

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

Лабораторная работа

АСК-анализ изменения количества совершенных
преступлений различными группами людей

Выполнил студент 4 курса,
группы ПИ1401
Новоселов М.Д.

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

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. СИНТЕЗ И ВЕРИФИКАЦИЯ МОДЕЛЕЙ.....	4
1.1. Описание решения	4
1.2. Формирование базы исходных данных	4
1.3. Виды моделей системы «Эйдос».....	9
1.4. «Синтез и верификация моделей предметной области.....	11
1.5. Результаты верификации моделей	11
2. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ В НАИБОЛЕЕ ДОСТОВЕРНОЙ МОДЕЛИ .	15
2.1. Решение задачи	15
2.2. Когнитивные функции	17
2.3 SWOT и PEST матрицы и диаграммы	27
2.4 Нелокальные нейроны.....	29
2.5 Кластерно-конструктивный анализ признаков.....	30
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	31
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	32

ВВЕДЕНИЕ

Сейчас искусственный интеллект рассматривают как прикладную область исследований, связанных с имитацией отдельных функций интеллекта человека. Распознавание образов, машинный перевод, интеллектуальные агенты, робототехника — это лишь некоторые из направлений, по которым развиваются системы искусственного интеллекта. В данной работе рассмотрено решение задачи выявления зависимости от строительства нового жилья на цены на вторичном рынке.

Для решения данной задачи необходимы исходные статистические данные. В качестве источника данных была взята единая информационно-статистическая система (Росстат), содержащая официальную статистическую информацию, формируемую субъектами официального статистического учета в рамках Федерального плана статистических работ.

В данной работе использована база данных, содержащая среднее количество совершенных преступлений разными категориями лиц (данные МВД) с 1992 по 2015 года.

Для решения задачи будут использованы программы Microsoft Office Word и Excel, а также система искусственного интеллекта «Aidos-X++».

1. СИНТЕЗ И ВЕРИФИКАЦИЯ МОДЕЛЕЙ

1.1. Описание решения

Порядок решения задачи в соответствии с методологией АСК-анализа:

1. Преобразование базы исходных данных в необходимый для системы формат файла MS Excel.
2. Преобразование исходных данных из файла MS Excel в базы данных системы «Эйдос».
3. Синтез и верификация моделей предметной области.
4. Применение моделей для решения задач идентификации, прогнозирования и исследования предметной области.

1.2. Формирование базы исходных данных

Из Росстат «<http://cbsd.gks.ru/>» базы данных - «Преступность (данные МВД) с 1992 по 2015 года».

Столбцы 2-3 – классификационные шкалы, столбцы 4-13 – описательные шкалы.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	n	Год	Число зарегист рованных преступл ений - всего	Число женщин, соверши вших преступл ение	Число лиц, без постоянн ого источник а дохода, соверши вших преступл ения	Число лиц, ранее соверша вших преступл ения, соверши вших преступл ения	Число лиц, соверши вших преступл ения	Число лиц, соверши вших преступл ения в сфере экономи ки	Число несовер шенноле тних, соверши вших преступл ения	Число преступл ений соверше нных лицами, ранее соверша вшими преступл ения	Число преступл ений соверше нных лицами, ранее соверша вшими преступл ения	Число преступл ений, соверше нных иностран ными граждан ами и лицами без гражданс тва	Число ранее судимых , соверши вших преступл ения
2	1	1992	2760652	131000	293851	390548	1148962	115256	188186	320330	278158	16280	260024
3	2	1993	2799614	141930	429217	401548	1262532	81454	203826	346672	355498	17302	286591
4	3	1994	2632708	188115	579829	376188	1441568	90847	200954	343940	349343	27107	300815
5	4	1995	2755669	237839	720889	380748	1595501	156847	208096	459602	349464	32258	351661
6	5	1996	2625081	257277	777883	390514	1618394	126548	192199	493983	345464	37065	367780
7	6	1997	2397311	186100	719005	397026	1372161	125147	161978	565373	359887	27953	356018
8	7	1998	2581940	218224	797869	413319	1481503	132683	164787	604557	374262	31000	369572
9	8	1999	3001748	260674	954015	464301	1716679	166614	183447	692134	450930	32286	414387
10	9	2000	2952367	284068	954182	441772	1741439	213928	177851	651522	418973	35120	384508
11	10	2001	2968255	278871	905889	420158	1644242	213617	172811	622040	376939	37166	367084
12	11	2002	2526305	223313	658476	306747	1257700	164418	140392	418826	254997	35712	261618
13	12	2003	2756398	205884	663747	301998	1236733	135402	145599	420666	245989	40570	262059
14	13	2004	2893810	163259	718594	316227	1222504	80752	151890	434669	250763	48927	275948
15	14	2005	3554738	178446	781751	373837	1297123	86809	149981	517383	246669	51225	308855
16	15	2006	3855373	204927	811281	392275	1360860	95446	148595	534283	239102	53014	316034
17	16	2007	3582541	200892	785383	383418	1317582	94114	131965	534072	225155	50139	306105
18	17	2008	3209862	200834	763716	377401	1256199	93227	107890	521552	198138	53876	299521
19	18	2009	2994820	194202	785577	390549	1219789	82102	85452	531798	170598	57955	291285
20	19	2010	2628799	172375	730314	397403	1111145	55068	72692	530742	145448	48992	294167
21	20	2011	2404807	159329	712154	401541	1041340	37793	65963	533487	132021	44956	315648
22	21	2012	2302168	154368	674656	452312	1010938	29387	59461	583247	123010	42650	326894
23	22	2013	2206249	156268	664969	482520	1012563	29245	60761	613779	115658	46847	322029
24	23	2014	2138849	158156	663097	510122	1006003	29201	54369	635551	103308	45538	308616
25	24	2015	2388476	172178	716638	556914	1075333	29165	55993	688817	110635	48210	303494

Рисунок 1 - «Среднее количество совершенных преступлений разными категориями лиц»

Ввод исходных данных в систему «Эйдос» в формате XLS производится при помощи универсального программного интерфейса импорта данных в режиме 2.3.2.2 (рис. 1).

2.3.2.2. Универсальный программный интерфейс импорта данных в систему "ЭЙДОС-Х++"

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

Задайте тип файла исходных данных: "Inp_data":

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

Задайте параметры:

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

Задайте диапазон столбцов классификационных шкал:

Начальный столбец классификационных шкал:

Конечный столбец классификационных шкал:

Задайте диапазон столбцов описательных шкал:

Начальный столбец описательных шкал:

Конечный столбец описательных шкал:

Задайте режим:

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

Задайте способ выбора размера интервалов:

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

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

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

Параметры интерпретации значений текстовых полей "Inp_data":

В качестве классов рассматриваются:

- ☐ Значения полей целиком
- ☒ Элементы значений полей - слова > символов:
- ☐ Элементы значений полей - символы

☐ Проводить лемматизацию

☒ Не проводить лемматизацию

Интерпретация TXT-полей признаков:

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

Какие наименования ГРАДАЦИЙ числовых шкал использовать:

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

Рисунок 2 - Экранная форма «Универсального программного интерфейса импорта данных» в систему «Эйдос» (режим 2.3.2.2)

После ввода первичных настроек будет предложено задать число интервалов классификационных и описательных шкал (рис. 3).

2.3.2.2. Задание размерности модели системы "ЭЙДОС-X++"

ЗАДАНИЕ В ДИАЛОГЕ РАЗМЕРНОСТИ МОДЕЛИ

Суммарное количество градаций классификационных и описательных шкал: [6 x 24]

Тип шкалы	Количество классификационных шкал	Количество градаций классификационных	Среднее количество градаций на класс.шкалу	Количество описательных шкал	Количество градаций описательных шкал	Среднее количество градаций на опис.шкалу
Числовые	2	6	3,00	10	30	3,00
Текстовые	0	0	0,00	0	0	0,00
ВСЕГО:	2	6	3,00	10	30	3,00

Задайте число интервалов (градаций) в шкале:

В классификационных шкалах: В описательных шкалах:

Рисунок 3 - Задание размерности модели системы «Эйдос»

Далее открывается окно с прогрессом импорта данных (рис 4).

2.3.2.2. Процесс импорта данных из внешней БД "Inp_data" в систему "ЭЙДОС-X++"

Стадии исполнения процесса

1/3: Формирование классификационных и описательных шкал и градаций на основе БД "Inp_data" - Готово

2/3: Генерация обучающей выборки и базы событий "EventsKO" на основе БД "Inp_data" - Готово

3/3: Переиндексация всех баз данных нового приложения - Готово

ПРОЦЕСС ФОРМАЛИЗАЦИИ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ ЗАВЕРШЕН УСПЕШНО !!!

Прогноз времени исполнения

Начало: 01:10:53 Окончание: 1:10:56

Прошло: 0:00:03 Осталось: 0:00:00

100%

Рисунок 4 - Прогресс процесса импорта данных из внешней БД «input_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 5).

2.3.1. Ручной ввод-корректировка обучающей выборки. Текущая модель: "INF1"

Код объекта	Наименование объекта	Дата	Время
1	1	...	...
2	2	...	...
3	3	...	...
4	4	...	...
5	5	...	...
6	6	...	...
7	7	...	...
8	8	...	...
9	9	...	...
10	10	...	...

Код объекта	Класс 1	Класс 2	Класс 3	Класс 4
1	1	5	0	0

Код объекта	Признак 1	Признак 2	Признак 3	Признак 4	Признак 5	Признак 6	Признак 7
1	1	4	8	10	14	18	19
1	23	25	28	0	0	0	0

Помощь Скопировать обуч. выб. в расп. Добавить объект Добавить классы Добавить признаки Удалить объект Удалить классы Удалить признаки Очистить БД

Рисунок 7 - 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. 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 обучающей выборки"

Код признака	Наименование описательной шкалы и градации	1. ГОД 1/3 (1992.0, 1999.0)	2. ГОД 2/3 (1999.0, 2007.0)	3. ГОД 3/3 (2007.0, 2015.0)	4. ЧИСЛО ЗАРЕГИСТРИР... ПРЕСТУПЛЕНИЙ ВСЕГО 1/3 (2138849.0, 2581940.0)	5. ЧИСЛО ЗАРЕГИСТРИР... ПРЕСТУПЛЕНИЙ ВСЕГО 2/3 (2581940.0, 2893810.0)	6. ЧИСЛО ЗАРЕГИСТРИР... ПРЕСТУПЛЕНИЙ ВСЕГО 3/3 (2893810.0, 3955373.0)	Сумма	Среднее	Средн. квадр. откл.
1	ЧИСЛО ЖЕНЩИН, СОВЕРШИВШИХ ПРЕСТУП...	2	1	5	5	3		16	2.67	2.07
2	ЧИСЛО ЖЕНЩИН, СОВЕРШИВШИХ ПРЕСТУП...	2	3	3	1	2	5	16	2.67	1.37
3	ЧИСЛО ЖЕНЩИН, СОВЕРШИВШИХ ПРЕСТУП...	4	4		2	3	3	16	2.67	1.51
4	ЧИСЛО ЛИЦ, БЕЗ ПОСТОЯННОГО ИСТОЧНИКА Д...	3	2	3	4	4		16	2.67	1.51
5	ЧИСЛО ЛИЦ, БЕЗ ПОСТОЯННОГО ИСТОЧНИКА Д...	3	1	4	3	4	1	16	2.67	1.37
6	ЧИСЛО ЛИЦ, БЕЗ ПОСТОЯННОГО ИСТОЧНИКА Д...	2	5	1	1		7	16	2.67	2.73
7	ЧИСЛО ЛИЦ, РАНЕЕ СОВЕРШАВШИХ ПРЕСТУП...	2	5	1	1	4	3	16	2.67	1.63
8	ЧИСЛО ЛИЦ, РАНЕЕ СОВЕРШАВШИХ ПРЕСТУП...	4	1	3	2	4	2	16	2.67	1.21
9	ЧИСЛО ЛИЦ, РАНЕЕ СОВЕРШАВШИХ ПРЕСТУП...	2	2	4	5		3	16	2.67	1.75
10	ЧИСЛО ЛИЦ, СОВЕРШИВШИХ ПРЕСТУПЛЕНИЯ 1/...	1		7	5	2	1	16	2.67	2.73
11	ЧИСЛО ЛИЦ, СОВЕРШИВШИХ ПРЕСТУПЛЕНИЯ 2/...	1	6	1	1	3	4	16	2.67	2.07
12	ЧИСЛО ЛИЦ, СОВЕРШИВШИХ ПРЕСТУПЛЕНИЯ 3/...	6	2		2	3	3	16	2.67	1.97
13	ЧИСЛО ЛИЦ, СОВЕРШИВШИХ ПРЕСТУПЛЕНИЯ В ...	1	1	6	5	3		16	2.67	2.42
14	ЧИСЛО ЛИЦ, СОВЕРШИВШИХ ПРЕСТУПЛЕНИЯ В ...	3	3	2	1	2	5	16	2.67	1.37
15	ЧИСЛО ЛИЦ, СОВЕРШИВШИХ ПРЕСТУПЛЕНИЯ В ...	4	4		2	3	3	16	2.67	1.51
16	ЧИСЛО НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИКОВ, СОВЕРШИВШИ...			8	5	1	2	16	2.67	3.20
17	ЧИСЛО НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИКОВ, СОВЕРШИВШИ...	2	6		3	2	3	16	2.67	1.97
18	ЧИСЛО НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИКОВ, СОВЕРШИВШИ...	6	2			5	3	16	2.67	2.50
19	ЧИСЛО ПРЕСТУПЛЕНИЙ СОВЕРШЕННЫХ ЛИЦАМ...	5	3		1	7		16	2.67	2.88
20	ЧИСЛО ПРЕСТУПЛЕНИЙ СОВЕРШЕННЫХ ЛИЦАМ...	1	3	4	2	1	5	16	2.67	1.63

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

5.5. Модель: "4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; вероятности из PR1"

Код признака	Наименование описательной шкалы и градации	1. ГОД 1/3 (1992.0, 1999.0)	2. ГОД 2/3 (1999.0, 2007.0)	3. ГОД 3/3 (2015.0)	4. ЧИСЛО ЗАРЕГИСТРИР... ПРЕСТУПЛЕНИЙ ВСЕГО 1/3 (2138849.0, 2581940.0)	5. ЧИСЛО ЗАРЕГИСТРИР... ПРЕСТУПЛЕНИЙ ВСЕГО 2/3 (2581940.0, 2893810.0)	6. ЧИСЛО ЗАРЕГИСТРИР... ПРЕСТУПЛЕНИЙ ВСЕГО 3/3 (2893810.0, 3955373.0)	Сумма	Среднее	Средн. квадр. откл.
1	ЧИСЛО ЖЕНЩИН, СОВЕРШИВШИХ ПРЕСТУП...	-0.120	-0.411	0.263	0.263	0.049		0.045	0.007	0.254
2	ЧИСЛО ЖЕНЩИН, СОВЕРШИВШИХ ПРЕСТУП...	-0.120	0.049	0.049	-0.411	-0.120	0.263	-0.290	-0.048	0.227
3	ЧИСЛО ЖЕНЩИН, СОВЕРШИВШИХ ПРЕСТУП...	0.170	0.170		-0.120	0.049	0.049	0.318	0.053	0.110
4	ЧИСЛО ЛИЦ, БЕЗ ПОСТОЯННОГО ИСТОЧНИКА...	0.049	-0.120	0.049	0.170	0.170		0.318	0.053	0.110
5	ЧИСЛО ЛИЦ, БЕЗ ПОСТОЯННОГО ИСТОЧНИКА...	0.049	-0.411	0.170	0.049	0.170	-0.411	-0.383	-0.064	0.274
6	ЧИСЛО ЛИЦ, БЕЗ ПОСТОЯННОГО ИСТОЧНИКА...	-0.120	0.263	-0.411	-0.411		0.404	-0.275	-0.046	0.338
7	ЧИСЛО ЛИЦ, РАНЕЕ СОВЕРШАВШИХ ПРЕСТУ...	-0.120	0.263	-0.411	-0.411	0.170	0.049	-0.460	-0.077	0.289
8	ЧИСЛО ЛИЦ, РАНЕЕ СОВЕРШАВШИХ ПРЕСТУ...	0.170	-0.411	0.049	-0.120	0.170	-0.120	-0.263	-0.044	0.222
9	ЧИСЛО ЛИЦ, РАНЕЕ СОВЕРШАВШИХ ПРЕСТУ...	-0.120	-0.120	0.170	0.263		0.049	0.241	0.040	0.155
10	ЧИСЛО ЛИЦ, СОВЕРШИВШИХ ПРЕСТУПЛЕНИ...	-0.411		0.404	0.263	-0.120	-0.411	-0.275	-0.046	0.338
11	ЧИСЛО ЛИЦ, СОВЕРШИВШИХ ПРЕСТУПЛЕНИ...	-0.411	0.340	-0.411	-0.411	0.049	0.170	-0.673	-0.112	0.340
12	ЧИСЛО ЛИЦ, СОВЕРШИВШИХ ПРЕСТУПЛЕНИ...	0.340	-0.120		-0.120	0.049	0.049	0.197	0.033	0.169
13	ЧИСЛО ЛИЦ, СОВЕРШИВШИХ ПРЕСТУПЛЕНИ...	-0.411	-0.411	0.340	0.263	0.049		-0.169	-0.028	0.322
14	ЧИСЛО ЛИЦ, СОВЕРШИВШИХ ПРЕСТУПЛЕНИ...	0.049	0.049	-0.120	-0.411	-0.120	0.263	-0.290	-0.048	0.227
15	ЧИСЛО ЛИЦ, СОВЕРШИВШИХ ПРЕСТУПЛЕНИ...				-0.120	0.049	0.049	0.318	0.053	0.110
16	ЧИСЛО НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИКОВ, СОВЕРШИВ...			0.460	0.263	-0.411	-0.120	0.192	0.032	0.303
17	ЧИСЛО НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИКОВ, СОВЕРШИВ...	-0.120	0.340		0.049	-0.120	0.049	0.197	0.033	0.169
18	ЧИСЛО НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИКОВ, СОВЕРШИВ...	0.340	-0.120			0.263	0.049	0.532	0.089	0.176
19	ЧИСЛО ПРЕСТУПЛЕНИЙ СОВЕРШЕННЫХ ЛИ...	0.263	0.049		-0.411	0.404		0.306	0.051	0.279
20	ЧИСЛО ПРЕСТУПЛЕНИЙ СОВЕРШЕННЫХ ЛИ...	-0.411	0.049	0.170	-0.120	-0.411	0.263	-0.460	-0.077	0.289

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	1. ГОД 1/3 (1992.0, 1999.0)	2. ГОД 2/3 (1999.0, 2007.0)	3. ГОД 3/3 (2007.0, 2015.0)	4. ЧИСЛО ЗАРЕГИСТРИР... ПРЕСТУПЛЕНИЙ ВСЕГО 1/3 (2138849.0, 2581940.0)	5. ЧИСЛО ЗАРЕГИСТРИР... ПРЕСТУПЛЕНИЙ ВСЕГО 2/3 (2581940.0, 2893810.0)	6. ЧИСЛО ЗАРЕГИСТРИР... ПРЕСТУПЛЕНИЙ ВСЕГО 3/3 (2893810.0, 3955373.0)	Сумма	Среднее	Средн. квадр. откл.
1	ЧИСЛО ЖЕНЩИН, СОВЕРШИВШИХ ПРЕСТУП...	-0.667	-1.667	2.333	2.333	0.333		-2.667		2.066
2	ЧИСЛО ЖЕНЩИН, СОВЕРШИВШИХ ПРЕСТУП...	-0.667	0.333	0.333	-1.667	-0.667	2.333			1.366
3	ЧИСЛО ЖЕНЩИН, СОВЕРШИВШИХ ПРЕСТУП...	1.333	1.333	-2.667	-0.667	0.333	0.333			1.506
4	ЧИСЛО ЛИЦ, БЕЗ ПОСТОЯННОГО ИСТОЧНИКА...	0.333	-0.667	0.333	1.333	1.333		-2.667		1.506
5	ЧИСЛО ЛИЦ, БЕЗ ПОСТОЯННОГО ИСТОЧНИКА...	0.333	-1.667	1.333	0.333	1.333	-1.667			1.366
6	ЧИСЛО ЛИЦ, БЕЗ ПОСТОЯННОГО ИСТОЧНИКА...	-0.667	2.333	-1.667	-1.667	-2.667	4.333			2.733
7	ЧИСЛО ЛИЦ, РАНЕЕ СОВЕРШАВШИХ ПРЕСТУ...	-0.667	2.333	-1.667	-1.667	1.333	0.333			1.633
8	ЧИСЛО ЛИЦ, РАНЕЕ СОВЕРШАВШИХ ПРЕСТУ...	1.333	-1.667	0.333	-0.667	1.333	-0.667			1.211
9	ЧИСЛО ЛИЦ, РАНЕЕ СОВЕРШАВШИХ ПРЕСТУ...	-0.667	-0.667	1.333	2.333	-2.667	0.333			1.751
10	ЧИСЛО ЛИЦ, СОВЕРШИВШИХ ПРЕСТУПЛЕНИ...	-1.667	-2.667	4.333	2.333	-0.667	-1.667			2.733
11	ЧИСЛО ЛИЦ, СОВЕРШИВШИХ ПРЕСТУПЛЕНИ...	-1.667	3.333	-1.667	-1.667	0.333	1.333			2.066
12	ЧИСЛО ЛИЦ, СОВЕРШИВШИХ ПРЕСТУПЛЕНИ...	3.333	-0.667	-2.667	-0.667	0.333	0.333			1.966
13	ЧИСЛО ЛИЦ, СОВЕРШИВШИХ ПРЕСТУПЛЕНИ...	-1.667	-1.667	3.333	2.333	0.333	-2.667			2.422
14	ЧИСЛО ЛИЦ, СОВЕРШИВШИХ ПРЕСТУПЛЕНИ...	0.333	0.333	-0.667	-1.667	-0.667	2.333			1.366
15	ЧИСЛО ЛИЦ, СОВЕРШИВШИХ ПРЕСТУПЛЕНИ...	1.333	1.333	-2.667	-0.667	0.333	0.333			1.506
16	ЧИСЛО НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИКОВ, СОВЕРШИВ...	-2.667	-2.667	5.333	2.333	-1.667	-0.667			3.204
17	ЧИСЛО НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИКОВ, СОВЕРШИВ...	-0.667	3.333	-2.667	0.333	-0.667	0.333			1.966
18	ЧИСЛО НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИКОВ, СОВЕРШИВ...	3.333	-0.667	-2.667	-2.667	2.333	0.333			2.503
19	ЧИСЛО ПРЕСТУПЛЕНИЙ СОВЕРШЕННЫХ ЛИ...	2.333	0.333	-2.667	-1.667	4.333	-2.667			2.875
20	ЧИСЛО ПРЕСТУПЛЕНИЙ СОВЕРШЕННЫХ ЛИ...	-1.667	0.333	1.333	-0.667	-1.667	2.333			1.633

1.4. «Синтез и верификация моделей предметной области.

Далее запускается режим 3.5 (рис. 8), в котором задаются модели для синтеза и верификации, а также задается модель, которой после выполнения режима задается статус текущей.

3.5. Выбор моделей для синтеза и верификации

Задайте стат. модели и модели знаний для синтеза и верификации

Статистические базы:

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

Системно-когнитивные модели (базы знаний):

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

Текущая модель

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

Параметры копирования обучающей выборки в распознаваемую:

Какие объекты обуч. выборки копировать:

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

Удалять из обуч. выборки скопированные объекты:

- ☒ Не удалять
- ☐ Удалять

Пояснение по алгоритму верификации

Подробнее

Измеряется внутренняя достоверн. модели

Для каждой заданной модели выполнить:

- ☒ Синтез и верификацию
- ☐ Только верификацию

Ok Cancel

Рисунок 8 - Выбор моделей для синтеза и верификации

1.5. Результаты верификации моделей

Фрагменты таблиц результатов верификации моделей представлен на рисунках 9, 10. Наиболее достоверными в данном приложении оказалась модель INF3 при интегральных критериях: семантический резонанс знаний и сумма знаний, при этом точность модели составляет 0.786, а полнота 0.917. Это является неплохим показателем, так как набор исходных данных имеет сильный статистический разброс.

4.13.6. Обобщ.форма по достов.моделям при разн.крит.крит. Текущие модели: "INF1"

Наименование модели и частного критерия	Интегральный критерий	Всего объективных 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	F-мера (Фигурного)	Средняя модель: долей сход. истинно-отриц. решений (STP)	Средняя модель: долей сход. истинно-отриц. решений (STN)	Средняя модель: долей сход. ложно-полож. решений (SFP)
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний "Клас...	Корреляция абс. частот с обр...	48	44	84	12	4	0.786	0.917	0.846	26.349	28.393	2.687
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний "Клас...	Средняя абс. частот по признакам...	48	48		96		0.333	1.000	0.500	35.222		35.889
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность его признака сред...	Корреляция усл.отн. частот с о...	48	44	84	12	4	0.786	0.917	0.846	26.349	28.393	2.687
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность его признака сред...	Средняя усл.отн. частот по призна...	48	48		96		0.333	1.000	0.500	35.222		35.889
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность его признака...	Корреляция усл.отн. частот с о...	48	44	84	12	4	0.786	0.917	0.846	26.350	28.394	2.687
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность его признака...	Средняя усл.отн. частот по призна...	48	48		96		0.333	1.000	0.500	35.222		35.889
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А\Харкевичу в...	Семантический резонанс зна...	48	44	78	18	4	0.710	0.917	0.800	23.944	26.625	3.764
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А\Харкевичу в...	Средняя знаний	48	42	80	16	6	0.724	0.875	0.792	22.268	28.316	3.120
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А\Харкевичу в...	Семантический резонанс зна...	48	44	78	18	4	0.710	0.917	0.800	23.944	26.625	3.764
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А\Харкевичу в...	Средняя знаний	48	42	80	16	6	0.724	0.875	0.792	22.268	28.316	3.120
6. INF3 - частный критерий: Хинкварт: разности между факти...	Семантический резонанс зна...	48	44	84	12	4	0.786	0.917	0.846	26.349	28.393	2.687
6. INF3 - частный критерий: Хинкварт: разности между факти...	Средняя знаний	48	44	84	12	4	0.786	0.917	0.846	23.256	24.988	2.232
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment), верою...	Семантический резонанс зна...	48	42	83	13	6	0.764	0.875	0.816	23.941	25.377	2.603
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment), верою...	Средняя знаний	48	44	68	28	4	0.611	0.917	0.733	23.256	9.037	4.232
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment), верою...	Семантический резонанс зна...	48	42	83	13	6	0.764	0.875	0.816	23.941	25.377	2.603
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment), верою...	Средняя знаний	48	44	68	28	4	0.611	0.917	0.733	23.256	9.037	4.232
9. INF6 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; вер...	Семантический резонанс зна...	48	42	83	13	6	0.764	0.875	0.816	23.941	25.377	2.603
9. INF6 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; вер...	Средняя знаний	48	44	64	32	4	0.579	0.917	0.710	23.256	9.037	4.232
10. INF7 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; ве...	Семантический резонанс зна...	48	42	83	13	6	0.764	0.875	0.816	23.941	25.377	2.603
10. INF7 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; ве...	Средняя знаний	48	44	64	32	4	0.579	0.917	0.710	23.256	9.037	4.232

Поиск

Рисунок 9 - Форма достоверности моделей (фрагмент 1)

4.13.6. Обобщ.форма по достов.моделям при разн.крит.крит. Текущие модели: "INF1"

Наименование модели и частного критерия	Интегральный критерий	Средняя модель: долей сход. ложно-отриц. решений (SFN)	S-Точность модели	S-Полнота модели	L1-мера проф. Е.В. Луценко	Средняя модель: долей сход. истинно-полож. решений	Средняя модель: долей сход. истинно-отриц. решений	Средняя модель: долей сход. ложно-полож. решений	Средняя модель: долей сход. ложно-отриц. решений	А-Точность модели ARecision = ATP/(ATP+...	А-Полнота модели ARecall = ATP/(ATP+...	L2-мера проф. Е.В. Луценко
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний "Клас...	Корреляция абс. частот с обр...	0.643	0.907	0.976	0.941	0.599	0.161	0.224	0.338	0.728	0.788	0.757
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний "Клас...	Средняя абс. частот по признакам...		0.495	1.000	0.662	0.734		0.374		0.662	1.000	0.797
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность его признака сред...	Корреляция усл.отн. частот с о...	0.643	0.907	0.976	0.941	0.599	0.161	0.224	0.338	0.728	0.788	0.757
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность его признака сред...	Средняя усл.отн. частот по призна...		0.495	1.000	0.662	0.734		0.374		0.662	1.000	0.797
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность его признака...	Корреляция усл.отн. частот с о...	0.643	0.907	0.976	0.941	0.599	0.161	0.224	0.338	0.728	0.788	0.757
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность его признака...	Средняя усл.отн. частот по призна...		0.495	1.000	0.662	0.734		0.374		0.662	1.000	0.797
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А\Харкевичу в...	Семантический резонанс зна...	1.084	0.864	0.957	0.908	0.544	0.271	0.209	0.341	0.722	0.668	0.694
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А\Харкевичу в...	Средняя знаний	1.808	0.877	0.925	0.900	0.530	0.301	0.195	0.354	0.731	0.638	0.681
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А\Харкевичу в...	Семантический резонанс зна...	1.084	0.864	0.957	0.908	0.544	0.271	0.209	0.341	0.722	0.668	0.694
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А\Харкевичу в...	Средняя знаний	1.808	0.877	0.925	0.900	0.530	0.301	0.195	0.354	0.731	0.638	0.681
6. INF3 - частный критерий: Хинкварт: разности между факти...	Семантический резонанс зна...	0.643	0.907	0.976	0.941	0.599	0.161	0.224	0.338	0.728	0.788	0.757
6. INF3 - частный критерий: Хинкварт: разности между факти...	Средняя знаний	0.508	0.912	0.979	0.945	0.529	0.125	0.186	0.297	0.740	0.809	0.773
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment), верою...	Семантический резонанс зна...	1.166	0.902	0.954	0.927	0.570	0.194	0.200	0.306	0.740	0.746	0.743
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment), верою...	Средняя знаний	0.500	0.846	0.979	0.908	0.529	0.125	0.151	0.133	0.778	0.809	0.793
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment), верою...	Семантический резонанс зна...	1.166	0.902	0.954	0.927	0.570	0.194	0.200	0.306	0.740	0.746	0.743
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment), верою...	Средняя знаний	0.500	0.846	0.979	0.908	0.529	0.125	0.151	0.133	0.778	0.809	0.793
9. INF6 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; вер...	Семантический резонанс зна...	1.166	0.902	0.954	0.927	0.570	0.194	0.200	0.306	0.740	0.746	0.743
9. INF6 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; вер...	Средняя знаний	0.500	0.846	0.979	0.908	0.529	0.125	0.132	0.141	0.800	0.809	0.804
10. INF7 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; ве...	Семантический резонанс зна...	1.166	0.902	0.954	0.927	0.570	0.194	0.200	0.306	0.740	0.746	0.743
10. INF7 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; ве...	Средняя знаний	0.500	0.846	0.979	0.908	0.529	0.125	0.132	0.141	0.800	0.809	0.804

Поиск

Рисунок 10 - Форма достоверности моделей (фрагмент 2)

На рисунке 8 приведены частные распределения уровней сходства и различия для верно и ошибочно идентифицированных и неидентифицированных ситуаций в наиболее достоверной модели INF3. Ошибочно идентифицированных объектов значительно выше. Видно, что от 0 до 20% количество ложно положительных решений уменьшается, после 20% их практически нет. От 21% до 100% виден рост истинно положительных решений.

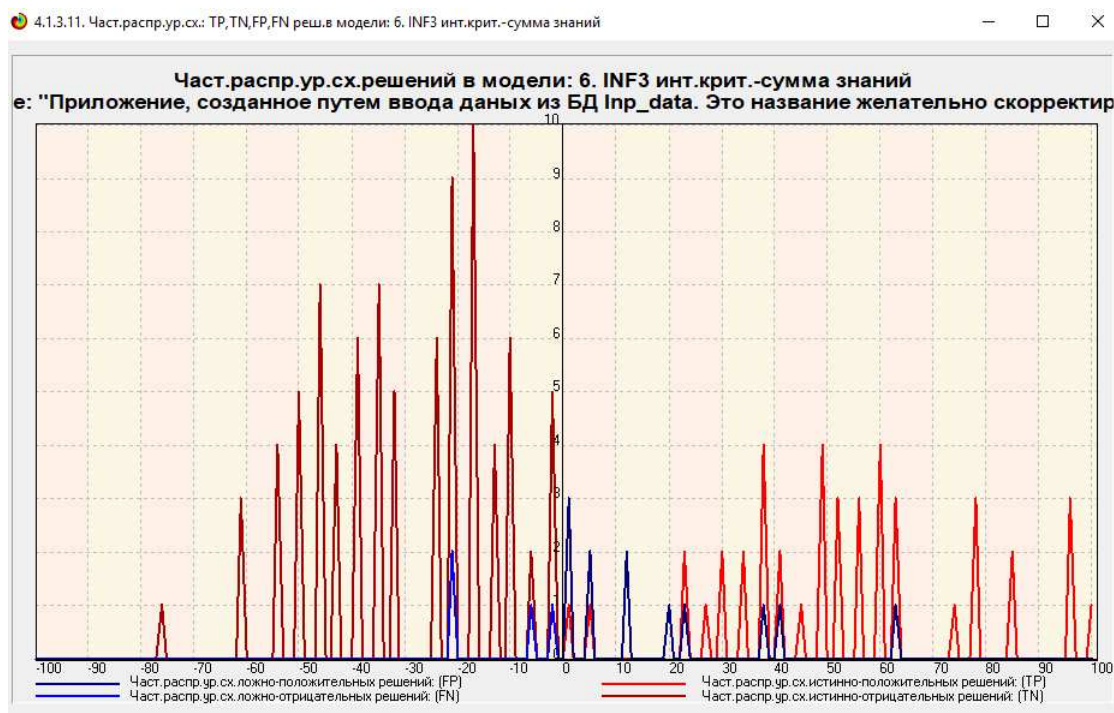


Рисунок 11 - Частное распределение сходства-различия верно и ошибочно идентифицированных и неидентифицированных состояний объекта моделирования в модели INF3

Любые данные о наблюдениях можно считать суммой истинного значения и шума, причем ни первое, ни второе неизвестны. Поэтому имеет смысл сравнить созданные модели с чисто случайными моделями, совпадающими по основным характеристикам. В системе «Эйдос» есть лабораторная работа № 2.01: «Исследование RND-модели при различных объемах выборки». Если данная работа устанавливается при отсутствии текущего приложения, то все параметры создаваемых моделей задаются вручную, если же текущая модель существует, как в нашем случае, то все основные ее параметры определяются автоматически (рис. 12).

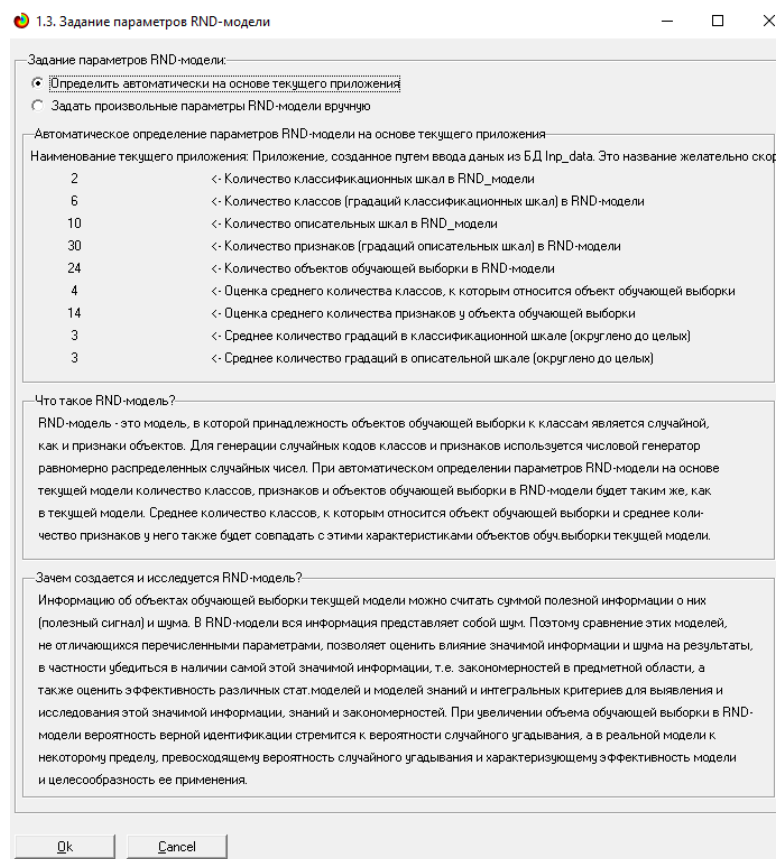


Рисунок 12 - Экранная форма управления созданием случайных моделей, совпадающих с текущей по размерностям основных баз данных

2. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ В НАИБОЛЕЕ ДОСТОВЕРНОЙ МОДЕЛИ

2.1. Решение задачи

В соответствии с технологией АСК-анализа зададим текущей модель INF3 (режим 5.6) и проведем пакетное распознавание в режиме 4.2.1.

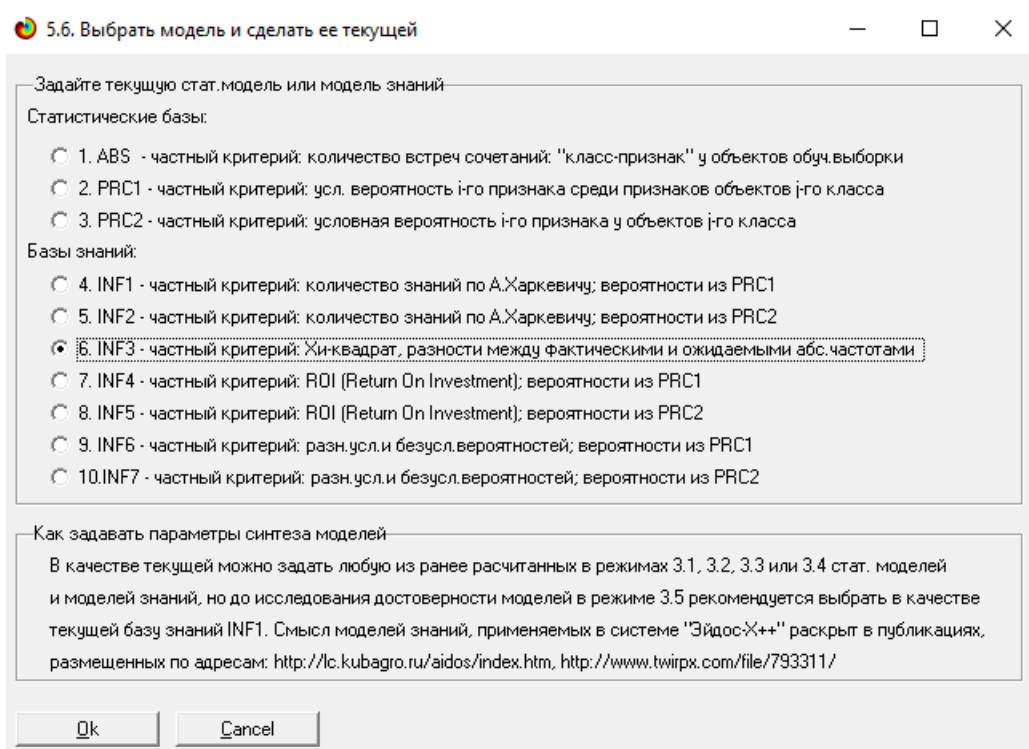


Рисунок 13 - Экранная форма режима задания модели в качестве текущей

На рисунках 14 и 15 приведены примеры прогнозов в наиболее достоверной модели INF3:

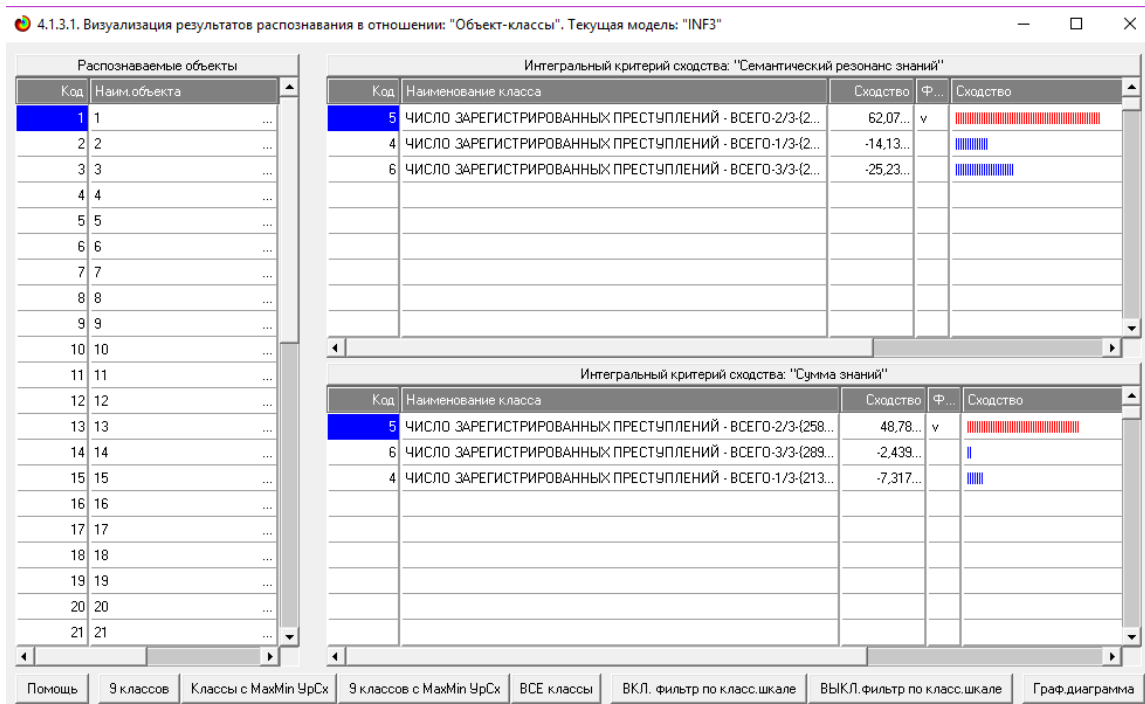


Рисунок 14 - Экранная форма режима задания модели в качестве текущей

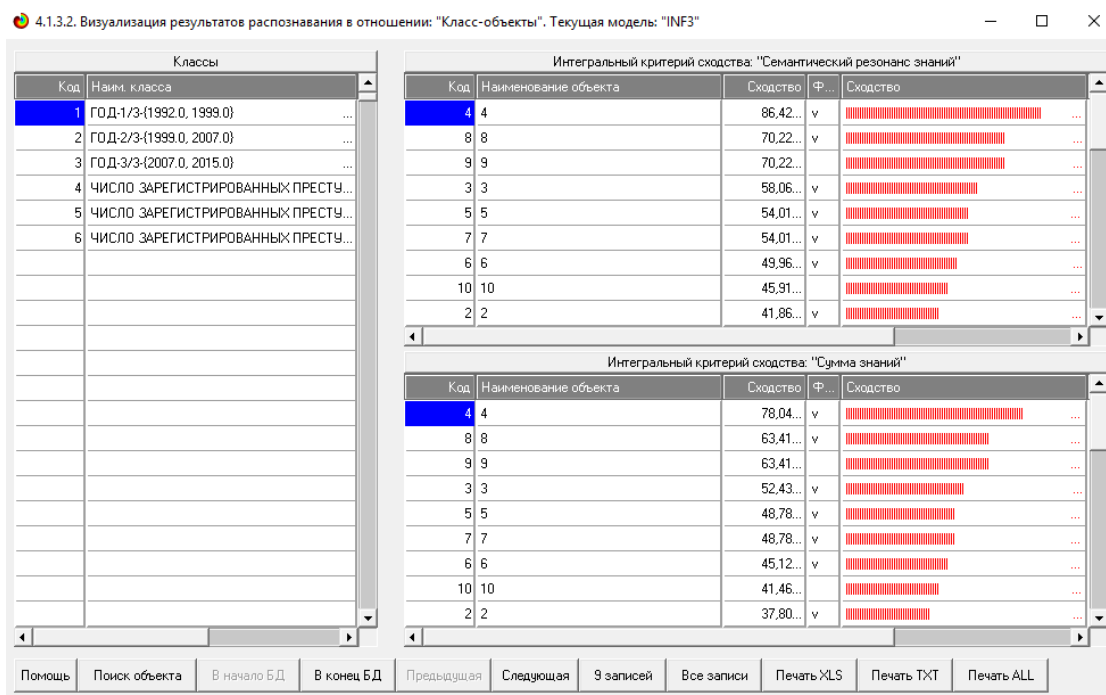


Рисунок 15 - Экранная форма режима задания модели в качестве текущей

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 19)

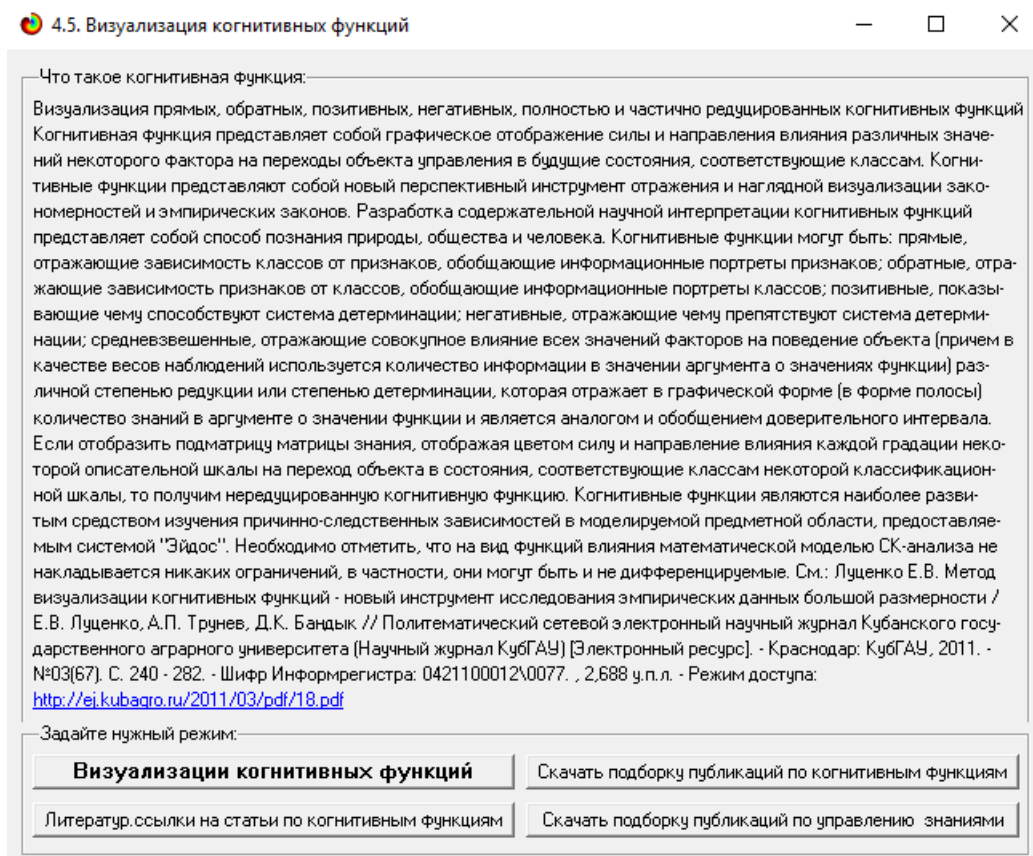


Рисунок 16 - Экранная форма режима 4.5 системы «Эйдос-X++» «Визуализация когнитивных функций»

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. Когнитивным функциям посвящено много работ автора 9, но наиболее новой и обобщающей из них является работа. Поэтому здесь не будем останавливаться на описании того, что представляют собой когнитивные функции в АСК-анализе. На приведенных ниже рисунках

приведены визуализации всех когнитивных функций данного приложения для модели INF3:

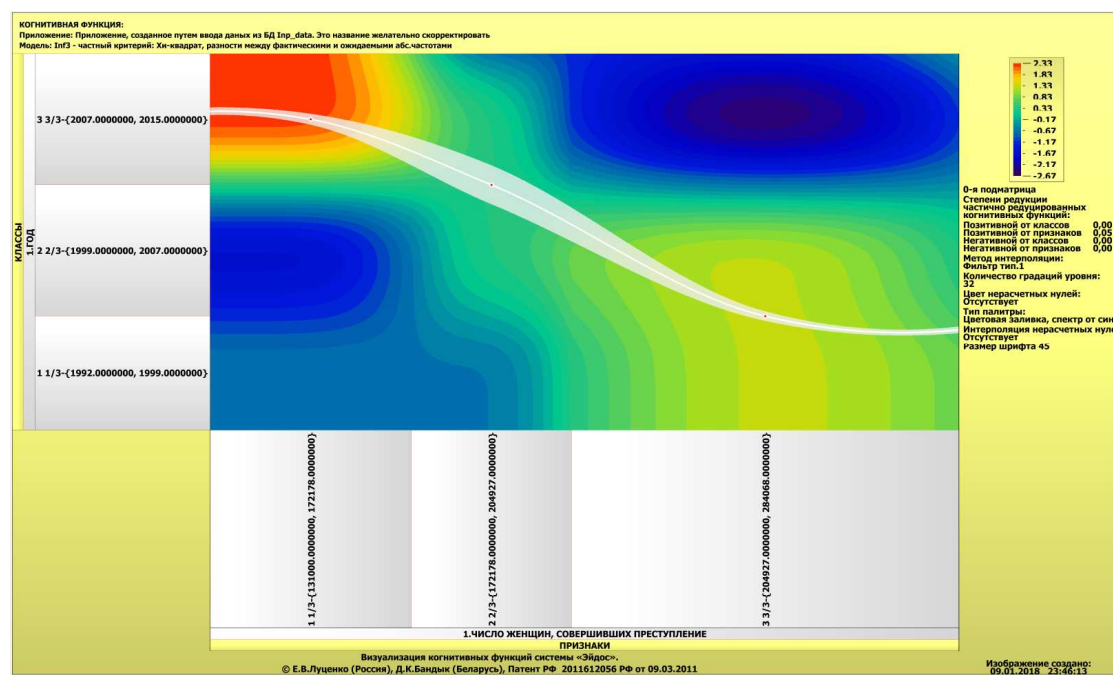


Рисунок 17

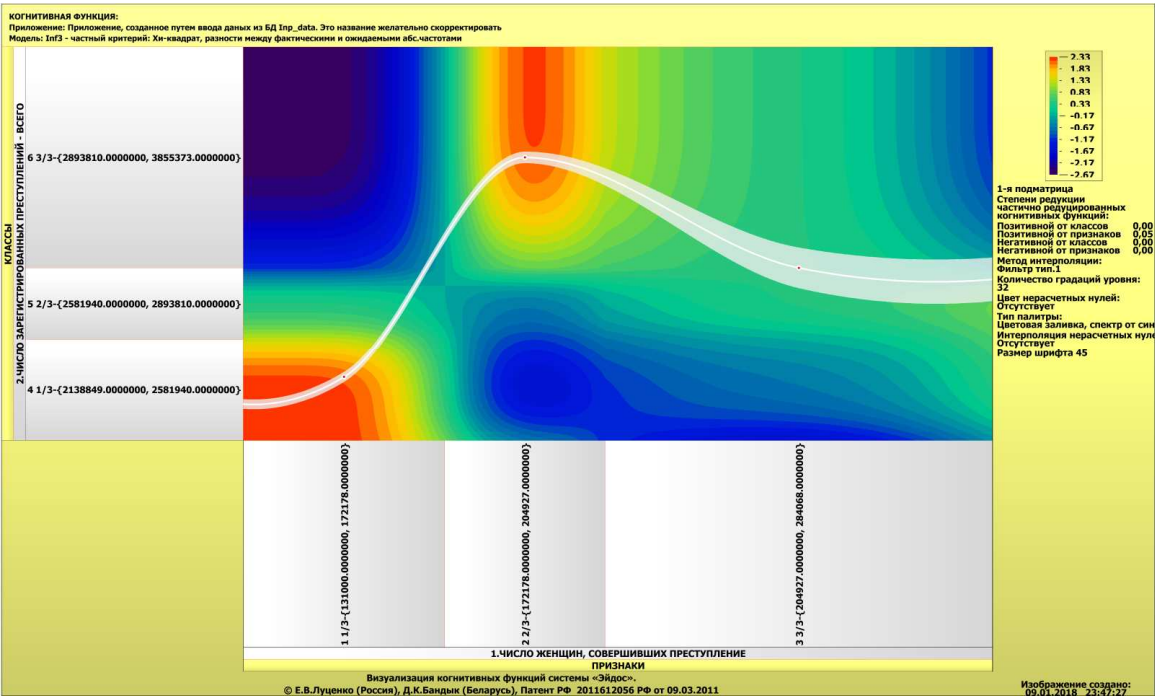


Рисунок 18

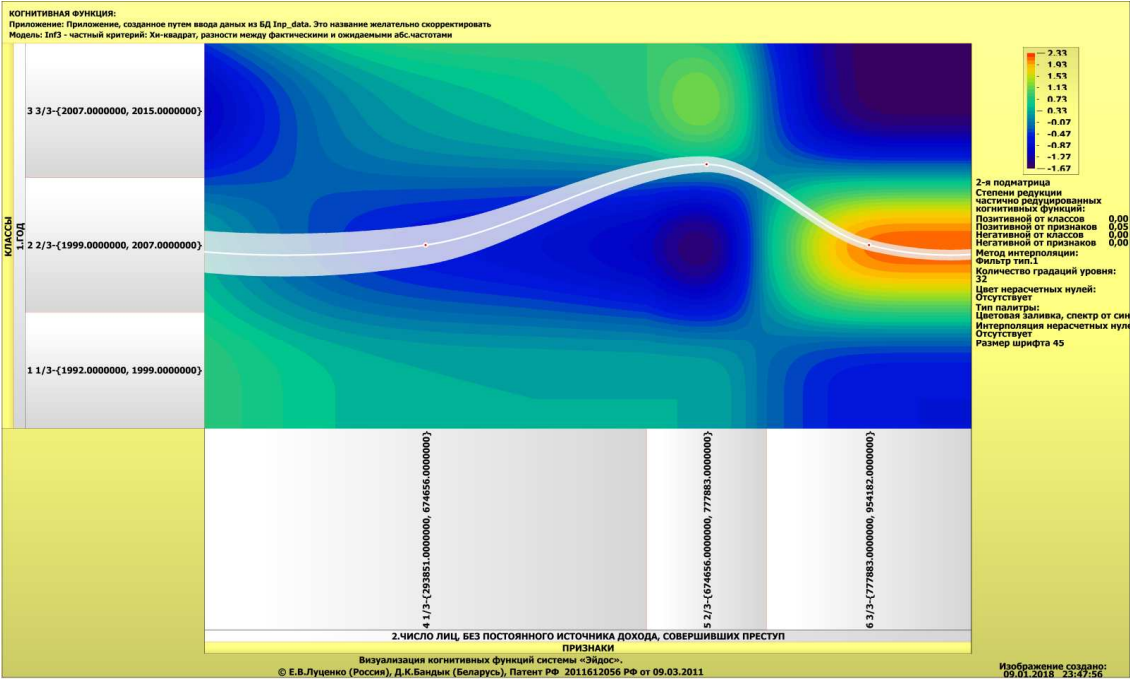


Рисунок 19

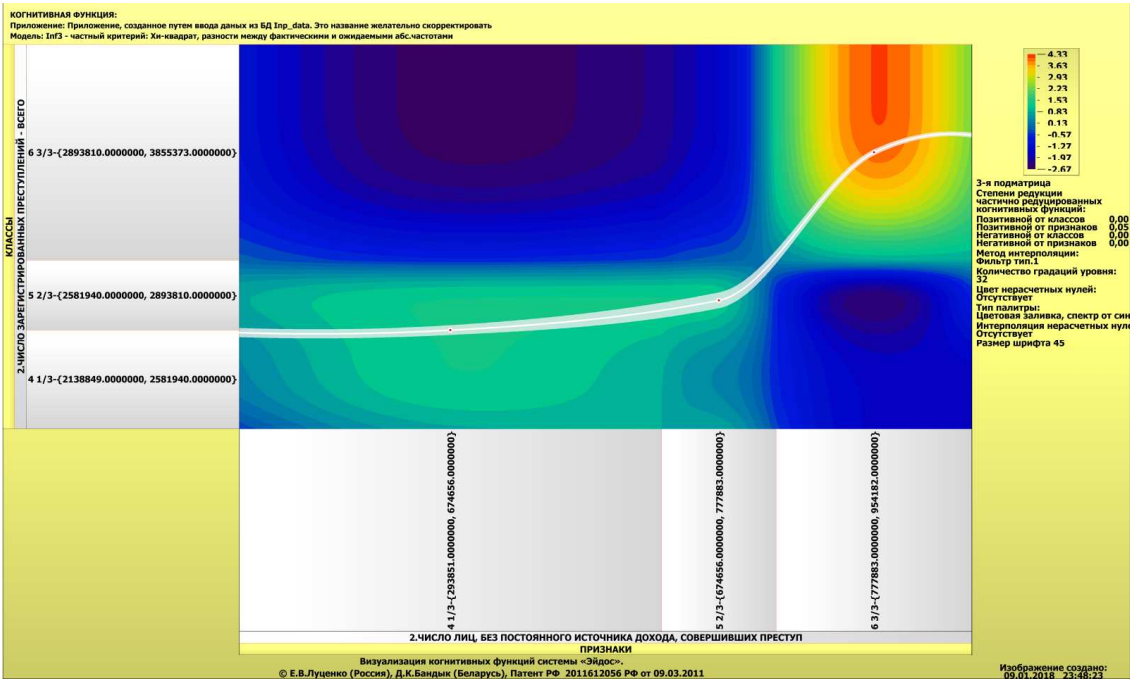


Рисунок 20

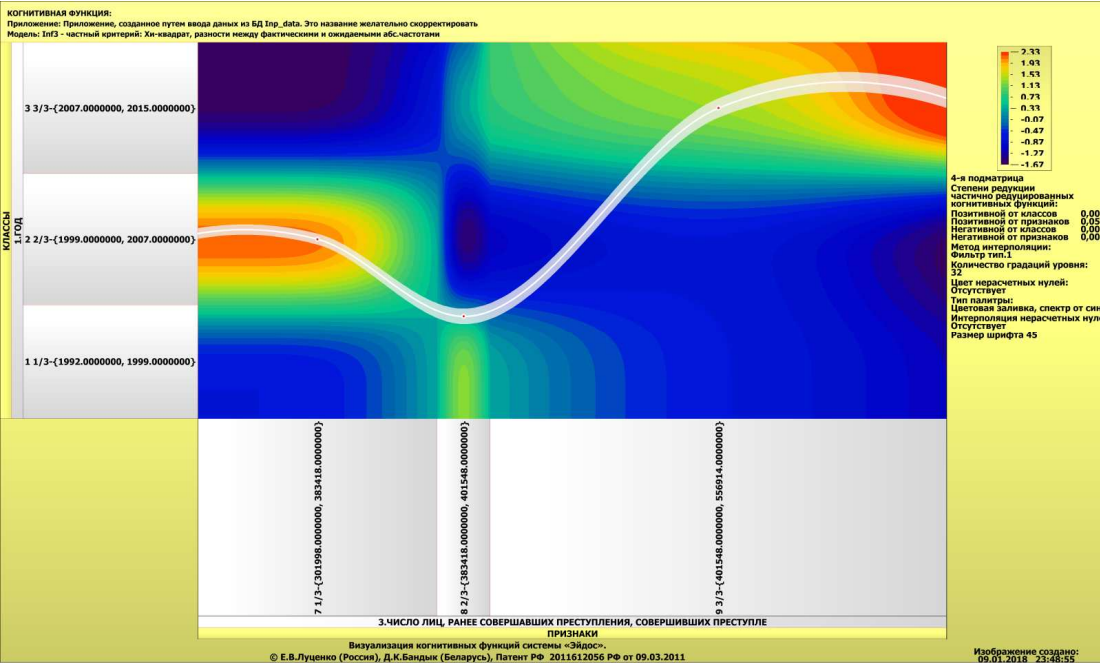


Рисунок 21

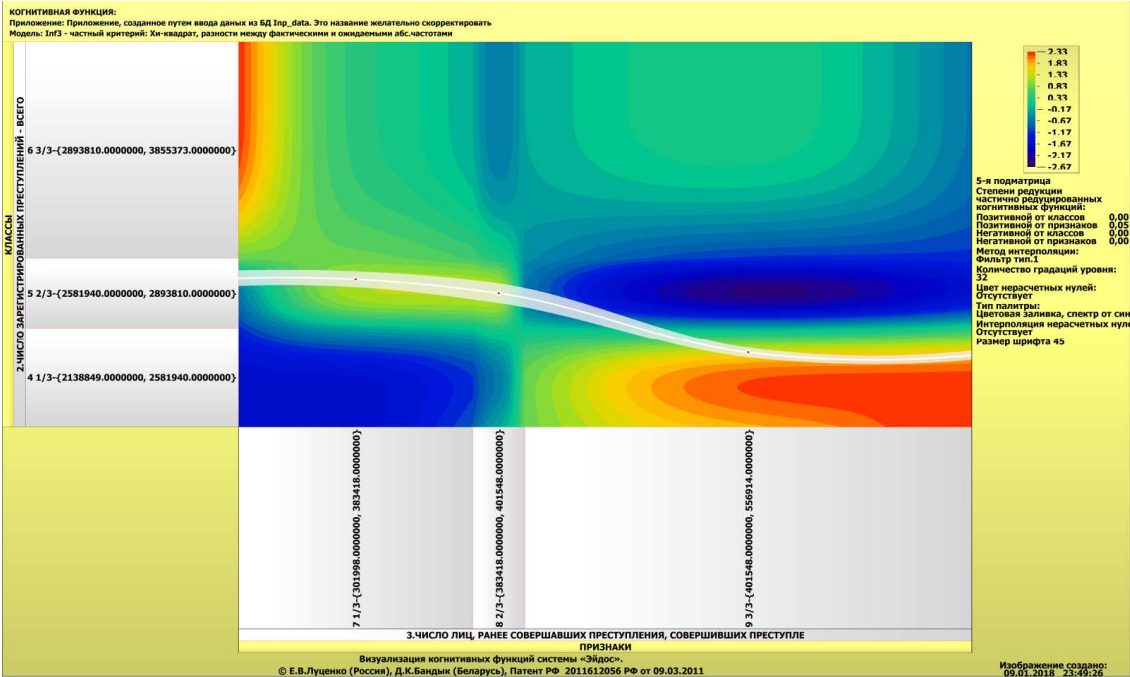


Рисунок 22

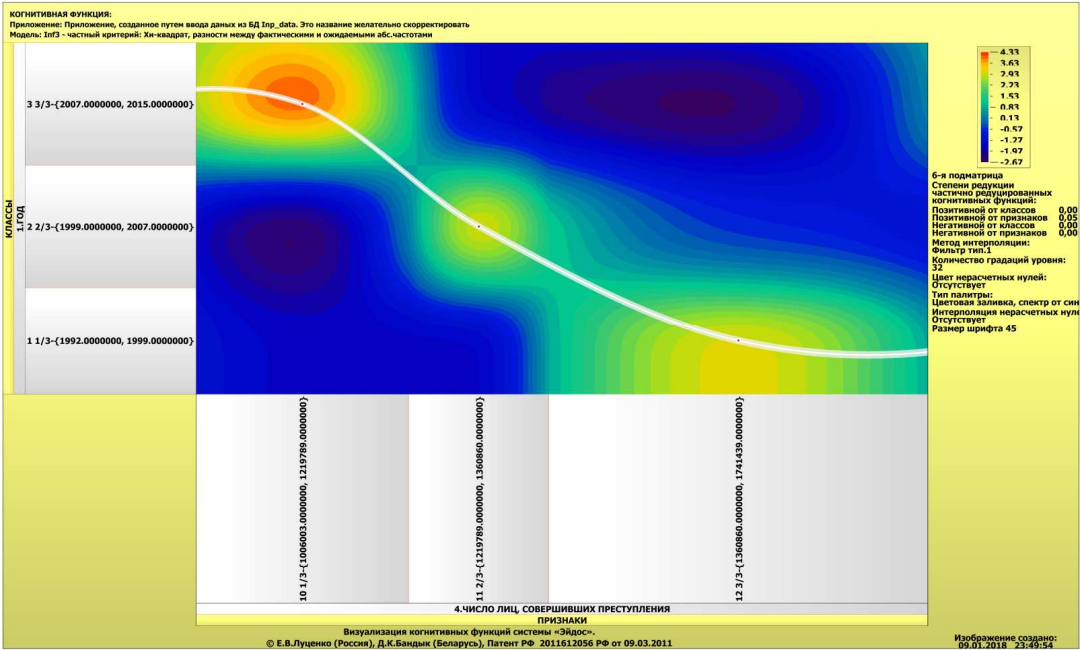


Рисунок 23

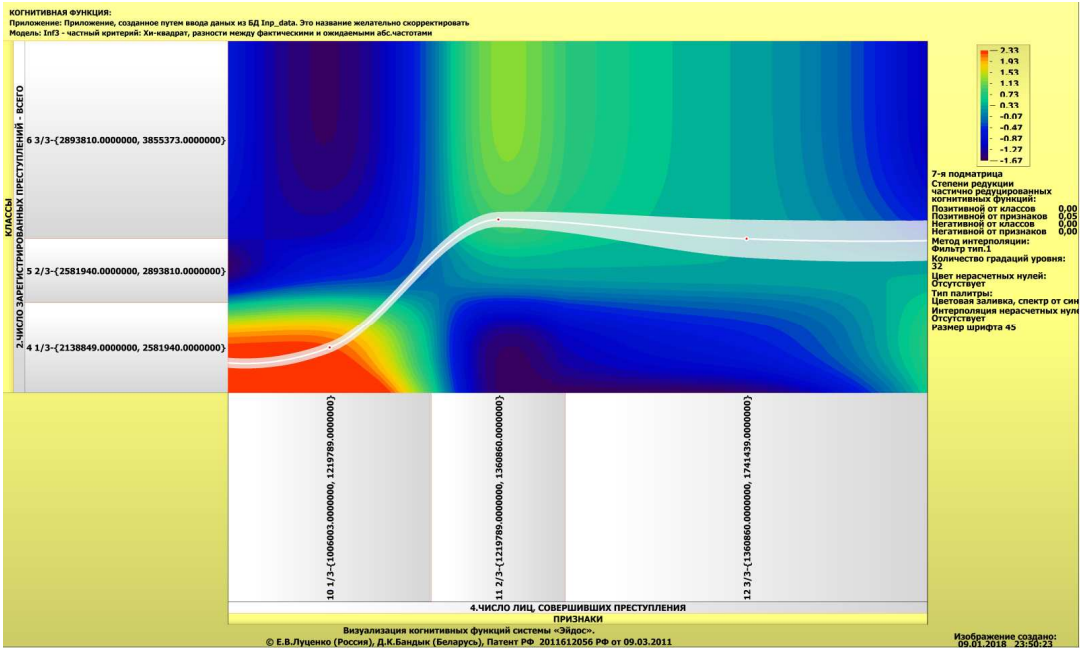


Рисунок 24

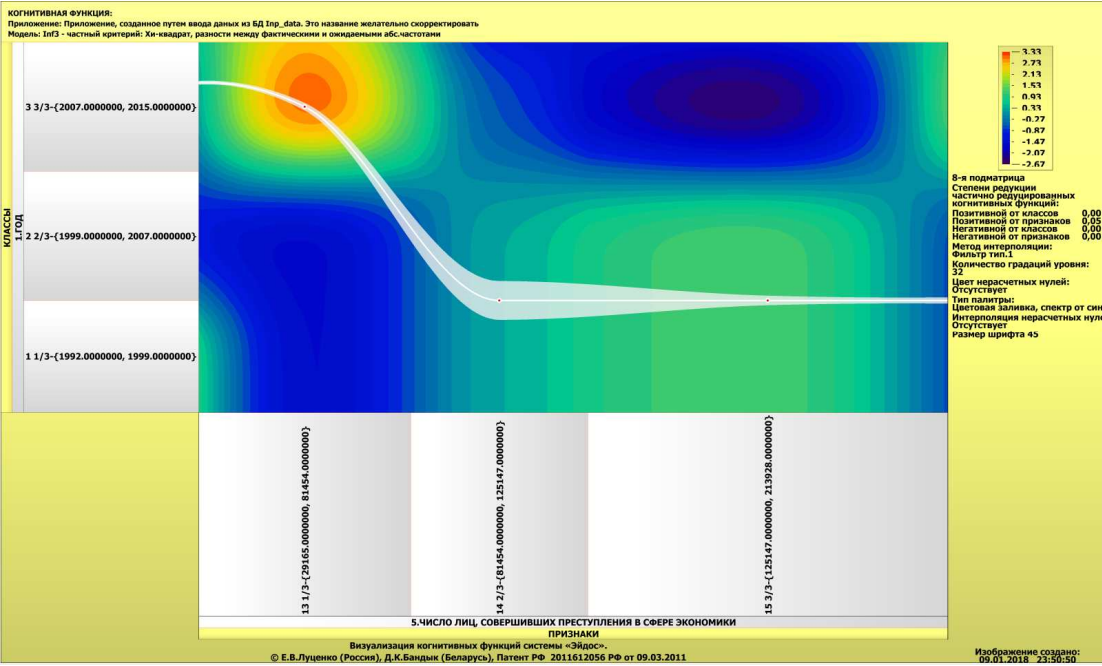


Рисунок 25

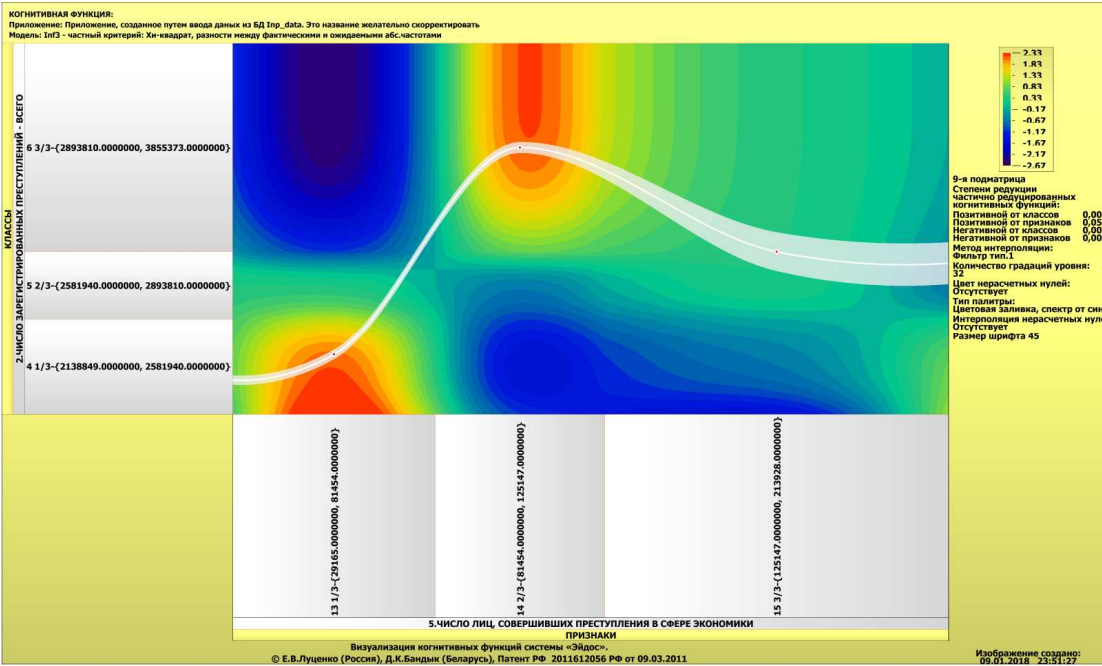


Рисунок 26

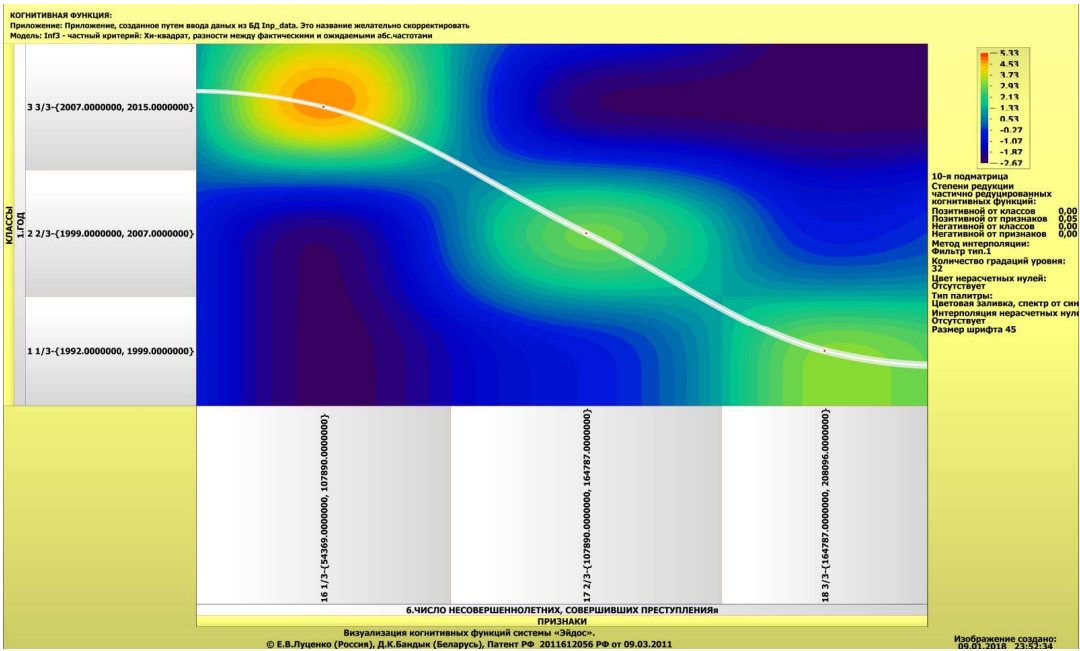


Рисунок 27

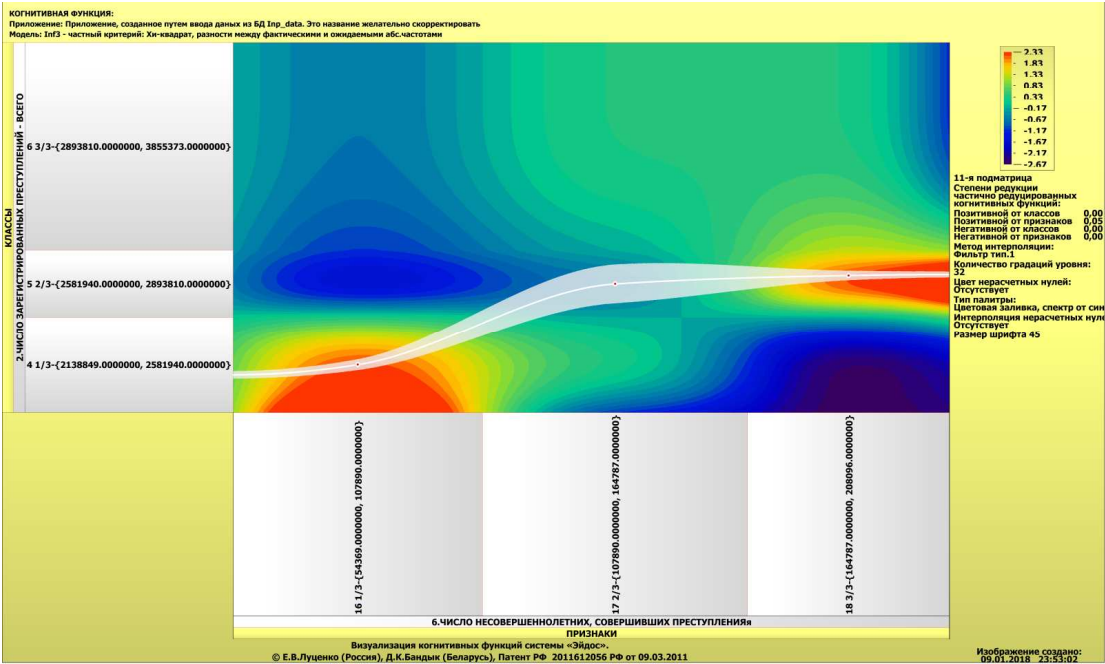


Рисунок 28

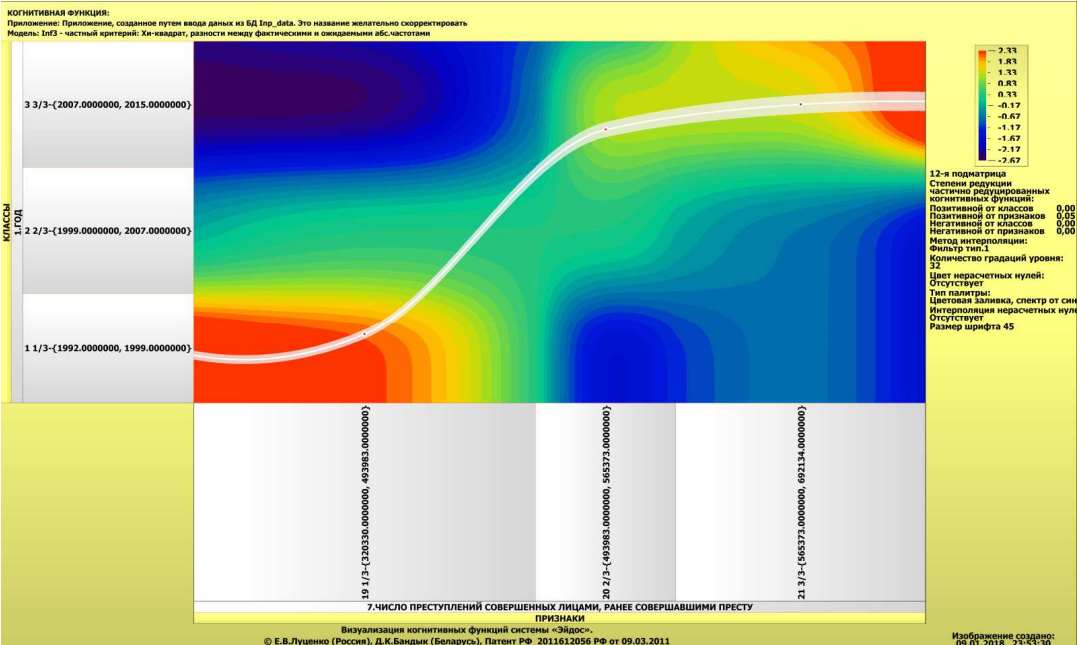


Рисунок 29

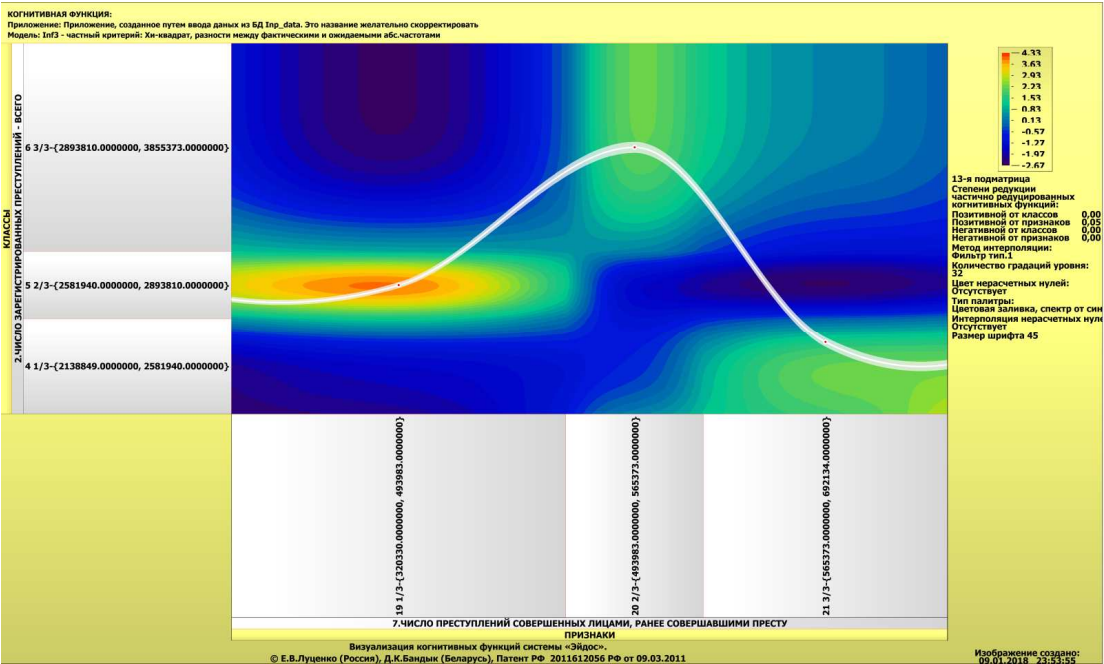


Рисунок 30

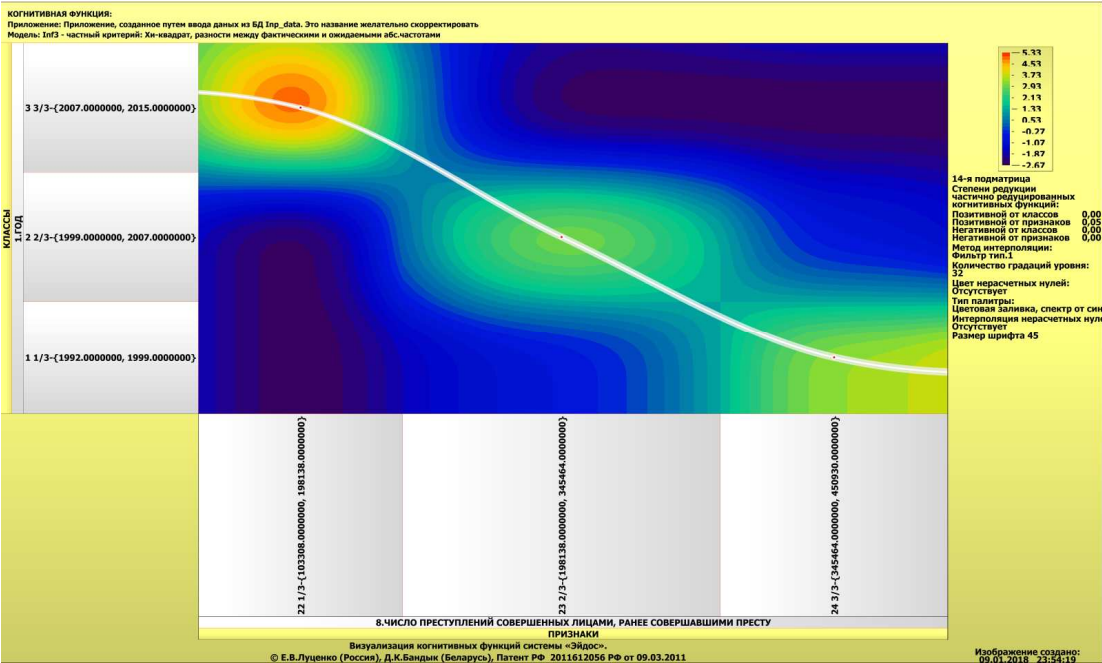


Рисунок 31

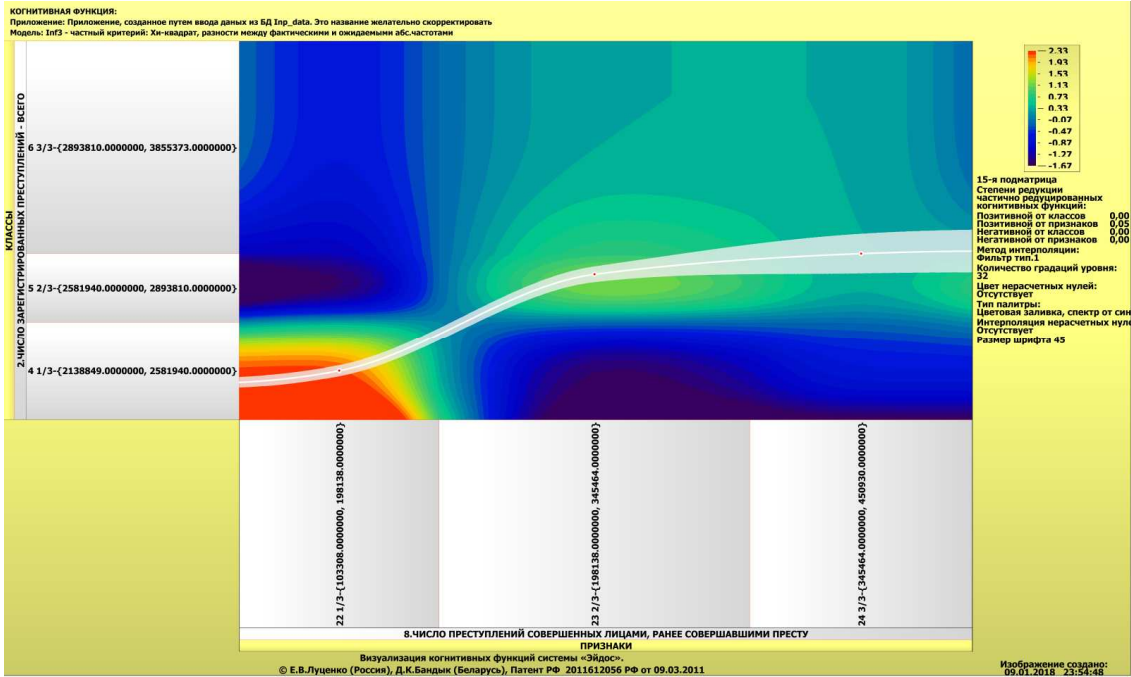


Рисунок 32

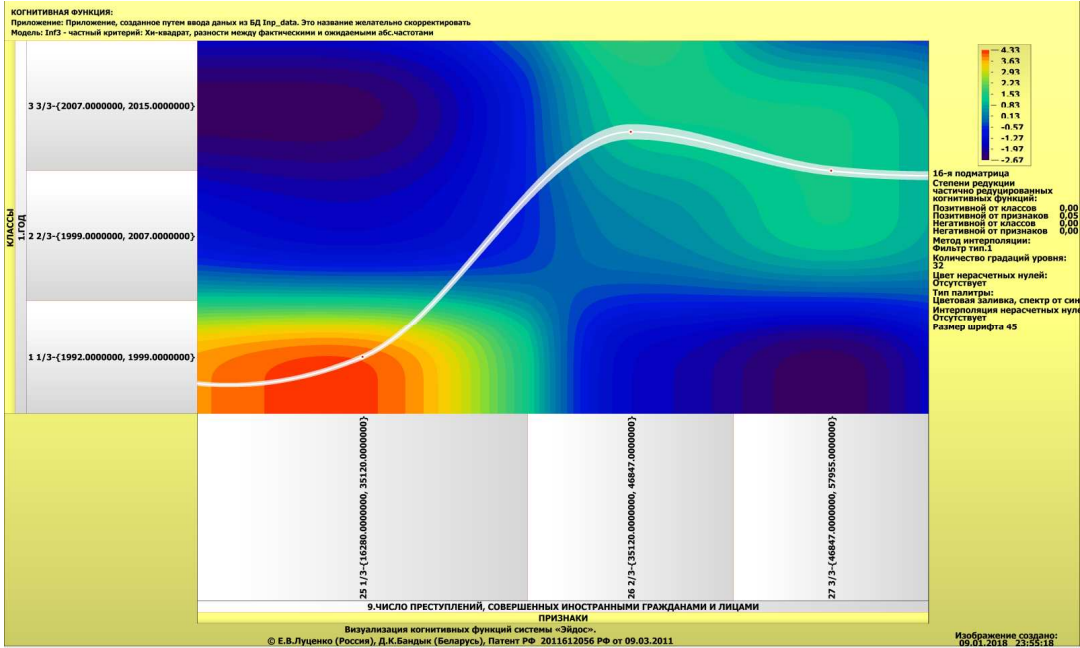


Рисунок 33

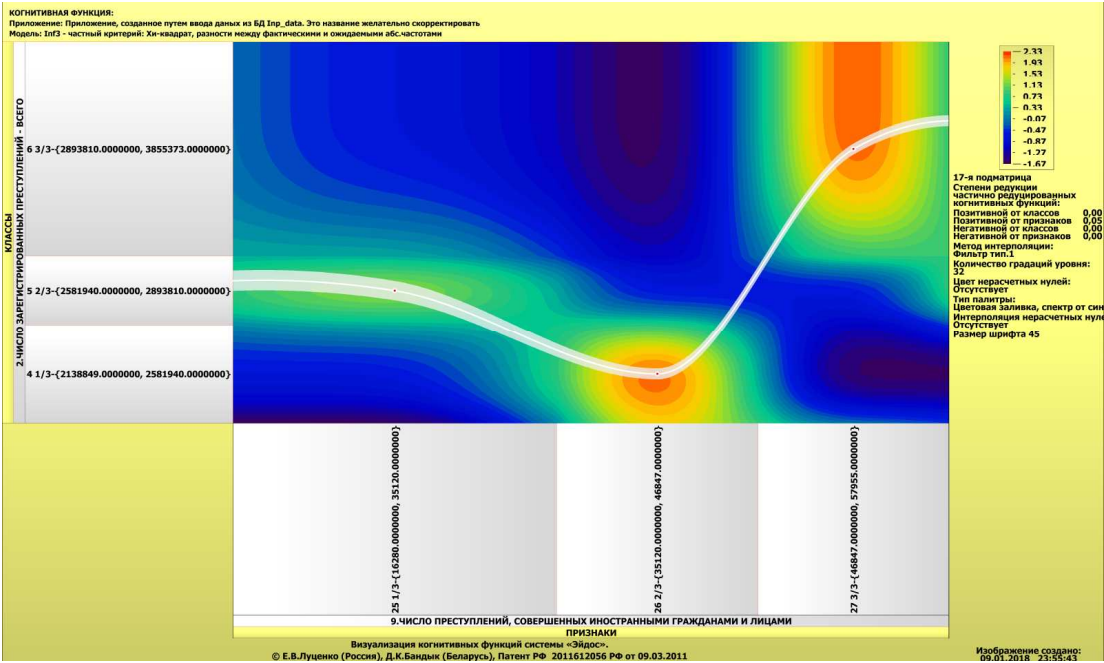


Рисунок 34

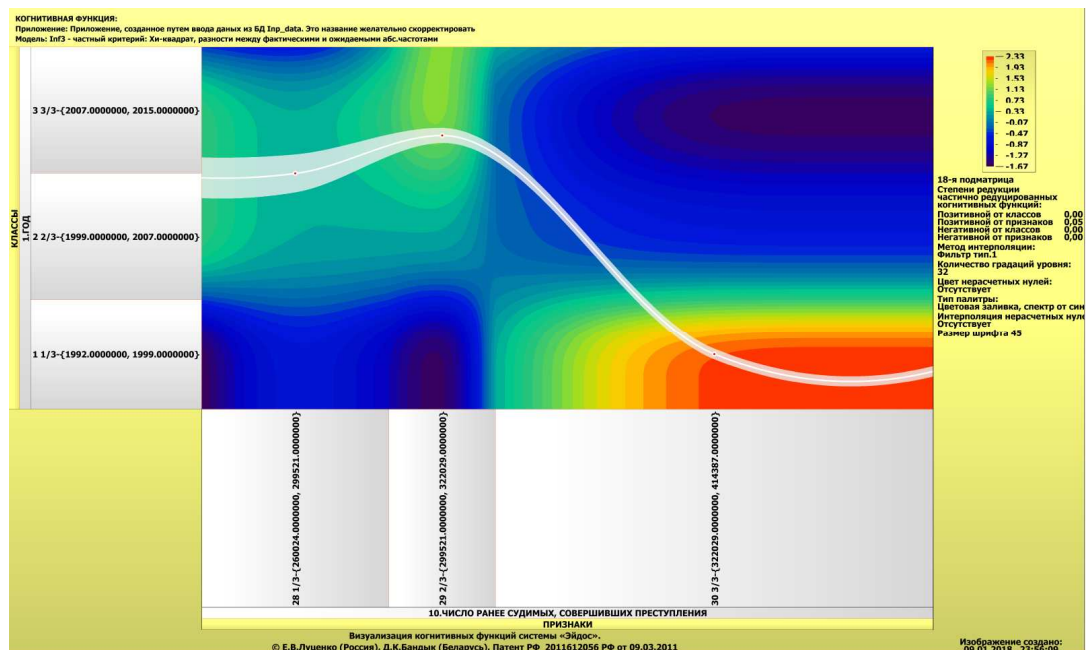


Рисунок 35

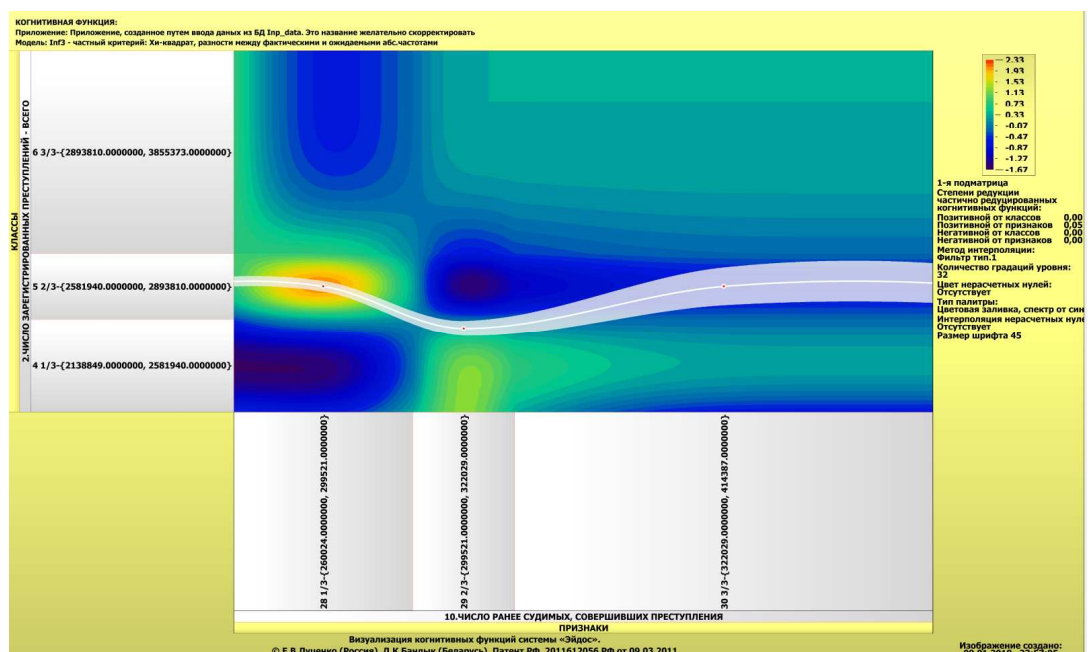


Рисунок 36

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 задачи SWOT- анализа с построением традиционных SWOT – матриц и диаграмм (рисунок 37-38).

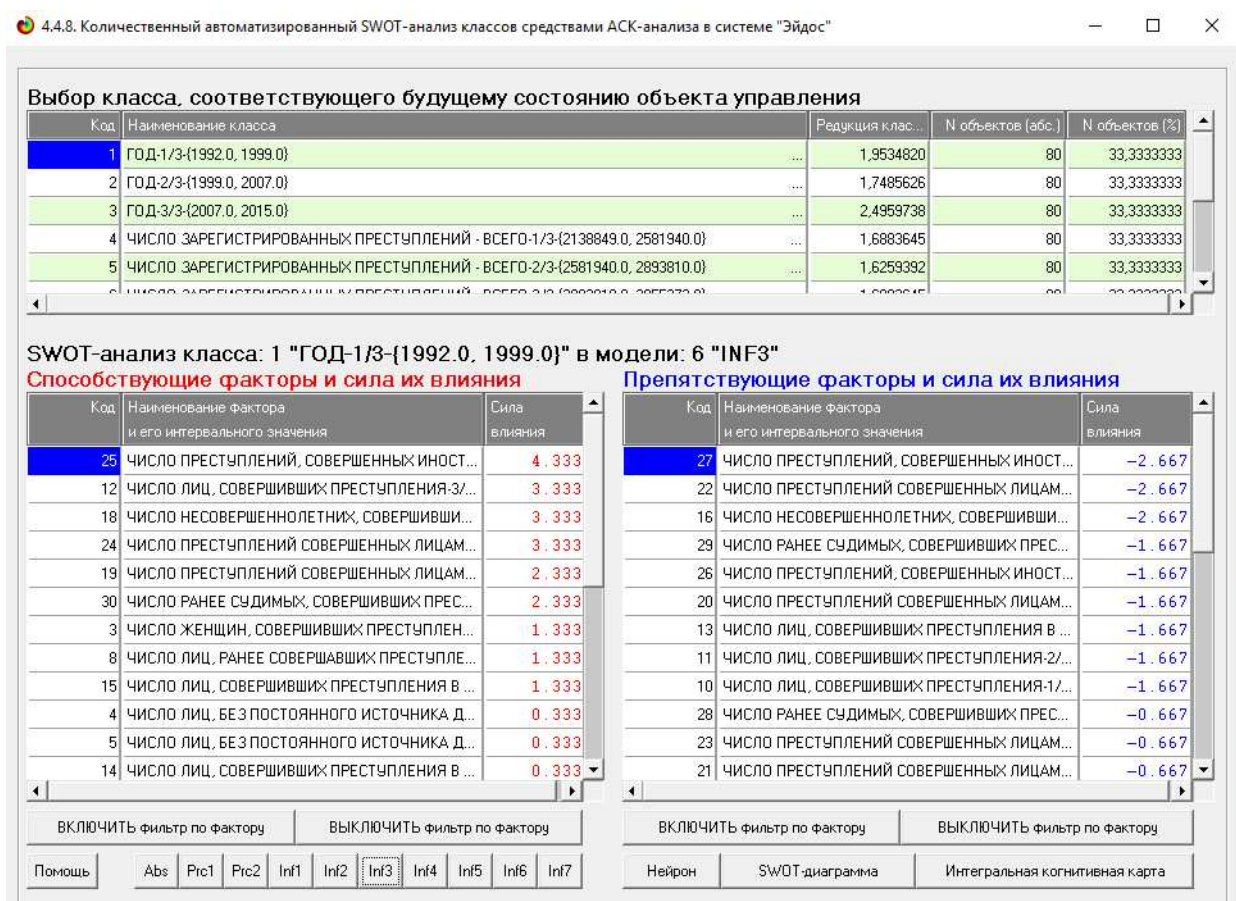


Рисунок 37 - Режим 4.4.8 «SWOT-анализ»

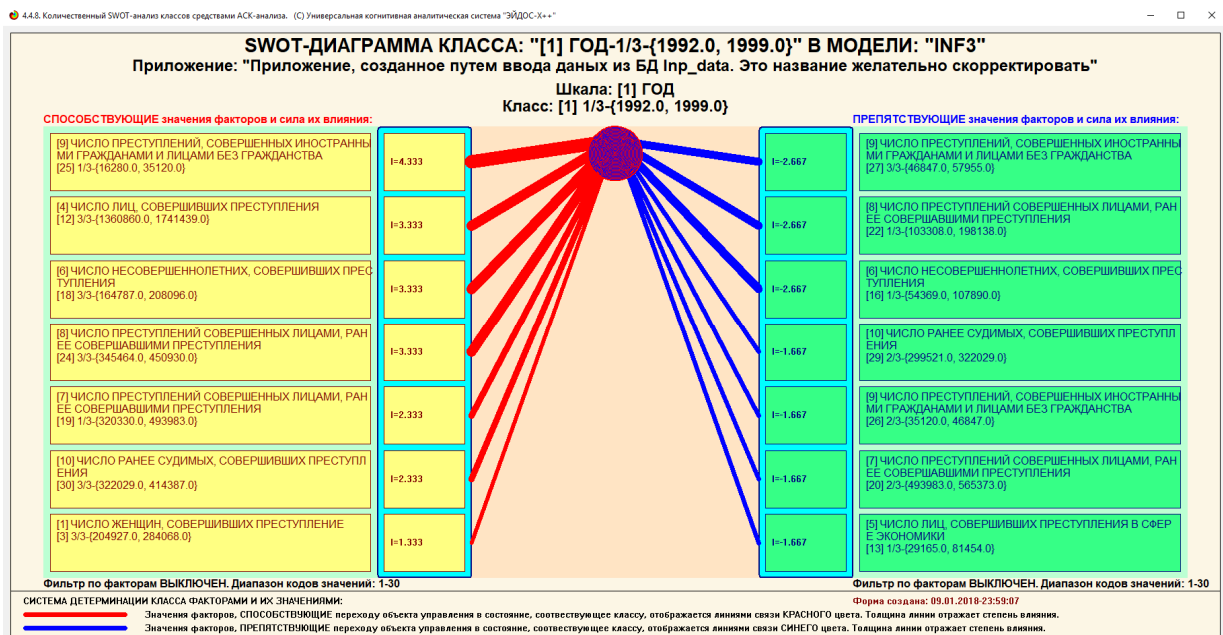


Рисунок 38 – Пример SWOT-матрицы в модели INF5

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. На рисунке 14 изображен нелокальный нейрон «Преступления по годам». Красным выделены активирующие рецепторы, а синим – тормозящие. По рисунку 14 видно, что «Число преступлений, совершенных иностранными гражданами» (наибольший) – активирующий рецептор, а «Число женщин, совершивших преступления» (наименьший) – тормозящий.

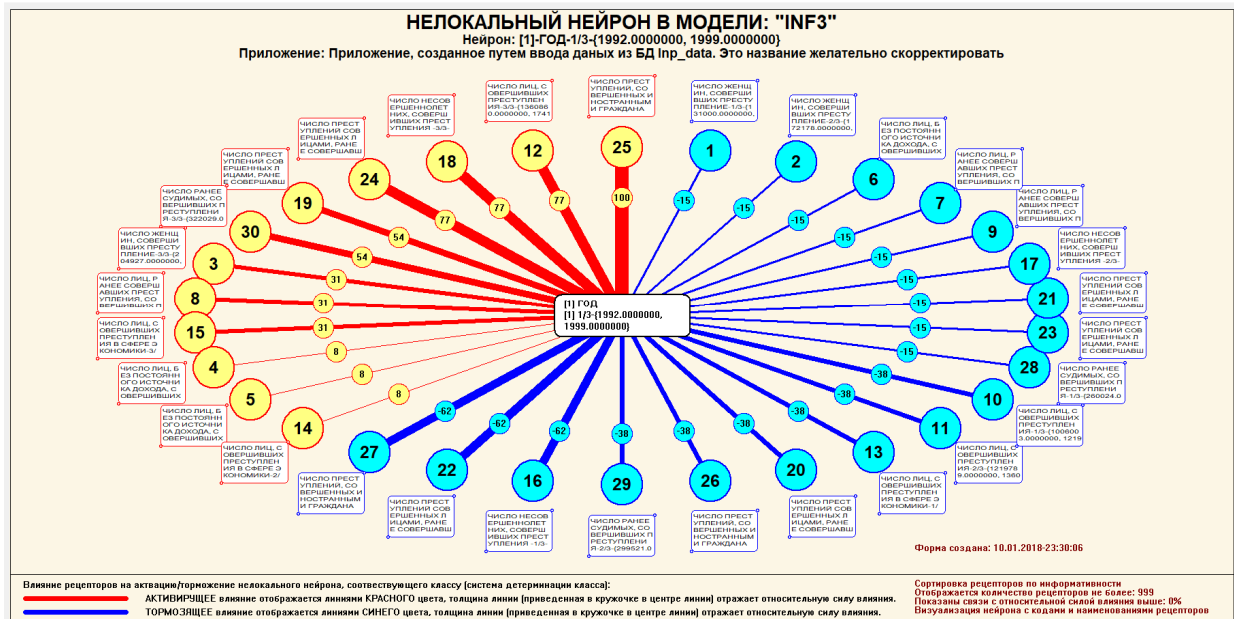


Рисунок 14 – Нелокальный нейрон «Преступления по годам»

2.5 Кластерно-конструктивный анализ признаков

На рисунке 17 приведены результаты кластерно-конструктивного анализа признаков:

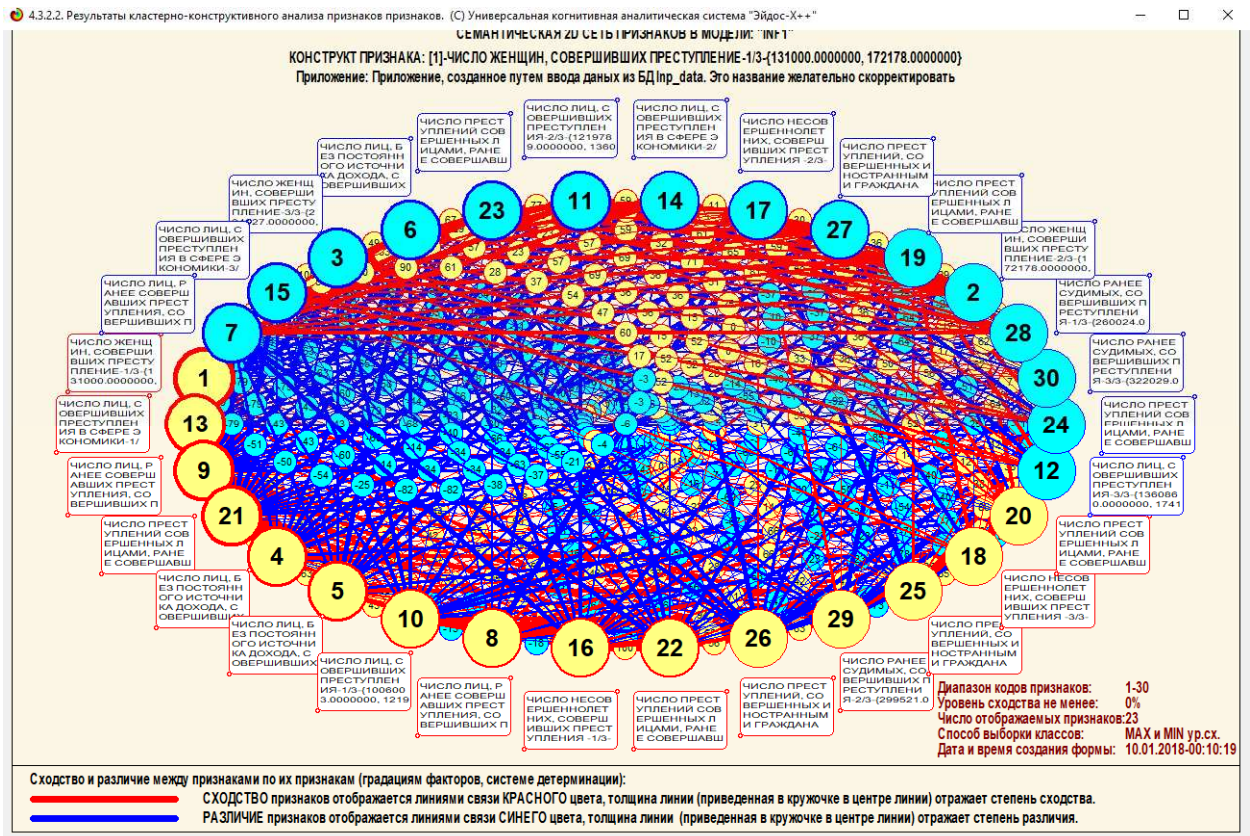


Рисунок 17. Результаты кластерно-конструктивного анализа признаков

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Человеку трудно оценить достоверность систем искусственного интеллекта, поэтому необходимо сопоставить оценки качества их математических моделей. Одним из вариантов решения этой задачи является тестирование различных системы на общей базе исходных данных.

В данной работе приводится развернутый пример использования базы данных статистики РОССТАТ для оценки качества математических моделей, применяемых в АСК-анализе и его программном инструментарии системе искусственного интеллекта «Эйдос». При этом наиболее достоверной в данном приложении оказались модели INF3 при интегральном критерии «Сумма знаний». Точность модели составляет 0.786, что является неплохим показателем. Полнота модели составляет: 0.917. 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. Также обращает на себя внимание, что статистические модели в данном приложении дают примерно на 70% более низкую средневзвешенную достоверность идентификации и не идентификации, чем модели знаний, что, как правило, наблюдается и в других приложениях. Этим и оправдано применение моделей знаний.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

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. ЕМИСС - <https://fedstat.ru/indicator/31452>
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). – Saarbrücken, 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. Оpubл. 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. Оpubл. 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. Оpubл. 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. Оpubл. 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. Оpubл. 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. Оpubл. 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. Оpubл. 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-У". Пат. № 2003610987 РФ. Заяв. № 2003610511 РФ. Оpubл. 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. Оpubл. 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. Оpubл. 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. Оpubл. 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. Оpubл. 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. Оpubл. 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. Оpubл. 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. Оpubл. 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. Оpubл. 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. Оpubл. 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. Оpubл. 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-тар»). Пат. № 2009616034 РФ. Заяв. № 2009614932 РФ. Оpubл. 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. Оpubл. 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. Оpubл. 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. Оpubл. 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. Опу́бл. 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 декодирования 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.