. http://elibrary.ru/item.asp?id=28135358

26. Луценко Е. В., Лойко В. И., Лаптев В. Н. Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании: учеб. пособие / Е. В. Луценко, В. И. Лойко, В. Н. Лаптев; под общ. ред. Е. В. Луценко. – Краснодар: КубГАУ,. 2017. – 450с. ISBN 978-5-00097-265-6. http://elibrary.ru/item.asp?id=28996636

27. Лойко В. И., Луценко Е. В., Орлов А. И. Современные подходы в наукометрии: монография / В. И. Лойко, Е. В. Луценко, А. И. Орлов. Под науч. ред. проф. С. Г. Фалько – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 532 с. ISBN 978-5-00097-334-9. Режим доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=29306423

28. Грушевский С.П., Луценко Е. В., Лойко В. И. Измерение результатов научной деятельности: проблемы и решения / С. П. Грушевский, Е. В. Луценко

В. И. Лойко. Под науч. ред. проф. Е. В. Луценко – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 343 с. ISBN 978-5-00097-446-9. https://elibrary.ru/item.asp?id=30456903

29. Луценко Е.В., Универсальная автоматизированная система распознавания образов "ЭЙДОС". Свидетельство РосАПО №940217. Заяв. № 940103. Опубл. 11.05.94. – Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/aidos/1994000217.jpg, 3,125 у.п.л.

30. Луценко Е.В., Шульман Б.Х., Универсальная автоматизированная система анализа и прогнозирования ситуаций на фондовом рынке «ЭЙДОС-фонд». Свидетельство РосАПО №940334. Заяв. № 940336. Опубл. 23.08.94. – Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/aidos/1994000334.jpg, 3,125 / 3,063 у.п.л.

31. Луценко Е.В., Универсальная автоматизированная система анализа, мониторинга и прогнозирования состояний многопараметрических динамических систем "ЭЙДОС-Т". Свидетельство РосАПО №940328. Заяв. № 940324. Опубл. 18.08.94. – Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/aidos/1994000328.jpg, 3,125 у.п.л.

32. Луценко Е.В., Симанков В.С., Автоматизированная система анализа и прогнозирования состояний сложных систем "Дельта". Пат. №2000610164 РФ. Заяв. № 2000610164. Опубл. 03.03.2000. – Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/aidos/2000610164.jpg, 3,125 / 3,063 у.п.л.

33. Луценко Е.В., Драгавцева И. А., Лопатина Л.М., Автоматизированная система мониторинга, анализа и прогнозирования развития сельхозкультур "ПРОГНОЗ-АГРО". Пат. № 2003610433 РФ. Заяв. № 2002611927 РФ. Опубл. от 18.02.2003. – Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/aidos/2003610433.jpg, 3,125 / 2,500 у.п.л.

34. Луценко Е.В., Драгавцева И. А., Лопатина Л.М., База данных автоматизированной системы мониторинга, анализа и прогнозирования развития сельхозкультур "ПРОГНОЗ-АГРО". Пат. № 2003620035 РФ. Заяв. № 2002620178 РФ. Опубл. от 20.02.2003. – Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/aidos/2003620035.jpg, 3,125 / 2,500 у.п.л.

35. Луценко Е.В., Универсальная когнитивная аналитическая система "ЭЙДОС". Пат. № 2003610986 РФ. Заяв. № 2003610510 РФ. Опубл. от

22.04.2003. – Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/aidos/2003610986.jpg, 3,125 у.п.л.

36. Луценко Е.В., Некрасов С.Д., Автоматизированная система комплексной обработки данных психологического тестирования "ЭЙДОС-Y". Пат. № 2003610987 РФ. Заяв. № 2003610511 РФ. Опубл. от 22.04.2003. – Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/aidos/2003610987.jpg, 3,125 / 2,500 у.п.л.

37. Луценко Е.В., Драгавцева И. А., Лопатина Л.М., Немоляев А.Н., Подсистема агрометеорологической типизации лет по успешности выращивания плодовых и оценки соответствия условий микрозон выращивания ("АГРО-МЕТЕО-ТИПИЗАЦИЯ"). Пат. № 2006613271 РФ. Заяв. № 2006612452 РФ. Опубл. от 15.09.2006. – Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/aidos/2006613271.jpg, 3,125 / 2,500 у.п.л.

38. Луценко Е.В., Шеляг М.М., Подсистема синтеза семантической информационной модели и измерения ее внутренней дифференциальной и интегральной валидности (Подсистема "Эйдос-м25"). Пат. № 2007614570 РФ. Заяв. № 2007613644 РФ. Опубл. от 11.10.2007. – Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/aidos/2007614570.jpg, 3,125 / 2,500 у.п.л.

39. Луценко Е.В., Лебедев Е.А., Подсистема автоматического формирования двоичного дерева классов семантической информационной модели (Подсистема "Эйдос-Tree"). Пат. № 2008610096 РФ. Заяв. № 2007613721 РФ. Опубл. от 09.01.2008. – Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/aidos/2008610096.jpg, 3,125 / 2,500 у.п.л.

40. Луценко Е.В., Трунев А.П., Шашин В.Н., Система типизации и идентификации социального статуса респондентов по их астрономическим показателями на момент рождения "Эйдос-астра" (Система "Эйдос-астра"). Пат. № 2008610097 РФ. Заяв. № 2007613722 РФ. Опубл. от 09.01.2008. – Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/aidos/2008610097.jpg, 3,125 / 2,500 у.п.л.

41. Луценко Е.В., Лаптев В.Н., Адаптивная автоматизированная система управления "Эйдос-АСА" (Система "Эйдос-АСА"). Пат. № 2008610098 РФ. Заяв. № 2007613722 РФ. Опубл. от 09.01.2008. – Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/aidos/2008610098.jpg, 3,125 / 2,500 у.п.л.

42. Луценко Е.В., Лебедев Е.А., Подсистема формализации семантических информационных моделей высокой размерности с сочетанными описательными шкалами и градациями (Подсистема "ЭЙДОС-Сочетания"). Пат. № 2008610775 РФ. Заяв. № 2007615168 РФ. Опубл. от 14.02.2008. – Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/aidos/2008610775.jpg, 3,125 / 2,500 у.п.л.

43. Луценко Е.В., Марченко Н.Н., Драгавцева И.А., Акопян В.С.,Костенко В.Г., Автоматизированная система поиска комфортных условий для выращивания плодовых культур (Система "Плодкомфорт"). Пат. № 2008613272 РФ. Заяв. № 2008612309 РФ. Опубл. от 09.07.2008. – Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/aidos/2008613272.jpeg, 3,125 / 2,500 у.п.л.

44. Луценко Е.В., Лойко В.И., Макаревич О.А., Программный интерфейс между базами данных стандартной статистической отчетности агропромышленного холдинга и системой "Эйдос" (Программный интерфейс "Эйдос-холдинг"). Пат. № 2009610052 РФ. Заяв. № 2008615084 РФ. Опубл. от 11.01.2009. – Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/aidos/2009610052.jpg, 3,125 / 2,500 у.п.л.

45. Луценко Е.В., Драгавцева И.А., Марченко Н.Н., Святкина О.А., Овчаренко Л.И., Агроэкологическая система прогнозирования риска гибели урожая плодовых культур от неблагоприятных климатических условий зимне-весеннего периода (Система «ПРОГНОЗ-ЛИМИТ». Пат. № 2009616032 РФ. Заяв. № 2009614930 РФ. Опубл. от 30.10.2009. – Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/aidos/2009616032.jpg, 3,125 / 2,500 у.п.л.

46. Луценко Е.В., Система решения обобщенной задачи о назначениях (Система «Эйдос-назначения»). Пат. № 2009616033 РФ. Заяв. № 2009614931 РФ. Опубл. от 30.10.2009. – Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/aidos/2009616033.jpg, 3,125 у.п.л.

47. Луценко Е.В., Система восстановления и визуализации значений функции по признакам аргумента (Система «Эйдос-map»). Пат. № 2009616034 РФ. Заяв. № 2009614932 РФ. Опубл. от 30.10.2009. – Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/aidos/2009616034.jpg, 3,125 у.п.л.

48. Луценко Е.В., Система количественной оценки различимости

символов стандартных графических шрифтов (Система «Эйдос-image»). Пат. № 2009616035 РФ. Заяв. № 2009614933 РФ. Опубл. от 30.10.2009. – Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/aidos/2009616035.jpg, 3,125 у.п.л.

49. Луценко Е.В., Трунев А.П., Шашин В.Н., Бандык Д.К., Интеллектуальная система научных исследований влияния космической среды на глобальные геосистемы «Эйдос-астра» (ИСНИ «Эйдос-астра»). Пат. № 2011612054 РФ. Заяв. № 2011610345 РФ 20.01.2011. Опубл. от 09.03.2011. – Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/aidos/2011612054.jpg, 3,125 у.п.л.

50. Луценко Е.В., Шеляг М.М., Программное обеспечение аппаратно-программного комплекса СДС-тестирования по методу профессора В.М.Покровского. Пат. № 2011612055 РФ. Заяв. № 2011610346 РФ 20.01.2011. Опубл. от 09.03.2011. – Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/aidos/2011612055.jpg, 3,125 у.п.л.

51. Луценко Е.В., Бандык Д.К., Подсистема визуализации когнитивных (каузальных) функций системы «Эйдос» (Подсистема «Эйдос-VCF»). Пат. № 2011612056 РФ. Заяв. № 2011610347 РФ 20.01.2011. – Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/aidos/2011612056.jpg, 3,125 у.п.л.

52. Луценко Е.В., Подсистема агломеративной когнитивной кластеризации классов системы «Эйдос» ("Эйдос-кластер"). Пат. № 2012610135 РФ. Заяв. № 2011617962 РФ 26.10.2011. Опубл. От 10.01.2012. – Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/aidos/2012610135.jpg, 3,125 у.п.л.

а. Луценко Е.В., Универсальная когнитивная аналитическая система "ЭЙДОС-Х++". Пат. № 2012619610 РФ. Заявка № 2012617579 РФ от 10.09.2012. Зарегистр. 24.10.2012. – Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/aidos/2012619610.jpg, 3,125 у.п.л.

53. Луценко Е.В., Коржаков В.Е., Подсистема генерации сочетаний классов, сочетаний значений факторов и докодирования обучающей и распознаваемой выборки интеллектуальной системы «Эйдос-Х++» ("Эйдос-сочетания"). Свид. РосПатента РФ на программу для ЭВМ, Гос.рег.№ 2013660481 от 07.11.2013. – Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/aidos/2013660481.jpg, 2 у.п.л.

54. Луценко Е.В., Коржаков В.Е., «Подсистема интеллектуальной системы «Эйдос-Х++», реализующая сценарный метод системно-когнитивного анализа ("Эйдос-сценарии"). Свид. РосПатента РФ на программу для ЭВМ, Гос.рег.№ 2013660738 от 18.11.2013. – Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/aidos/2013660738.jpg, 2 у.п.л.

55. Луценко Е.В., Бандык Д.К., Интерфейс ввода изображений в систему "Эйдос" (Подсистема «Эйдос-img»). Свид. РосПатента РФ на программу для ЭВМ, Заявка № 2015614954 от 11.06.2015, Гос.рег.№ 2015618040, зарегистр. 29.07.2015. – Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/aidos/2015618040.jpg, 2 у.п.л.

56. Савин И.Ю., Драгавцева И.А., Мироненко Н.Я., Руссо Д.Э., Геоинформационная база данных «Почвы Краснодарского края» . Свид. РосПатента РФ о гос.регистрации базы данных, Заявка № 2015620687 от 11.06.2015, Гос.рег.№ 2015621193, зарегистр. 04.08.2015. – Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/aidos/2015621193.jpg, 2 у.п.л.

57. Луценко Е.В., Открытая масштабируемая интерактивная интеллектуальная on-line среда «Эйдос» («Эйдос-online»). Свид. РосПатента РФ на программу для ЭВМ, Заявка № 2017618053 от 07.08.2017, Гос.рег.№ 2017661153, зарегистр. 04.10.2017. – Режим доступа: http://lc.kubagro.ru/aidos/2017661153.jpg, 2 у.п.л.