

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

Факультет прикладной информатики

Кафедра компьютерных технологий и систем

КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине: Интеллектуальные системы и технологии

на тему: АСК-анализ эффективности тяжёлой техники в игре World of Tanks

Выполнил студент группы: ИТ2141 Шепель Вадим Валерьевич

Допущен к защите: _____

Руководитель проекта: д.э.н., к. т. н., профессор Луценко Е. В. ()

(подпись, расшифровка подписи)

Защищен _____ 20.02.2023 _____

(дата)

Оценка _____ отлично _____

Краснодар 2023

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

Факультет прикладной информатики

РЕЦЕНЗИЯ

на курсовую работу

Студента Шепеля Вадима Валерьевича

курса 2 очной формы обучения группы ИТ2141

Направление подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии»

Наименование темы «АСК-анализ эффективности тяжёлой техники в игре
World of Tanks»

Рецензент: Луценко Евгений Вениаминович, д.э.н., к.т.н., профессор

(Ф.И.О., ученое звание и степень, должность)

Оценка качества выполнения курсовой работы

№ п/п	Показатель	Оценка соответствия («неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»)
1	Степень полноты обзора состояния проблемы и корректность постановки цели и задач исследования	5
2	Уровень и корректность использования в работе различных методов исследований	5
3	Степень комплексности работы, применения в ней знаний общепрофессиональных и специальных дисциплин	5
4	Ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения	5
5	Применение современных технологий обработки информации	5
6	Качество оформления работы (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям по оформлению)	5
7	Уровень освоения компетенций в результате выполнения курсовой работы (проекта)	5
8	Ответы на вопросы при защите	5

Достоинства работы _____

Недостатки работы _____

Итоговая оценка при защите

отлично

Рецензент _____ (Е. В. Луценко)

«20» февраля 2023 г.

РЕФЕРАТ

Курсовая работа содержит: 32 страниц, 25 рисунков, 8 литературных источников.

Ключевые слова: СИСТЕМА ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА, AIDOS-X, КОГНИТИВНЫЙ АНАЛИЗ, МОДЕЛИ, ШКАЛЫ, КЛАССЫ.

Целью работы является провести автоматизированный системно-когнитивный анализ эффективности тяжёлой техники на основе их тактико-технических характеристик (ТТХ) взятых из игры World of Tanks (WOT). Добиться этого можно анализом методов формирования обобщенных образов классов и решения задач идентификации конкретных объектов с классами, принятия решений и исследования моделируемой предметной области путем исследования модели.

СОДЕРЖАНИЕ

Содержание.....	4
ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 СИНТЕЗ И ВЕРИФИКАЦИЯ МОДЕЛЕЙ	6
1.1 Описание решения.....	6
1.2 Преобразование исходных данных из CSV-формата в файл формата XLSX	8
1.3 Ввод выборки в систему AIDOS-X.....	9
1.4 Синтез и верификация статистических и интеллектуальных моделей ..	13
1.5 Виды моделей системы AIDOS-X.....	15
1.6 Результаты верификации моделей	17
2 РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НАИБОЛЕЕ ДОСТОВЕРНОЙ МОДЕЛИ	21
2.1 Решение задачи идентификации	21
2.2 Кластерно-конструктивный анализ	24
2.3 Нелокальные нейронные сети и нейтроны	25
2.4 SWOT и REST-матрицы и диаграммы	27
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	31
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	32

ВВЕДЕНИЕ

Современные информационные системы получают все большее развитие благодаря технологиям искусственного интеллекта. Оценка качества математических моделей некоторых из них не выносит критики. В данной курсовой работе рассмотрено решение задачи АСК-анализа ТТХ тяжёлой техники на основе данных из игры WOT.

Целью данной курсовой работы является.

Задачами, поставленными в данной курсовой работе, являются:

- подготовка исходных данных и формализация предметной области;
- синтез и верификация статистических и системно-когнитивных моделей и выбор наиболее достоверной модели;
- решение различных задач в наиболее достоверной модели: прогнозирование, поддержка принятия решений, исследование полученных моделей.

Объектом исследования данной работы является выборка данных о тяжёлой технике из игры WOT.

Результатом данной работы можно считать получение теоретических и практических знаний в области анализа работы систем искусственного интеллекта и анализа результата их работы.

Курсовая работа состоит из введения, двух глав, заключения и списка литературы. Общий объем работы составляет 32 страницы.

1 СИНТЕЗ И ВЕРИФИКАЦИЯ МОДЕЛЕЙ

1.1 Описание решения

В качестве метода исследования, решения проблемы и достижения цели было решено использовать новый метод искусственного интеллекта:

Автоматизированный системно-когнитивный анализ или АСК-анализ. Основной причиной выбора АСК-анализа является то, что он включает теорию и метод количественного выявления в сопоставимой форме силы и направления причинно-следственных зависимостей в неполных зашумленных данных очень большой размерности числовой и не числовой природы, измеряемых в различных типах шкал и единицах измерения.

Очень важным является также то, что АСК-анализ имеет свой развитый доступный программный инструментарий, в качестве которого в настоящее время выступает Универсальная когнитивная аналитическая система Aidos-X. Система «Эйдос» выгодно отличается от других интеллектуальных систем следующими параметрами:

- разработана в универсальной постановке, не зависящей от предметной области. Поэтому она является универсальной и может быть применена во многих предметных областях, в которых не требуется автоматического, т. е. без непосредственного участия человека в реальном времени решения задач идентификации, прогнозирования, принятия решений и исследования предметной области;
- находится в полном открытом бесплатном доступе причем с актуальными исходными текстами;
- является одной из первых отечественных систем искусственного интеллекта персонального уровня, т. е. не требует от пользователя специальной подготовки в области технологий искусственного интеллекта: «имеет нулевой порог входа»;

- обеспечивает устойчивое выявление в сопоставимой форме силы и направления причинно-следственных зависимостей в неполных зашумленных взаимозависимых (нелинейных) данных очень большой размерности числовой и не числовой природы, измеряемых в различных типах шкал (номинальных, порядковых и числовых) и в различных единицах измерения (т.е. не предъявляет жестких требований к данным, которые невозможно выполнить, а обрабатывает те данные, которые есть);
- содержит большое количество локальных (поставляемых с инсталляцией) и более 300 учебных и научных интеллектуальных облачных Эйдос-приложений;
- поддерживает on-line среду накопления знаний и широко используется во всем мире;
- обеспечивает мультиязычную поддержку интерфейса на 51 языке. Языковые базы входят в инсталляцию и могут пополняться в автоматическом режиме;
- наиболее трудоемкие в вычислительном отношении операции синтеза моделей и распознавания реализует с помощью графического процессора (GPU), что на некоторых задачах обеспечивает ускорение решение этих задач в несколько тысяч раз, что реально обеспечивает интеллектуальную обработку больших данных, большой информации и больших знаний (графический процессор должен быть на чипсете NVIDIA);
- обеспечивает преобразование исходных эмпирических данных в информацию, а ее в знания и решение с использованием этих знаний задач классификации, поддержки принятия решений и исследования предметной области путем исследования ее системно-когнитивной модели, генерируя при этом очень большое количество табличных и графических выходных форм (развития когнитивная графика), у многих из которых нет никаких аналогов в других системах (примеры форм можно посмотреть в работе;

– хорошо имитирует человеческий стиль мышления: дает результаты анализа, понятные экспертам на основе их опыта, интуиции и профессиональной компетенции;

– вместо того, чтобы предъявлять к исходным данным практически неосуществимые требования (вроде нормальности распределения, абсолютной точности и полных повторности всех сочетаний значений факторов и их полной независимости и аддитивности) автоматизированный системно-когнитивный анализ (АСК-анализ) предлагает без какой-либо предварительной обработки осмыслить эти данные и тем самым преобразовать их в информацию, а затем преобразовать эту информацию в знания путем ее применения для достижения целей (т.е. для управления) и решения задач классификации, поддержки принятия решений и содержательного эмпирического исследования моделируемой предметной области.

1.2 Преобразование исходных данных из CSV-формата в файл формата XLSX

С электронного ресурса tanki.su возьмем набор данных о тяжёлой технике десятого уровня,

https://tanki.su/ru/tankopedia/#wot&w_m=tanks&w_t=heavyTank&w_l=10

CSV-файл содержит 10 столбцов с данными:

- Name – название техники;
- Role – предписанная роль;
- HP – прочность;
- DMG – урон базовым снарядами;
- DPM – урон в минуту;
- PTRS – бронепробиваемость базовым снарядами;
- PTRP – бронепробиваемость премиум снарядами;
- ACR – разброс на 100 м;

- AIM – время сведения;
- SPW – удельная мощность.

Для загрузки модели в систему AIDOS-X необходимо конвертировать CSV-файл в файл формата XLSX. Для конвертации был использован онлайн конвертор: <https://convertio.co/ru/csv-xlsx/>

Классифицирующим столбцом было решено выбрать Role, итоговую таблицу можно увидеть на рисунке 1.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Name	Role	HP	DMG	DPM	PTRS	PTRP	ACR	AIM	SPW
2	Maus	assault	3000	490	2210	246	311	0,36	2,1	9,26
3	E 100	assault	2700	530	2650	246	311	0,39	2,5	9,25
4	Pz.Kpfw. VII	assault	2500	560	2100	258	315	0,37	2,6	10
5	VK 72.01 (K)	assault	2500	750	2250	246	350	0,4	2,9	10
6	IS-4	assault	2500	440	2295	258	340	0,42	2,5	12,33
7	Object 705A	assault	2450	650	2154	256	317	0,44	2,8	15
8	ST-II	assault	2500	440	2256	258	310	0,4	3	12,12
9	BZ-75	assault	2500	650	2166	258	319	0,42	2,9	12,66
10	Type 5 Heavy	assault	2900	900	2700	75	192	0,47	2,9	9,07
11	T110E5	universal	2200	400	2727	258	340	0,35	2	16,28
12	WZ-111 model 5A	break	2200	490	2625	250	340	0,39	2,5	15
13	Kranvagn	support	2000	440	2596	252	300	0,4	2,5	18,08
14	M-V-Y	universal	2200	360	2650	268	315	0,35	2	18,75
15	AMX 50 B	support	2100	400	2560	257	325	0,35	2,5	19,29
16	Object 260	break	2100	440	2400	260	340	0,35	2,2	19,58
17	FV215b	support	2500	400	2758	259	326	0,33	1,7	13,57
18	113	break	2300	440	2640	249	340	0,37	2,8	16,67
19	116-F3	break	2100	530	1908	266	325	0,42	2,9	14,48
20	Rinoceronte	support	2000	490	1872	268	325	0,33	2	15,65
21	AMX M4 mle. 54	universal	2200	400	2400	270	315	0,33	1,8	15,02
22	Super Conqueror	universal	2400	400	2758	259	326	0,33	2	12,34
23	T95/FV4201 Chieftain	universal	2200	440	2514	270	322	0,35	2,1	16,67
24	60TP Lewandowskiego	break	2600	750	2307	250	317	0,38	3	12,97
25	Object 780	break	2200	530	2271	267	311	0,35	1,9	17,47
26	T57 Heavy Tank	support	2250	400	3096	258	340	0,35	2,9	14,88
27	Object 279 early	break	2400	440	2514	258	340	0,36	2,3	14,17
28	Vz. 55	break	2100	490	2625	260	306	0,35	2,3	15,48
29	IS-7	break	2400	490	2145	250	303	0,4	2,9	17,6
30	Object 277	break	2200	490	2352	265	340	0,38	2,7	17,27

Рисунок 1 – Фрагмент обучающей выборки

1.3 Ввод выборки в систему AIDOS-X

Для импорта обучающей выборки в систему AIDOS-X необходимо скопировать ее в папку Inp_data и переименовать в Inp_data.xlsx, после этого можно запустить саму программу и универсальный программный интерфейс

импорта данных в систему (режим 2.3.2.2), результат заполнения которого представлен на рисунке 2.

Рисунок 2 – Интерфейс импорта

Следует выделить следующие настройки:

- Тип файла – XLSX;
- Классификационная шкала – 2;
- Описательные шкалы – 3-10.

После этого приложение просит задать размерности модели системы, оставляем всё как есть (рисунок 3).

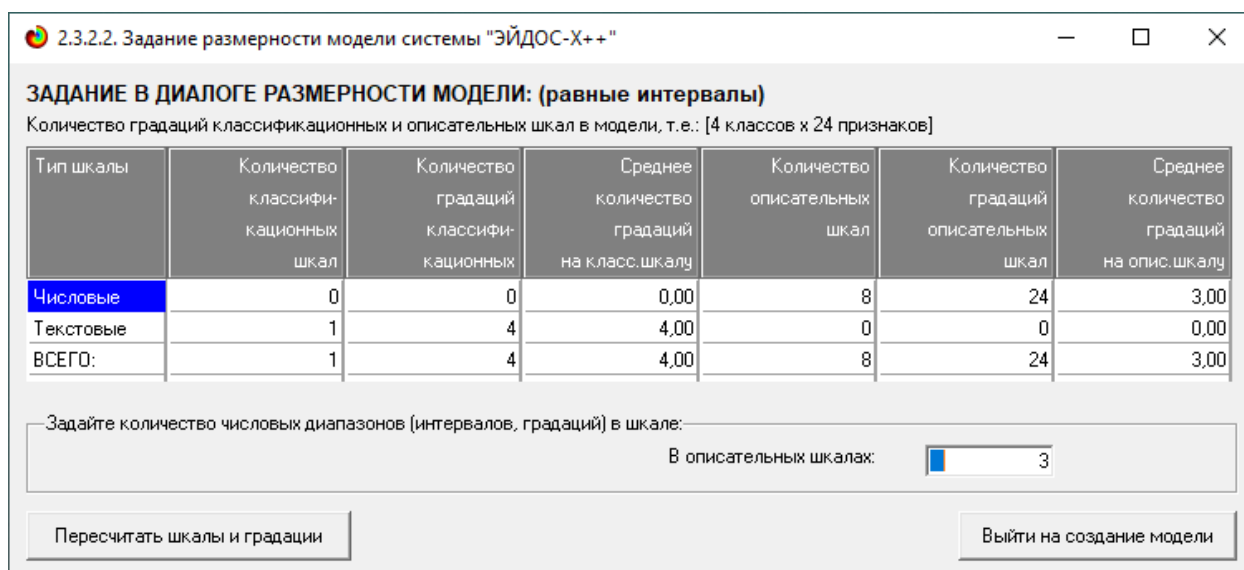


Рисунок 3 – Задание размерностей системы

Процесс импорта данных из внешнего файла в систему представлен на рисунке 4.

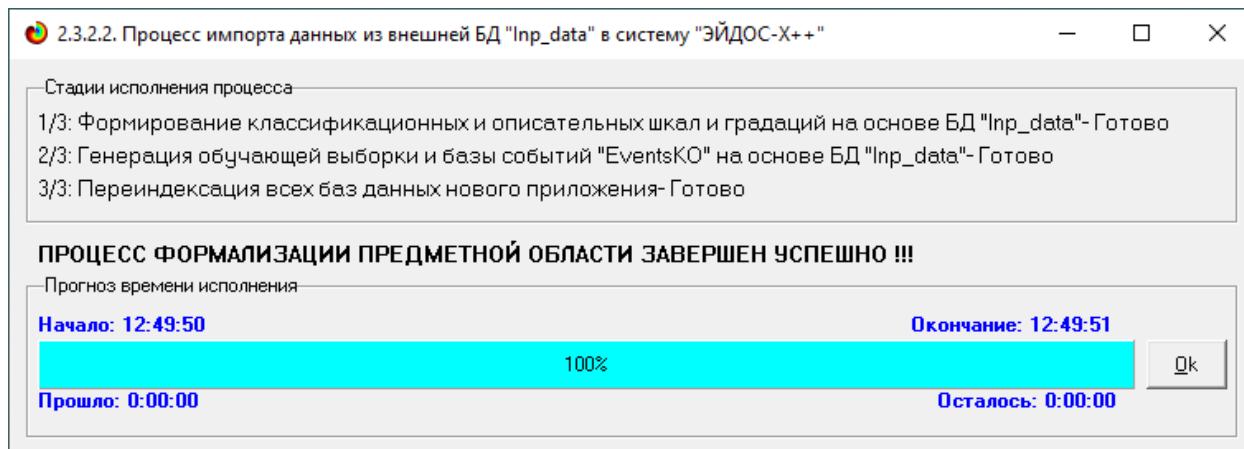


Рисунок 4 – Импорт данных

После загрузки данных система автоматически нашла классификационные шкалы, которые можно посмотреть в режиме 2.1 (рисунок 5) и описательные шкалы, которые можно посмотреть в режиме 2.2 (рисунок 6).

2.1. Классификационные шкалы и градации. Текущая модель: "INF1"

Код шкалы	Наименование классификационной шкалы	Код градации	Наименование градации классификационной шкалы
1	ROLE	1	assault
		2	break
		3	support
		4	universal

Помощь Доб. шкалу Доб. град. шкалы Копир. шкалу Копир. град. шкалы Копир. шкалу с град. Удал. шкалу с град. Удал. град. шкалы Удаление и перекодирование Графики будущих сценариев

Рисунок 5 – Классификационные шкалы

2.2. Описательные шкалы и градации. Текущая модель: "INF1"

Код шкалы	Наименование описательной шкалы	Код градации	Наименование градации описательной шкалы
1	HP	1	1/3-(2000.0000000, 2333.3333333)
2	DMG	2	2/3-(2333.3333333, 2666.6666667)
3	DPM	3	3/3-(2666.6666667, 3000.0000000)
4	PTRS		
5	PTRP		
6	ACR		
7	AIM		
8	SPW		

Помощь Доб. шкалу Доб. град. шкалы Копир. шкалу Копир. град. шкалы Копир. шкалу с град. Удал. шкалу с град. Удал. град. шкалы Перекодировать Очистить Графики прошлых сценариев

Рисунок 6 – Описательные шкалы

Так же существует возможность ручной корректировки выгруженных данных и добавление новых объектов, которая открывается с помощью режима 2.3.1 (рисунок 7).

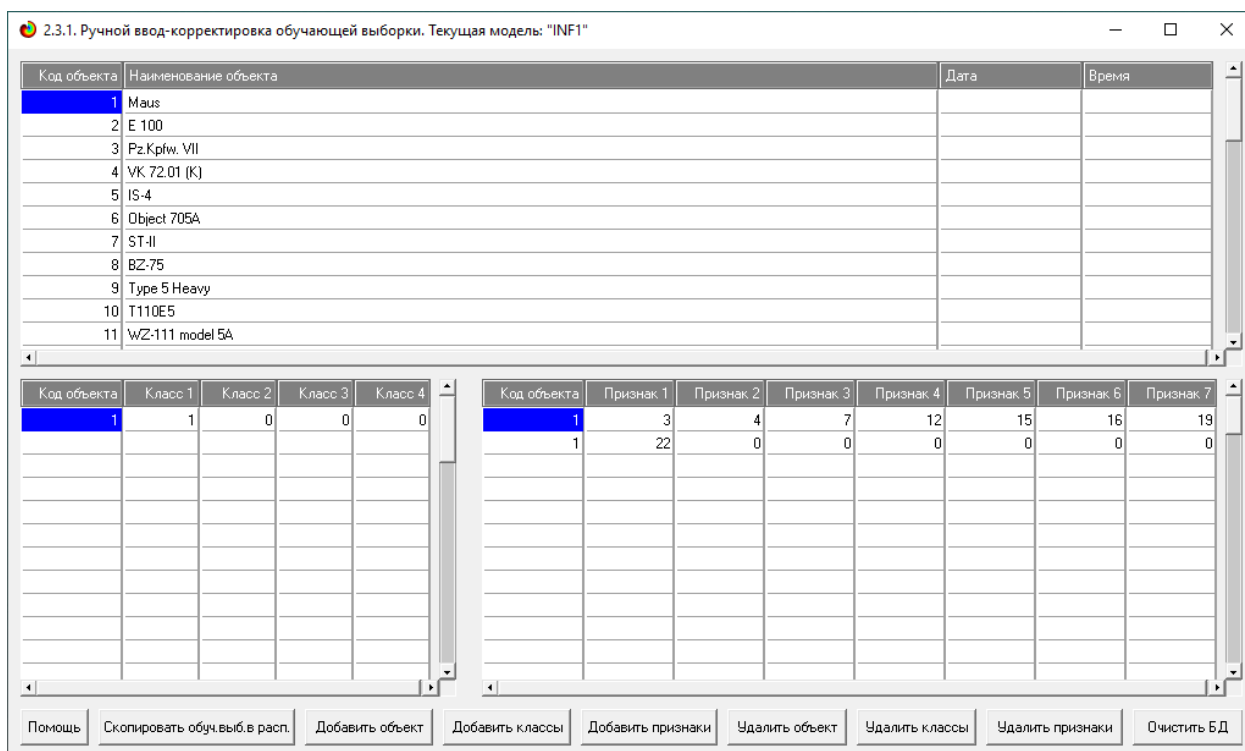


Рисунок 7 – Ручная корректировка

1.4 Синтез и верификация статистических и интеллектуальных моделей

Для синтеза и верификации моделей создан режим 3.5, после его запуска задается модель, которая помечается текущей (рисунок 8).

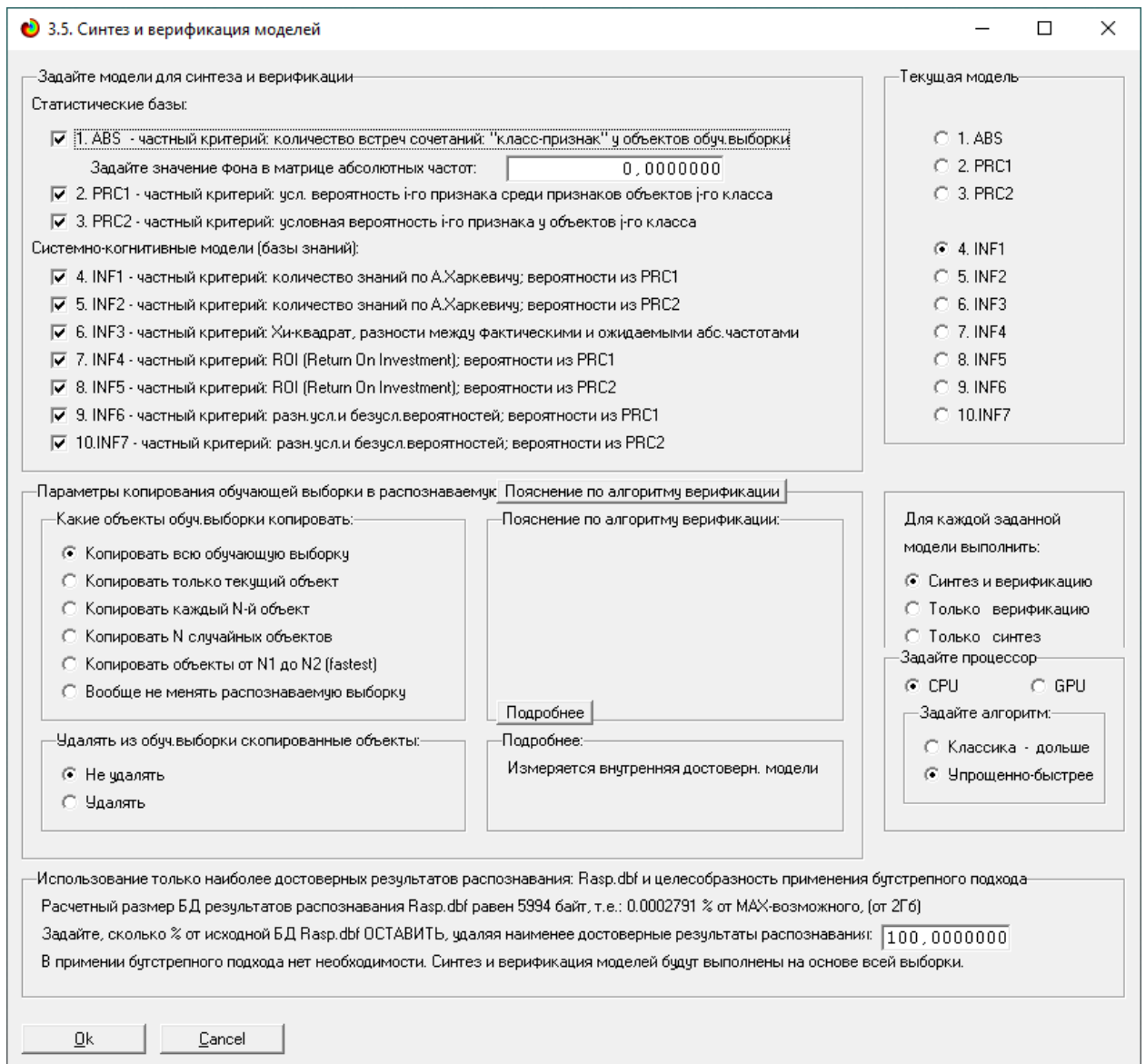


Рисунок 8 – Режим синтеза моделей

Данный режим содержит множество различных методов верификации, но мы используем параметры, которые система предлагает по умолчанию. Стадия процесса исполнения режима 3.5 и прогноз времени исполнения показаны на рисунке 9.

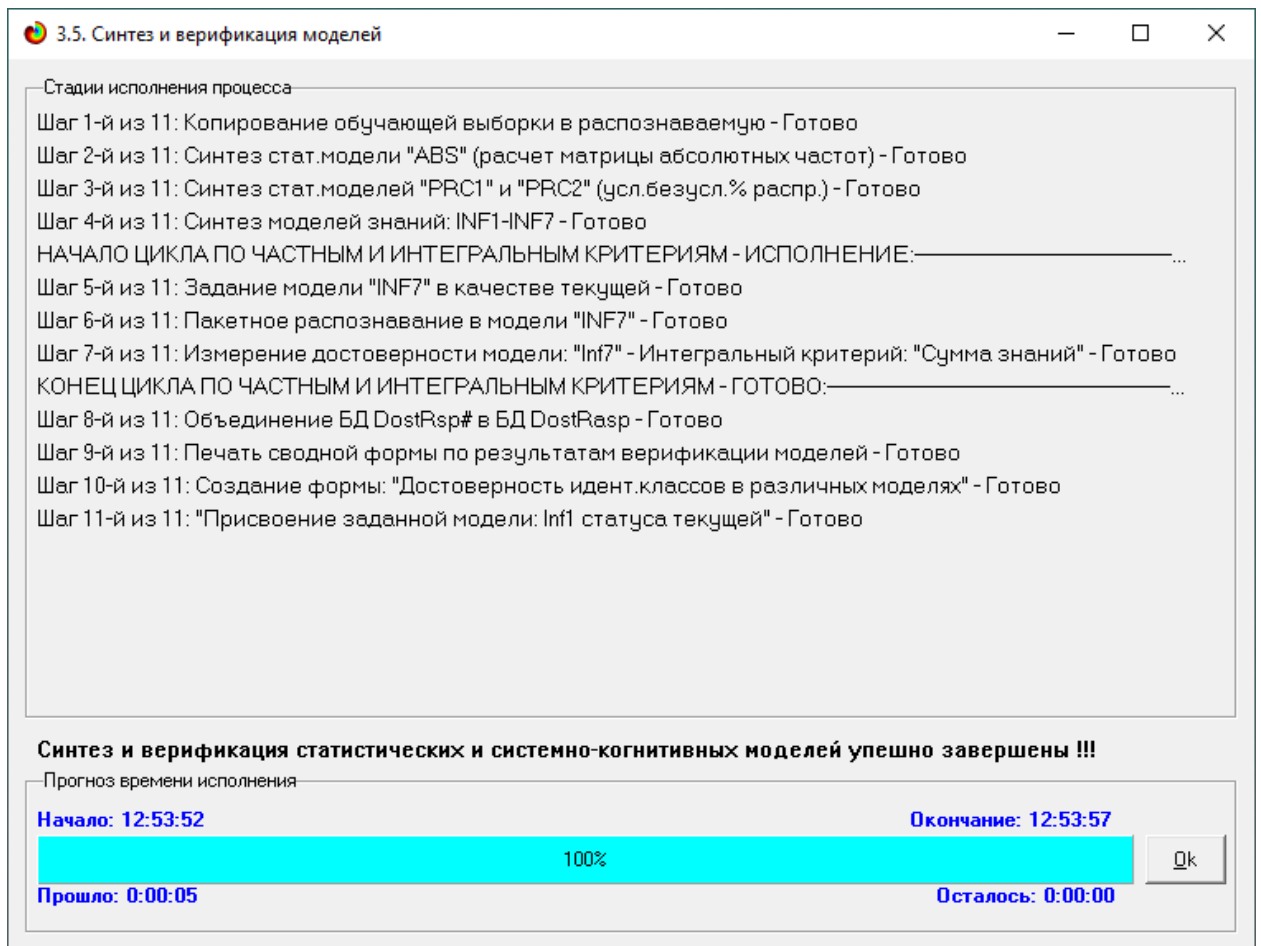


Рисунок 9 – Исполнение режима синтеза моделей

Следует заметить, что синтез и верификация всех моделей занял 5 секунд. После данного этапа можно приступить к выбору наиболее достоверной модели.

1.5 Виды моделей системы AIDOS-X

Решение задачи идентификации может быть рассмотрено на нескольких моделях, в которых рассчитано количество информации по А. Харкевичу, которое было сгенерировано по принадлежности идентифицируемого объекта к каждому из классов, учитывая признаки объекта.

Таким образом, частные критерии представляют собой формулы для преобразования матрицы абсолютных частот, которая представлена на

рисунке 10 и открытой с помощью режима 5.5.1, в матрицы условных и безусловных процентных распределений и матрицы знаний.

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

Код признака	Наименование описательной шкалы и градации	1. ROLE ASSAULT	2. ROLE BREAK	3. ROLE SUPPORT	4. ROLE UNIVERSAL	Сумма	Среднее	Средн. квадр.
1.0	HP-1/3-(2000.0000000, 2333.3333333)		7.0	4.0	4.0	15.0	3.75	2.87
2.0	HP-2/3-(2333.3333333, 2666.6666667)	6.0	3.0	1.0	1.0	11.0	2.75	2.36
3.0	HP-3/3-(2666.6666667, 3000.0000000)	3.0				3.0	0.75	1.50
4.0	DMG-1/3-(360.0000000, 540.0000000)	4.0	9.0	5.0	5.0	23.0	5.75	2.22
5.0	DMG-2/3-(540.0000000, 720.0000000)	3.0				3.0	0.75	1.50
6.0	DMG-3/3-(720.0000000, 900.0000000)	2.0	1.0			3.0	0.75	0.96
7.0	DPM-1/3-(1872.0000000, 2280.0000000)	6.0	3.0	1.0		10.0	2.50	2.65
8.0	DPM-2/3-(2280.0000000, 2688.0000000)	2.0	7.0	2.0	3.0	14.0	3.50	2.38
9.0	DPM-3/3-(2688.0000000, 3096.0000000)	1.0		2.0	2.0	5.0	1.25	0.96
10.0	PTRS-1/3-(75.0000000, 140.0000000)	1.0				1.0	0.25	0.50
11.0	PTRS-2/3-(140.0000000, 205.0000000)							
12.0	PTRS-3/3-(205.0000000, 270.0000000)	8.0	10.0	5.0	5.0	28.0	7.00	2.45
13.0	PTRP-1/3-(192.0000000, 244.6666667)	1.0				1.0	0.25	0.50
14.0	PTRP-2/3-(244.6666667, 297.3333333)							
15.0	PTRP-3/3-(297.3333333, 350.0000000)	8.0	10.0	5.0	5.0	28.0	7.00	2.45
16.0	ACR-1/3-(0.3300000, 0.3766667)	2.0	5.0	4.0	5.0	16.0	4.00	1.41
17.0	ACR-2/3-(0.3766667, 0.4233333)	5.0	5.0	1.0		11.0	2.75	2.63
18.0	ACR-3/3-(0.4233333, 0.4700000)	2.0				2.0	0.50	1.00
19.0	AIM-1/3-(1.7000000, 2.1333333)	1.0	1.0	2.0	5.0	9.0	2.25	1.89
20.0	AIM-2/3-(2.1333333, 2.5666667)	2.0	4.0	2.0		8.0	2.00	1.63
21.0	AIM-3/3-(2.5666667, 3.0000000)	6.0	5.0	1.0		12.0	3.00	2.94
22.0	SPW-1/3-(9.0700000, 12.5733333)	7.0			1.0	8.0	2.00	3.37
23.0	SPW-2/3-(12.5733333, 16.0766667)	2.0	5.0	3.0	1.0	11.0	2.75	1.71
24.0	SPW-3/3-(16.0766667, 19.5800000)		5.0	2.0	3.0	10.0	2.50	2.08
	Сумма числа признаков	72.0	80.0	40.0	40.0	232.0		
	Среднее	3.0	3.3	1.7	1.7		2.42	
	Среднеквадратичное отклонение	2.6	3.4	1.8	2.1			2.63

Рисунок 10 – Матрица абсолютных частот

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

Код признака	Наименование описательной шкалы и градации	1. ROLE ASSAULT	2. ROLE BREAK	3. ROLE SUPPORT	4. ROLE UNIVERSAL	Сумма	Среднее	Средн. квадр.
1.0	HP-1/3-(2000.0000000, 2333.3333333)		0.353	0.547	0.547	1.447	0.362	0.258
2.0	HP-2/3-(2333.3333333, 2666.6666667)	0.758	-0.209	-0.473	-0.473	-0.397	-0.099	0.585
3.0	HP-3/3-(2666.6666667, 3000.0000000)	2.222				2.222	0.556	1.111
4.0	DMG-1/3-(360.0000000, 540.0000000)	-0.440	0.135	0.261	0.261	0.217	0.054	0.335
5.0	DMG-2/3-(540.0000000, 720.0000000)	2.222				2.222	0.556	1.111
6.0	DMG-3/3-(720.0000000, 900.0000000)	1.148	-0.033			1.115	0.279	0.580
7.0	DPM-1/3-(1872.0000000, 2280.0000000)	0.933	-0.130	-0.420		0.383	0.096	0.585
8.0	DPM-2/3-(2280.0000000, 2688.0000000)	-0.540	0.450	-0.171	0.243	-0.018	-0.005	0.440
9.0	DPM-3/3-(2688.0000000, 3096.0000000)	-0.356		1.320	1.320	2.284	0.571	0.877
10.0	PTRS-1/3-(75.0000000, 140.0000000)	2.222				2.222	0.556	1.111
11.0	PTRS-2/3-(140.0000000, 205.0000000)							
12.0	PTRS-3/3-(205.0000000, 270.0000000)	-0.079	0.036	0.036	0.036	0.028	0.007	0.058
13.0	PTRP-1/3-(192.0000000, 244.6666667)	2.222				2.222	0.556	1.111
14.0	PTRP-2/3-(244.6666667, 297.3333333)							
15.0	PTRP-3/3-(297.3333333, 350.0000000)	-0.079	0.036	0.036	0.036	0.028	0.007	0.058
16.0	ACR-1/3-(0.3300000, 0.3766667)	-0.597	-0.094	0.450	0.813	0.572	0.143	0.618
17.0	ACR-2/3-(0.3766667, 0.4233333)	0.465	0.318	-0.473		0.310	0.078	0.415
18.0	ACR-3/3-(0.4233333, 0.4700000)	2.222				2.222	0.556	1.111
19.0	AIM-1/3-(1.7000000, 2.1333333)	-0.642	-0.678	0.289	2.222	1.191	0.298	1.359
20.0	AIM-2/3-(2.1333333, 2.5666667)	-0.194	0.450	0.450		0.706	0.176	0.326
21.0	AIM-3/3-(2.5666667, 3.0000000)	0.611	0.208	-0.517		0.303	0.076	0.469
22.0	SPW-1/3-(9.0700000, 12.5733333)	1.819			-0.275	1.544	0.386	0.964
23.0	SPW-2/3-(12.5733333, 16.0766667)	-0.414	0.318	0.582	-0.473	0.013	0.003	0.527
24.0	SPW-3/3-(16.0766667, 19.5800000)		0.450	0.160	0.740	1.350	0.338	0.327
	Сумма	13.504	1.610	2.076	4.996	22.187		
	Среднее	0.563	0.067	0.087	0.208		0.231	
	Среднеквадратичное отклонение	1.050	0.249	0.401	0.582			0.666

Рисунок 11 – Фрагмент модели INF4

5.5. Модель: "8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятности из PRC2"

Код признака	Наименование описательной шкалы и градации	1. ROLE ASSAULT	2. ROLE BREAK	3. ROLE SUPPORT	4. ROLE UNIVERSAL	Сумма	Среднее	Средн. квадрат
1.0	HP-1/3-(2000.0000000, 2333.3333333)		0.353	0.547	0.547	1.447	0.362	0.258
2.0	HP-2/3-(2333.3333333, 2666.6666667)	0.758	-0.209	-0.473	-0.473	-0.397	-0.099	0.585
3.0	HP-3/3-(2666.6666667, 3000.0000000)	2.222				2.222	0.556	1.111
4.0	DMG-1/3-(360.0000000, 540.0000000)	-0.440	0.135	0.261	0.261	0.217	0.054	0.335
5.0	DMG-2/3-(540.0000000, 720.0000000)	2.222				2.222	0.556	1.111
6.0	DMG-3/3-(720.0000000, 900.0000000)	1.148	-0.033			1.115	0.279	0.580
7.0	DPM-1/3-(1872.0000000, 2280.0000000)	0.933	-0.130	-0.420		0.383	0.096	0.585
8.0	DPM-2/3-(2280.0000000, 2688.0000000)	-0.540	0.450	-0.171	0.243	-0.018	-0.005	0.440
9.0	DPM-3/3-(2688.0000000, 3096.0000000)	-0.356		1.320	1.320	2.284	0.571	0.877
10.0	PTRS-1/3-(75.0000000, 140.0000000)	2.222				2.222	0.556	1.111
11.0	PTRS-2/3-(140.0000000, 205.0000000)							
12.0	PTRS-3/3-(205.0000000, 270.0000000)	-0.079	0.036	0.036	0.036	0.028	0.007	0.058
13.0	PTRP-1/3-(192.0000000, 244.6666667)	2.222				2.222	0.556	1.111
14.0	PTRP-2/3-(244.6666667, 297.3333333)							
15.0	PTRP-3/3-(297.3333333, 350.0000000)	-0.079	0.036	0.036	0.036	0.028	0.007	0.058
16.0	ACR-1/3-(0.3300000, 0.3766667)	-0.597	-0.094	0.450	0.813	0.572	0.143	0.618
17.0	ACR-2/3-(0.3766667, 0.4233333)	0.465	0.318	-0.473		0.310	0.078	0.415
18.0	ACR-3/3-(0.4233333, 0.4700000)	2.222				2.222	0.556	1.111
19.0	AIM-1/3-(1.7000000, 2.1333333)	-0.642	-0.678	0.289	2.222	1.191	0.298	1.359
20.0	AIM-2/3-(2.1333333, 2.5666667)	-0.194	0.450	0.450		0.706	0.176	0.326
21.0	AIM-3/3-(2.5666667, 3.0000000)	0.611	0.208	-0.517		0.303	0.076	0.469
22.0	SPW-1/3-(9.0700000, 12.5733333)	1.819			-0.275	1.544	0.386	0.964
23.0	SPW-2/3-(12.5733333, 16.0766667)	-0.414	0.318	0.582	-0.473	0.013	0.003	0.527
24.0	SPW-3/3-(16.0766667, 19.5800000)		0.450	0.160	0.740	1.350	0.338	0.327
	Сумма	13.504	1.610	2.076	4.996	22.187		
	Среднее	0.563	0.067	0.087	0.208		0.231	
	Среднеквадратичное отклонение	1.050	0.249	0.401	0.582			0.666

Рисунок 12 – Фрагмент модели INF5

1.6 Результаты верификации моделей

С результатами верификации моделей, отличающихся частными критериями, можно ознакомиться в режиме 3.4 системы «Эйдос», они представлены на рисунке 13.

3.4. Обобщенная форма по достов. моделям при разн. крит. Текущая модель: "INF1"

Наименование модели и частного критерия	Интегральный критерий	Всего логических объектов выборки	Число истинно-положительных решений (TP)	Число истинно-отрицательных решений (TN)	Число ложно-положительных решений (FP)	Число ложно-отрицательных решений (FN)	Точность модели	Полнота модели	Фильтра Ван Рысбергена	Сумма модел. уровней сход. истинно-полож. решений (STP)	Сумма модел. уровней сход. истинно-отриц. решений (STN)	Сумма модел. уровней сход. ложно-полож. решений (STFP)	Сумма модел. уровней сход. ложно-отриц. решений (STFN)
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний "чл.лас..."	Корреляция абс частот с обр...	29	28	7	80	1	0.259	0.966	0.409	21.911	1.792	37	37
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний "чл.лас..."	Сумма абс частот по признак...	29	29		87		0.250	1.000	0.400	21.000		43	43
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность его признака сред...	Корреляция усл.отн частот с о...	29	28	7	80	1	0.259	0.966	0.409	21.911	1.792	37	37
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность его признака сред...	Сумма усл.отн частот по при...	29	29		87		0.250	1.000	0.400	22.362		52	52
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность его признака...	Корреляция усл.отн частот с о...	29	28	7	80	1	0.259	0.966	0.409	21.911	1.792	37	37
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность его признака...	Сумма усл.отн частот по при...	29	29		87		0.250	1.000	0.400	22.362		52	52
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А/Харкевичу в...	Семантический резонанс зна...	29	25	57	30	4	0.455	0.862	0.595	11.021	26.761	9	9
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А/Харкевичу в...	Сумма знаний	29	28	43	44	1	0.389	0.966	0.554	8.412	10.520	6	6
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А/Харкевичу в...	Семантический резонанс зна...	29	25	57	30	4	0.455	0.862	0.595	11.021	26.761	9	9
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А/Харкевичу в...	Сумма знаний	29	28	43	44	1	0.389	0.966	0.554	8.412	10.520	6	6
6. INF3 - частный критерий: Хинкватер, разности между фактич...	Семантический резонанс зна...	29	29	48	39		0.426	1.000	0.598	16.792	23.328	15	15
6. INF3 - частный критерий: Хинкватер, разности между фактич...	Сумма знаний	29	29	48	39		0.426	1.000	0.598	10.201	17.731	7	7
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероят...	Семантический резонанс зна...	29	23	56	31	6	0.426	0.793	0.554	11.764	28.289	9	9
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероят...	Сумма знаний	29	29	36	51		0.363	1.000	0.532	7.637	3.393	5	5
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероят...	Семантический резонанс зна...	29	23	56	31	6	0.426	0.793	0.554	11.764	28.289	9	9
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероят...	Сумма знаний	29	29	36	51		0.363	1.000	0.532	7.637	3.393	5	5
9. INF6 - частный критерий: разн усл и безуслов. вероятностей; вер...	Семантический резонанс зна...	29	25	54	33	4	0.431	0.862	0.575	14.845	23.362	14	14
9. INF6 - частный критерий: разн усл и безуслов. вероятностей; вер...	Сумма знаний	29	29	33	54		0.349	1.000	0.518	12.523	9.203	15	15
10. INF7 - частный критерий: разн усл и безуслов. вероятностей; ве...	Семантический резонанс зна...	29	25	54	33	4	0.431	0.862	0.575	14.845	23.362	14	14
10. INF7 - частный критерий: разн усл и безуслов. вероятностей; ве...	Сумма знаний	29	29	33	54		0.349	1.000	0.518	12.523	9.203	15	15

Рисунок 13 – Оценки достоверности моделей

Для оценки достоверности моделей в АСК-анализе и систему Aidos-X используется F-мера Ван Ризбергера и L-мера, представляющая собой ее нечеткое мультиклассовое обобщение, предложенное профессором Луценко (рисунок 14). Наиболее достоверной оказалась модель INF3. Точность данной модели по F-мере Ван Ризбергера составляет 0.598, а по L1-мере профессора Луценко – 0.730. L1-мера, предложенная профессором Луценко является более достоверной, в сравнении с F-мерой Ван Ризбергера. Таким образом, уровень достоверности прогнозирования с применением модели выше экспертных оценок, достоверность которых считается равной примерно 100%.

Помощь по режимам: 3.4, 4.1.3.6, 4.1.3.7, 4.1.3.8, 4.1.3.10: Виды прогнозов и меры достоверности моделей в системе "Эйдос-X++"

ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ ПСЕВДОПРОГНОЗ.
Предположим, модель дает такой прогноз, что выпадет все: и 1, и 2, и 3, и 4, и 5, и 6. Понятно, что из всего этого выпадет лишь что-то одно. В этом случае модель не предскажет, что не выпадет, но зато она обязательно предскажет, что выпадет. Однако при этом очень много объектов будет отнесено к классам, к которым они не относятся. Тогда вероятность истинно-положительных решений у модели будет 1/6, а вероятность ложно-положительных решений - 5/6. Ясно, что такой прогноз бесполезен, поэтому он и назван мной псевдопрогнозом.

ОТРИЦАТЕЛЬНЫЙ ПСЕВДОПРОГНОЗ.
Представим себе, что мы выбрасываем кубик с 6 гранями, и модель предсказывает, что ничего не выпадет, т.е. не выпадет ни 1, ни 2, ни 3, ни 4, ни 5, ни 6, но что-то из этого, естественно, обязательно выпадет. Конечно, модель не предсказала, что выпадет, зато она очень хорошо предсказала, что не выпадет. Вероятность истинно-отрицательных решений у модели будет 5/6, а вероятность ложно-отрицательных решений - 1/6. Такой прогноз гораздо достовернее, чем положительный псевдопрогноз, но тоже бесполезен.

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

РЕАЛЬНЫЙ ПРОГНОЗ.
На практике мы чаще всего сталкиваемся именно с этим видом прогноза. Реальный прогноз уменьшает неопределенность о будущем состоянии объекта прогнозирования, но не полностью, как идеальный прогноз, а оставляет некоторую неопределенность не снятой. Например, для игрового кубика делается такой прогноз: выпадет 1 или 2, и, соответственно, не выпадет 3, 4, 5 или 6. Понятно, что полностью на практике такой прогноз не может осуществиться, т.к. варианты выпадения кубика альтернативны, т.е. не может выпасть одновременно и 1, и 2. Поэтому у реального прогноза всегда будет определенная ошибка идентификации. Соответственно, если не осуществится один или несколько из прогнозируемых вариантов, то возникнет и ошибка не идентификации, т.к. это не прогнозировалось моделью. Теперь представьте себе, что у Вас не 1 кубик и прогноза его поведения, а тысячи. Тогда можно считать среднезвешенные характеристики всех этих видов прогнозов.

Таким образом, если просуммировать число верно идентифицированных и не идентифицированных объектов и вычесть число ошибочно идентифицированных и не идентифицированных объектов, а затем разделить на число всех объектов то это и будет критерий качества модели (классификатора), учитывающий как ее способность верно относить объекты к классам, которым они относятся, так и ее способность верно не относить объекты к тем классам, к которым они не относятся. Этот критерий предложен и реализован в системе "Эйдос" проф. Е.В. Луценко в 1994 году. Эта мера достоверности модели предполагает два варианта нормировки: {-1, +1} и {0, 1}:

$$L_a = \frac{TP + TN - FP - FN}{TP + TN + FP + FN} \quad \text{(нормировка: \{-1, +1\})}$$

$$L_b = \frac{1 + (TP + TN - FP - FN)}{2 + (TP + TN + FP + FN)} \quad \text{(нормировка: \{0, 1\})}$$

где количество: TP - истинно-положительных решений; TN - истинно-отрицательных решений; FP - ложно-положительных решений; FN - ложно-отрицательных решений;

Классическая F-мера достоверности моделей Ван Ризбергера (колонка выделена ярко-голубым фоном):
 $F\text{-мера} = 2 * (\text{Precision} * \text{Recall}) / (\text{Precision} + \text{Recall})$ - достоверность модели
 $\text{Precision} = TP / (TP + FP)$ - точность модели;
 $\text{Recall} = TP / (TP + FN)$ - полнота модели;

L1-мера проф. Е.В. Луценко - нечеткое мультиклассовое обобщение классической F-меры с учетом СУММ уровней сходства (колонка выделена ярко-зеленым фоном):
 $L1\text{-мера} = 2 * (SPrecision * SRecall) / (SPrecision + SRecall)$
 $SPrecision = STP / (STP + SFP)$ - точность с учетом сумм уровней сходства;
 $SRecall = STP / (STP + SFN)$ - полнота с учетом сумм уровней сходства;
 STP - Сумма модулей сходства истинно-положительных решений; STN - Сумма модулей сходства истинно-отрицательных решений;
 SFP - Сумма модулей сходства ложно-положительных решений; SFN - Сумма модулей сходства ложно-отрицательных решений.

L2-мера проф. Е.В. Луценко - нечеткое мультиклассовое обобщение классической F-меры с учетом СРЕДНИХ уровней сходства (колонка выделена желтым фоном):
 $L2\text{-мера} = 2 * (APrecision * ARecall) / (APrecision + ARecall)$
 $APrecision = ATP / (ATP + AFP)$ - точность с учетом средних уровней сходства;
 $ARecall = ATP / (ATP + AFN)$ - полнота с учетом средних уровней сходства;
 $ATP = STP / TP$ - Среднее модулей сходства истинно-положительных решений; $AFN = SFN / FN$ - Среднее модулей сходства истинно-отрицательных решений;
 $AFP = SFP / FP$ - Среднее модулей сходства ложно-положительных решений; $AFN = SFN / FN$ - Среднее модулей сходства ложно-отрицательных решений.

Строки с максимальными значениями F-меры, L1-меры и L2-меры выделены фоном цвета, соответствующего колонке.

Из графиков частотных распределений истинно-положительных, истинно-отрицательных, ложно-положительных и ложно-отрицательных решений видно, что чем выше модуль уровня сходства, тем больше доля истинных решений. Это значит, что модуль уровня сходства является адекватной мерой степени истинности решения и степени уверенности системы в этом решении. Поэтому система "Эйдос" имеет адекватный критерий достоверности собственных решений, с помощью которого она может отфильтровать заведомо ложные решения.

Луценко Е.В. Инвариантное относительно объемов данных нечеткое мультиклассовое обобщение F-меры достоверности моделей Ван Ризбергера в АСК-анализе и системе "Эйдос" // Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. - Краснодар: КубГАУ, 2017. - №02(126). С. 1 - 32. - IDA [article ID]: 1261702001. - Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2017/02/pdf/01.pdf>, 2 ч.п.л.

Рисунок 14 – Виды прогнозов и меры достоверностей в системе «Эйдос»

Также необходимо обратить внимание на то, что статистические модели, как правило, дают более низкую средневзвешенную достоверность идентификации и не идентификации, чем модели знаний, и практически никогда – более высокую. Этим и оправдано применение моделей знаний из 23 интеллектуальных технологий. На рисунке 15 приведены частные распределения уровней сходства и различия для верно и ошибочно идентифицированных и не идентифицированных ситуаций в наиболее достоверной модели INF3, однако далее при анализе мы будем использовать модель INF4.

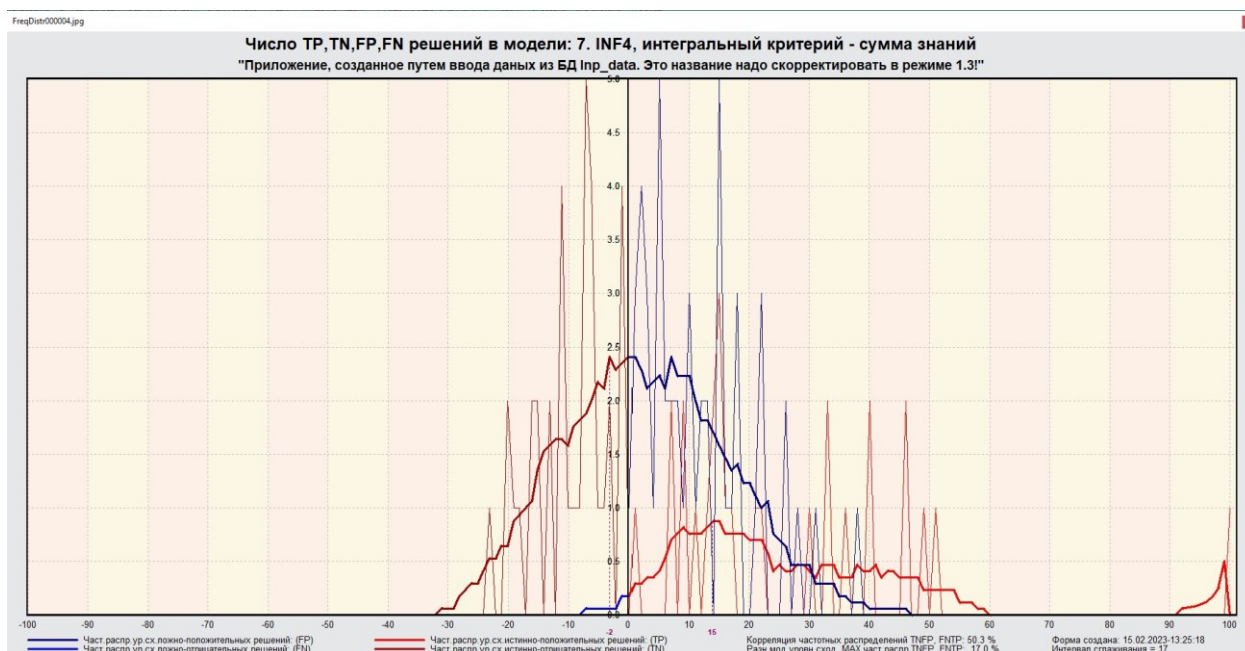


Рисунок 15 – Частотные распределения верно и ошибочно идентифицированных и не идентифицированных состояний объекта моделирования в зависимости от уровня сходства в модели INF4

Левое распределение, включает только истинно-отрицательные значения, а правое включает ложные отрицательные и истинно-положительные решения. Сдвиг этих распределений относительно друг друга и другие различия между ними и позволяют решать задачу идентификации видов героев по его характеристикам и другие задачи.

Для положительных решений от 0% до примерно 30% количество ложных решений больше числа истинных, но далее идет на спад и ложные решения перестают встречаться после примерно 48%.

2 РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НАИБОЛЕЕ ДОСТОВЕРНОЙ МОДЕЛИ

2.1 Решение задачи идентификации

В соответствии с технологией АСК-анализа необходимо задать текущую модель в режиме 5.6, в ее качестве выберем наиболее достоверную модель INF3, что показано на рисунке 16.

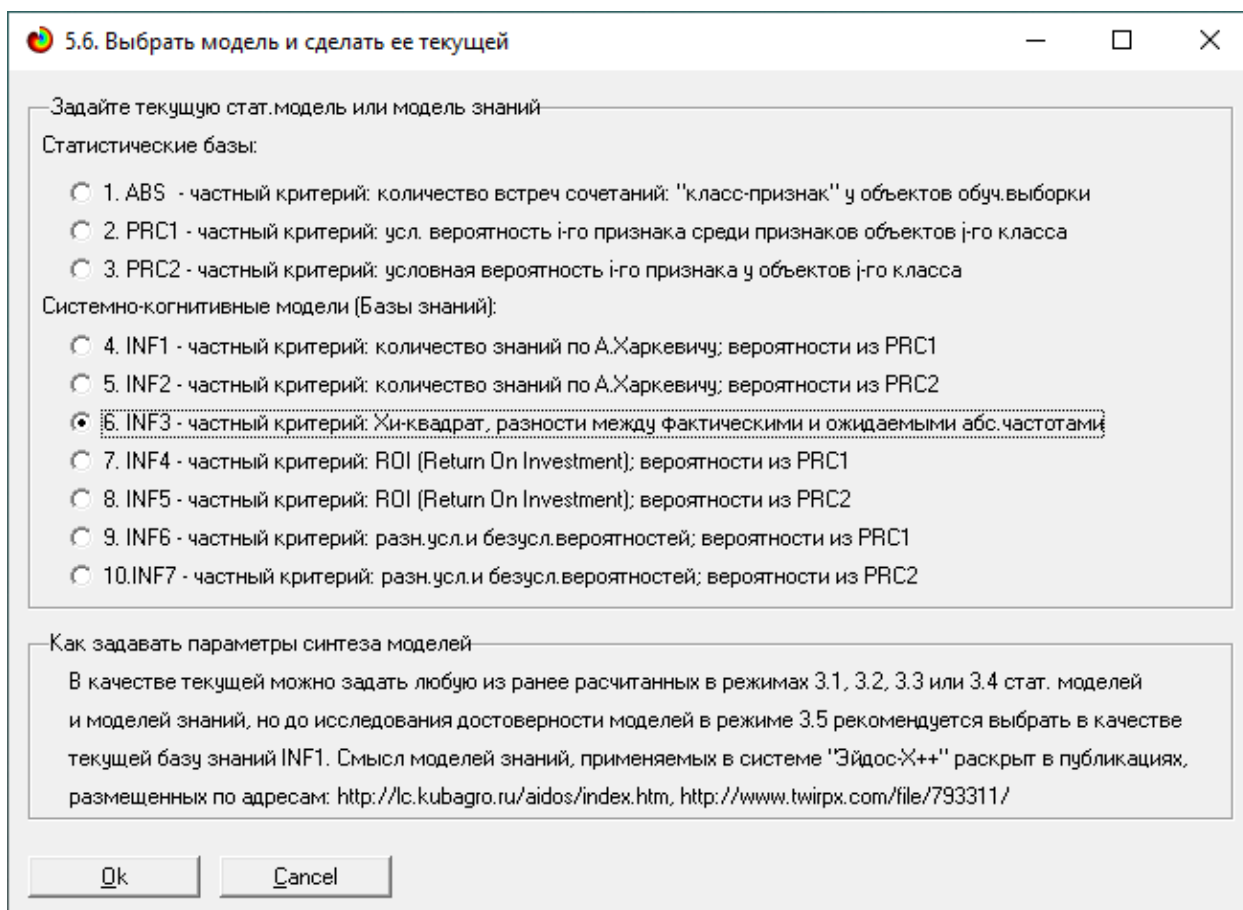


Рисунок 16 – Выбор текущей модели

После этого необходимо провести пакетное распознавание текущей модели в режиме 4.2.1 (рисунок 17)

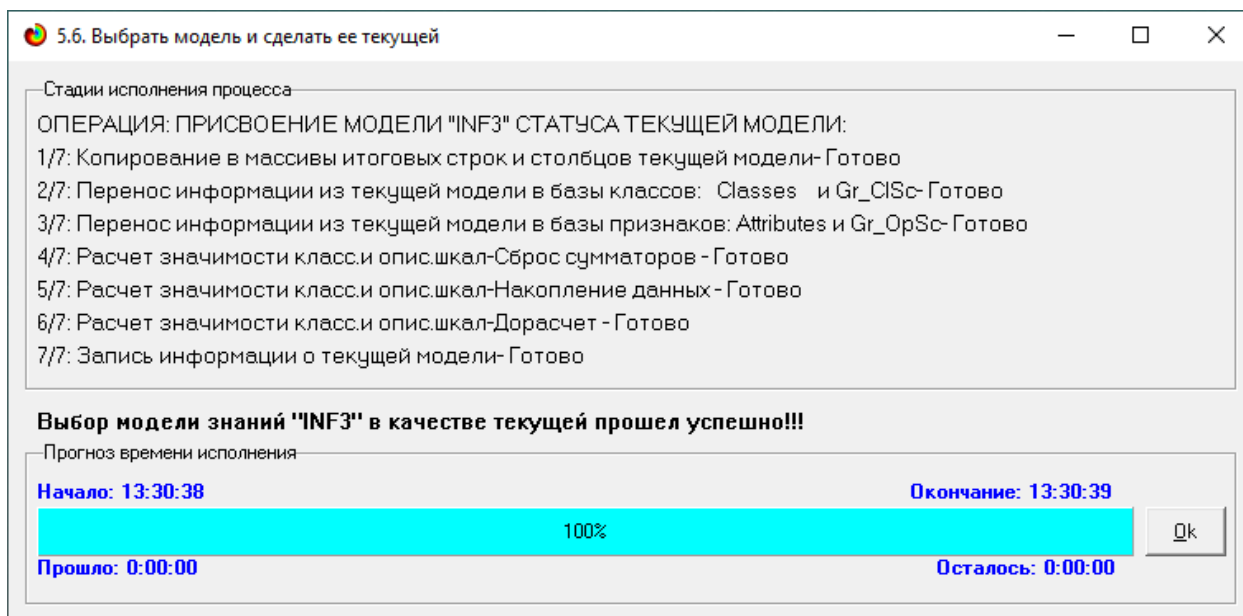


Рисунок 17 – Пакетное распознавание текущей модели

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

- Подробно наглядно: "Объект – классы";
- Подробно наглядно: "Класс – объекты";
- Итоги наглядно: "Объект – классы";
- Итоги наглядно: "Класс – объекты";
- Подробно сжато: "Объект – классы";
- Обобщенная форма по достоверности моделей при разных интегральных критериях;
- Обобщенный статистический анализ результатов идентификации по моделям и интегральным критериям;
- Статистический анализ результатов идентификации по классам, моделям и интегральным критериям;
- Распознавание уровня сходства при разных моделях и интегральных критериях;
- Достоверность идентификации классов при разных моделях и интегральных критериях.

Рассмотрим подробнее режимы работы 4.1.3.1 и 4.1.3.2, результаты которых представлены на рисунке 18 и 19.

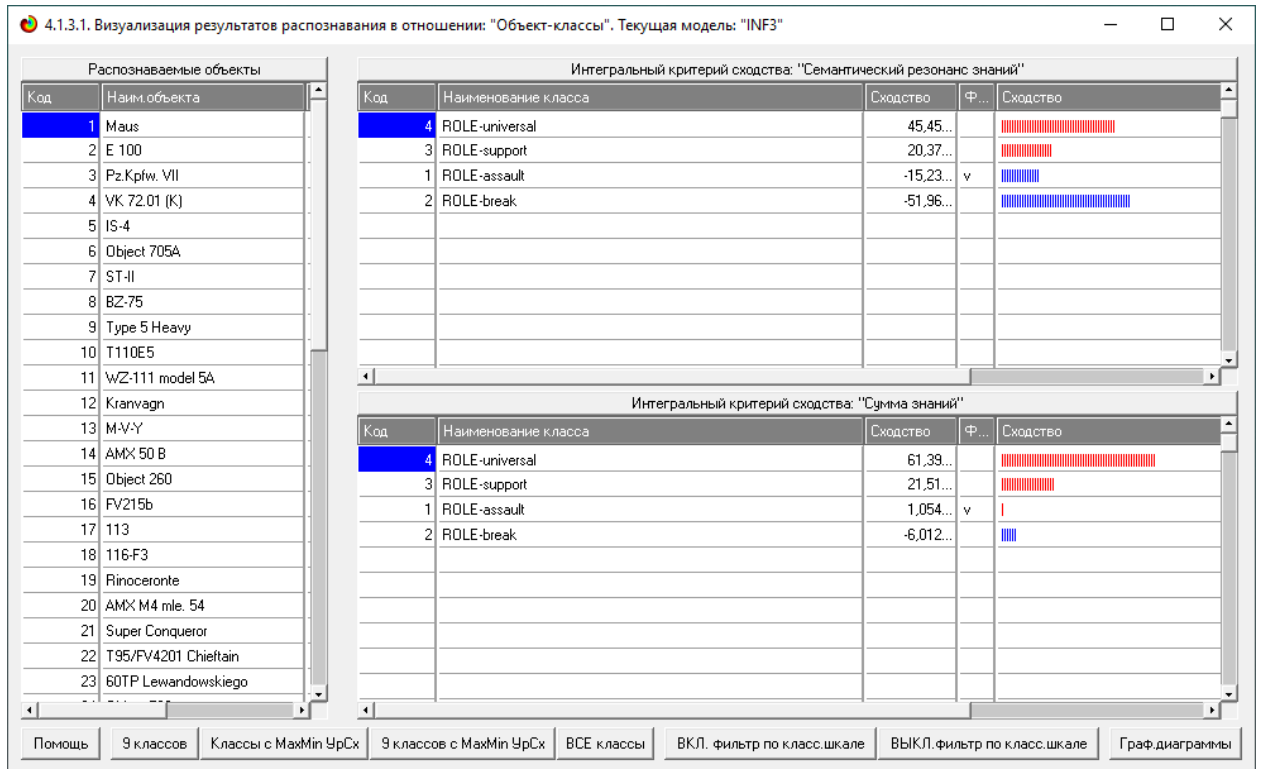


Рисунок 18 – Результат режима работы 4.1.3.1, идентификация объектов в модели INF3

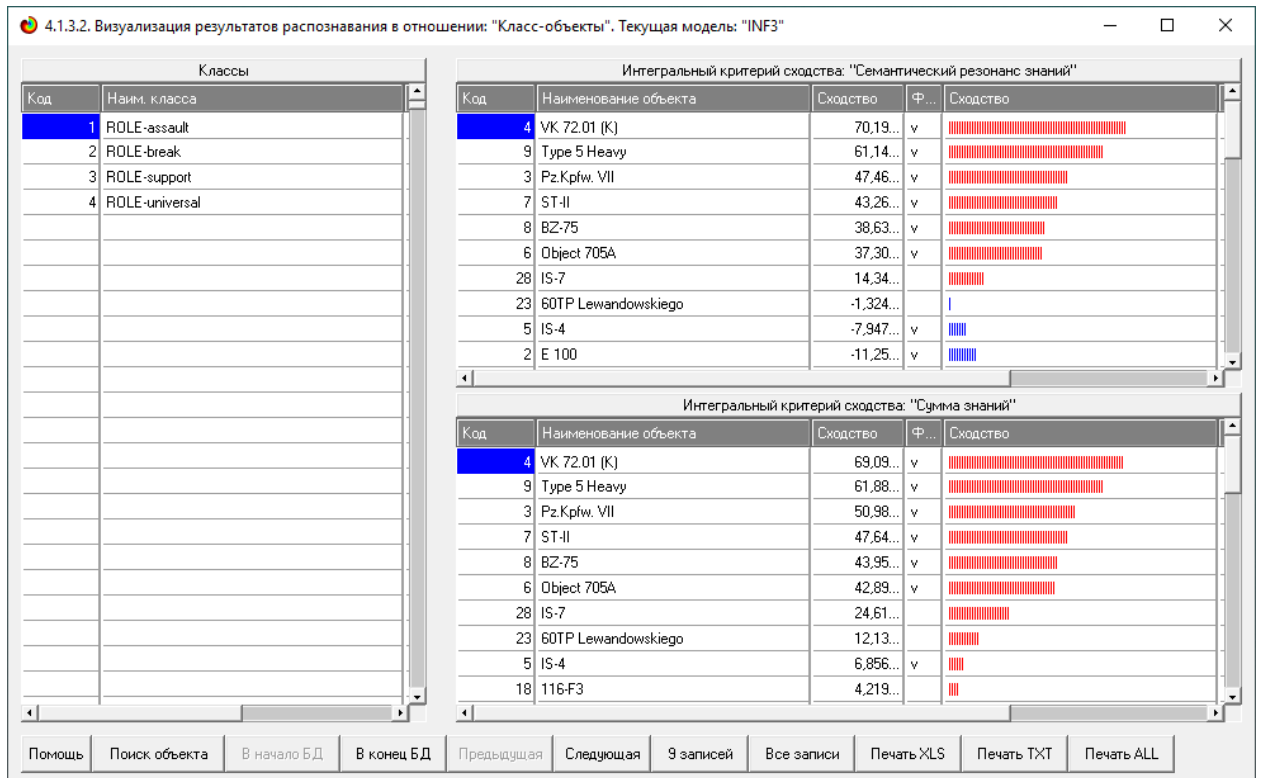


Рисунок 19 – Результат режима работы 4.1.3.2, идентификация классов в модели INF3

Из рисунков выше видно, что результаты идентификации являются динамичными.

2.2 Кластерно-конструктивный анализ

Для выявления сходства-различия обобщенных образов различных результатов научной деятельности по характерных для них системам значений показателей можно осуществить с помощью режимов 4.2.2.1 и 4.2.2.2, результаты выполнения этих режимов показаны на рисунке 20.

The screenshot displays two windows from a software application. The top window, titled "4.2.2.1. Расчет матриц сходства, кластеров и конструкторов классов", shows a progress bar at 100% and a message: "РАСЧЕТ МАТРИЦ СХОДСТВА, КЛАСТЕРОВ И КОНСТРУКТОВ КЛАССОВ ЗАВЕРШЕН УСПЕШНО !!!". It also displays start and end times (13:34:55) and a duration of 0:00:00.

The bottom window, titled "4.2.2.2. Результаты кластерно-конструктивного анализа классов", shows a table of results for the cluster "ROLE-assault" in model "ABS". The table has columns for "Код", "Наименование класса", "N#", "Код класса", "Наименование класса", and "Сходство".

Код	Наименование класса	N#	Код класса	Наименование класса	Сходство
1	ROLE-assault	1	1	ROLE-assault	100.000
2	ROLE-break	2	2	ROLE-break	44.553
3	ROLE-support	3	3	ROLE-support	27.113
4	ROLE-universal	4	4	ROLE-universal	14.460

The bottom window also features a menu bar with options: "Помощь", "Abs", "Prc1", "Prc2", "Inf1", "Inf2", "Inf3", "Inf4", "Inf5", "Inf6", "Inf7", "График", "ВКЛ. фильтр по кл.шкале", "ВЫКЛ. фильтр по кл.шкале", "Параметры", and "Показать ВСЕ".

Рисунок 20 – Кластерно-конструктивный анализ модели INF3

2.3 Нелокальные нейронные сети и нейтроны

После Каждому классу системно-когнитивной модели соответствует нелокальный нейрон, совокупность которых образует нелокальную нейронную сеть.

На рисунке 21 изображено графическое отображение нелокальных нейронов в системе Aidos-X.

4.4.10.Графическое отображение нелокального нейрона в системе "Эйдос"

Выбор нелокального нейрона (класса) для визуализации

Код	Наименование нелокального нейрона (класса)
1	ROLE-assault
2	ROLE-break
3	ROLE-support
4	ROLE-universal

Подготовка визуализации нейрона:1 "ROLE-assault" в модели:6 "INF3"

АКТИВИРУЮЩИЕ рецепторы и сила их влияния

Код	Наименование фактора и его интервального значения	Сила влияния
22	SPW-1/3-{9.0700000, 12.5733333}	4.517
7	DPM-1/3-{1872.0000000, 2280.0000000}	2.897
2	HP-2/3-{2333.3333333, 2666.6666667}	2.586
21	AIM-3/3-{2.5666667, 3.0000000}	2.276
3	HP-3/3-{2666.6666667, 3000.0000000}	2.069
5	DMG-2/3-{540.0000000, 720.0000000}	2.069
17	ACR-2/3-{0.3766667, 0.4233333}	1.586
18	ACR-3/3-{0.4233333, 0.4700000}	1.379
6	DMG-3/3-{720.0000000, 900.0000000}	1.069
10	PTRS-1/3-{75.0000000, 140.0000000}	0.690

ТОРМОЗЯЩИЕ рецепторы и сила их влияния

Код	Наименование фактора и его интервального значения	Сила влияния
1	HP-1/3-{2000.0000000, 2333.3333333}	-4.655
4	DMG-1/3-{360.0000000, 540.0000000}	-3.138
24	SPW-3/3-{16.0766667, 19.5800000}	-3.103
16	ACR-1/3-{0.3300000, 0.3766667}	-2.966
8	DPM-2/3-{2280.0000000, 2688.0000000}	-2.345
19	AIM-1/3-{1.7000000, 2.1333333}	-1.793
23	SPW-2/3-{12.5733333, 16.0766667}	-1.414
15	PTRP-3/3-{297.3333333, 350.0000000}	-0.690
12	PTRS-3/3-{205.0000000, 270.0000000}	-0.690
9	DPM-3/3-{2688.0000000, 3096.0000000}	-0.552

ВКЛЮЧИТЬ фильтр по фактору ВЫКЛЮЧИТЬ фильтр по фактору

Помощь Abs Prc1 Prc2 Inf1 Inf2 Inf3 Inf4 Inf5 Inf6 Inf7

НЕЙРОН Максимальное количество отображаемых рецепторов: 999
Минимальный вес.коэф. отображаемых рецепторов: 0,000

Сортировать рецепторы:
 по информативности
 по модулю информативности

Отображать рецепторы:
 с наименованиями
 только с кодами

Рисунок 21 – Нелокальные нейроны

Для каждого параметра в соответствии с предложенной моделью определяется величина и направление его влияния на осуществление всех желаемых и не желаемых ситуаций. Для каждой ситуации эта информация отображается в различных текстовых и графических формах, в частности в форме нелокального нейрона (рисунок 22). На данной диаграмме цвет линии означает знак связи (красный – положительная, синий – отрицательная), а толщина – её модуль

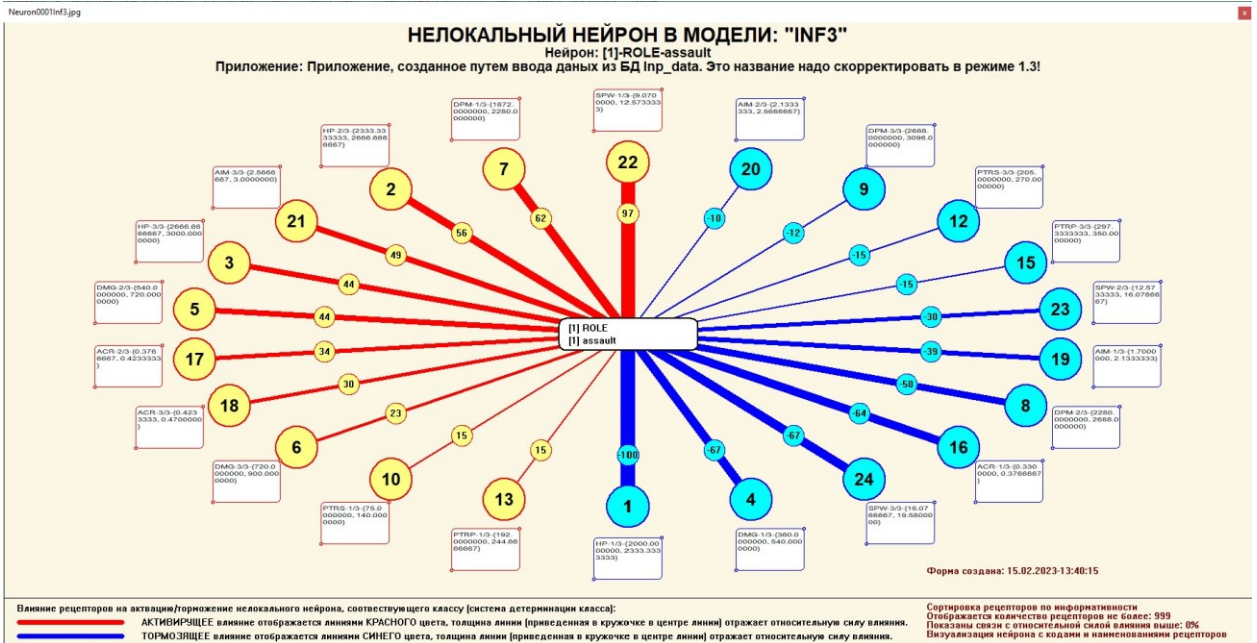


Рисунок 22 – Нелокальный нейрон в модели «INF3»

Дополнение модели нейрона связями факторов позволяет построить классическую когнитивную карту ситуации (будущего состояния АОУ). Детальная внутренняя структура любой связи отображается в форме инвертированной когнитивной диаграммы (рисунок 23). Необходимо отметить, что все указанные графические формы генерируются системой Aidos-X автоматически в соответствии с созданной моделью.

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

Выбор нелокальных нейронов (классов) для визуализации в нейросети

Sel	Код	Наименование нелокального нейрона (класса)
<input checked="" type="checkbox"/>	1	ROLE-assault
<input type="checkbox"/>	2	ROLE-break
<input checked="" type="checkbox"/>	3	ROLE-support
<input type="checkbox"/>	4	ROLE-universal

Помощь Максимальное количество отображаемых нейронов: ClearSet Диапазон кодов отображаемых нейронов: -
 Максимальное количество отображаемых связей: Диапазон кодов отображаемых рецепторов: -

Подготовка визуализации нейрона: 1 "ROLE-assault" в модели: 6 "INF3"

АКТИВИРУЮЩИЕ рецепторы и сила их влияния

Код	Наименование фактора и его интервального значения	Сила влияния
<input checked="" type="checkbox"/>	22 SPW-1/3-{9.0700000, 12.5733333}	4.517
<input type="checkbox"/>	7 DPM-1/3-{1872.0000000, 2280.0000000}	2.897
<input type="checkbox"/>	2 HP-2/3-{2333.3333333, 2666.6666667}	2.586
<input type="checkbox"/>	21 AIM-3/3-{2.5666667, 3.0000000}	2.276
<input type="checkbox"/>	3 HP-3/3-{2666.6666667, 3000.0000000}	2.069
<input type="checkbox"/>	5 DMG-2/3-{540.0000000, 720.0000000}	2.069
<input type="checkbox"/>	17 ACR-2/3-{0.3766667, 0.4233333}	1.586
<input type="checkbox"/>	18 ACR-3/3-{0.4233333, 0.4700000}	1.379
<input type="checkbox"/>	6 DMG-3/3-{720.0000000, 900.0000000}	1.069
<input type="checkbox"/>	10 PTRS-1/3-{75.0000000, 140.0000000}	0.690

ТОРМОЗЯЩИЕ рецепторы и сила их влияния

Код	Наименование фактора и его интервального значения	Сила влияния
<input checked="" type="checkbox"/>	1 HP-1/3-{2000.0000000, 2333.3333333}	-4.655
<input type="checkbox"/>	4 DMG-1/3-{360.0000000, 540.0000000}	-3.138
<input type="checkbox"/>	24 SPW-3/3-{16.0766667, 19.5800000}	-3.103
<input type="checkbox"/>	16 ACR-1/3-{0.3300000, 0.3766667}	-2.966
<input type="checkbox"/>	8 DPM-2/3-{2280.0000000, 2688.0000000}	-2.345
<input type="checkbox"/>	19 AIM-1/3-{1.7000000, 2.1333333}	-1.793
<input type="checkbox"/>	23 SPW-2/3-{12.5733333, 16.0766667}	-1.414
<input type="checkbox"/>	15 PTRP-3/3-{297.3333333, 350.0000000}	-0.690
<input type="checkbox"/>	12 PTRS-3/3-{205.0000000, 270.0000000}	-0.690
<input type="checkbox"/>	9 DPM-3/3-{2688.0000000, 3096.0000000}	-0.552

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:
 Отображать связи с интенсивностью >= % от макс.:

Сортировать связи:
 по модулю информативности
 по информативности и знаку

Отображать наименования:
 нейронов
 рецепторов

Рисунок 23 – Паретто – подмножество нелокальной нейронной сети

2.4 SWOT и REST-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 не формализуемым 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 Aidos-X. 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: Aidos-X++ предложено автоматизированное количественное решение прямой и обратной задач SWOT-анализа с построением традиционных SWOT-матриц и диаграмм (рисунки 24 и 25).

4.4.8. Количественный автоматизированный SWOT-анализ классов средствами АСК-анализа в системе "Эйдос"

Выбор класса, соответствующего будущему состоянию объекта управления

Код	Наименование класса	Редукция клас...	N объектов (абс.)	N объектов (%)
1	ROLE-assault	2,2639048	72	31,0344828
2	ROLE-break	1,2511691	80	34,4827586
3	ROLE-support	0,7850118	40	17,2413793
4	ROLE-universal	1,2987334	40	17,2413793

SWOT-анализ класса:1 "ROLE-assault" в модели:6 "INF3"

Способствующие факторы и сила их влияния

Код	Наименование фактора и его интервального значения	Сила влияния
22	SPW-1/3-{9.0700000, 12.5733333}	4.517
7	DPM-1/3-{1872.0000000, 2280.0000000}	2.897
2	HP-2/3-{2333.3333333, 2666.6666667}	2.586
21	AIM-3/3-{2.5666667, 3.0000000}	2.276
3	HP-3/3-{2666.6666667, 3000.0000000}	2.069
5	DMG-2/3-{540.0000000, 720.0000000}	2.069
17	ACR-2/3-{0.3766667, 0.4233333}	1.586
18	ACR-3/3-{0.4233333, 0.4700000}	1.379
6	DMG-3/3-{720.0000000, 900.0000000}	1.069
10	PTRS-1/3-{75.0000000, 140.0000000}	0.690
13	PTRP-1/3-{192.0000000, 244.6666667}	0.690

Препятствующие факторы и сила их влияния

Код	Наименование фактора и его интервального значения	Сила влияния
1	HP-1/3-{2000.0000000, 2333.3333333}	-4.655
4	DMG-1/3-{360.0000000, 540.0000000}	-3.138
24	SPW-3/3-{16.0766667, 19.5800000}	-3.103
16	ACR-1/3-{0.3300000, 0.3766667}	-2.966
8	DPM-2/3-{2280.0000000, 2688.0000000}	-2.345
19	AIM-1/3-{1.7000000, 2.1333333}	-1.793
23	SPW-2/3-{12.5733333, 16.0766667}	-1.414
15	PTRP-3/3-{297.3333333, 350.0000000}	-0.690
12	PTRS-3/3-{205.0000000, 270.0000000}	-0.690
9	DPM-3/3-{2688.0000000, 3096.0000000}	-0.552
20	AIM-2/3-{2.1333333, 2.5666667}	-0.483

ВКЛЮЧИТЬ фильтр по фактору ВЫКЛЮЧИТЬ фильтр по фактору

Помощь Abs Prc1 Prc2 Inf1 Inf2 Inf3 Inf4 Inf5 Inf6 Inf7

SWOT-диаграмма

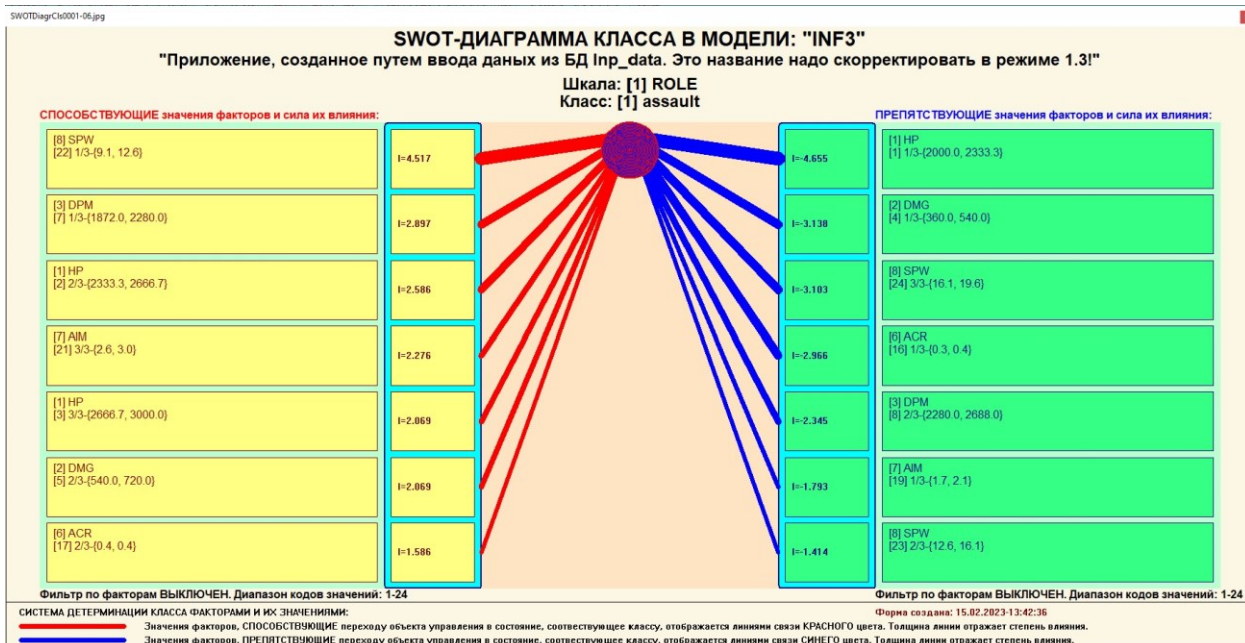


Рисунок 24 – Количественный SWOT-анализ классов в модели INF3

4.4.9 Количественный автоматизированный SWOT-анализ значений факторов средствами АСК-анализа в системе "Эйдос"

Выбор значения фактора, оказывающего влияние на переход объекта управления в будущие состояния

Код	Наименование значения фактора
1	HP-1/3-{2000.0000000, 2333.3333333}
2	HP-2/3-{2333.3333333, 2666.6666667}
3	HP-3/3-{2666.6666667, 3000.0000000}
4	DMG-1/3-{360.0000000, 540.0000000}
5	DMG-2/3-{540.0000000, 720.0000000}
6	DMG-3/3-{720.0000000, 900.0000000}

SWOT-анализ значения фактора:1 "HP-1/3-{2000.0000000, 2333.3333333}" в модели:6 "INF3"

СПОСОБСТВУЕТ:

Код	Состояния объекта управления, переходу в которые данное значение фактора СПОСОБСТВУЕТ	Сила влияния
2	ROLE-break	1.828
3	ROLE-support	1.414
4	ROLE-universal	1.414

ПРЕПЯТСТВУЕТ:

Код	Состояния объекта управления, переходу в которые данное значение фактора ПРЕПЯТСТВУЕТ	Сила влияния
1	ROLE-assault	-4.655

ВКЛЮЧИТЬ фильтр по кл.шкале ВЫКЛЮЧИТЬ фильтр по кл.шкале ВКЛЮЧИТЬ фильтр по кл.шкале ВЫКЛЮЧИТЬ фильтр по кл.шкале

Помощь Abs Prc1 Prc2 Inf1 Inf2 Inf3 Inf4 Inf5 Inf6 Inf7 SWOT-диаграмма

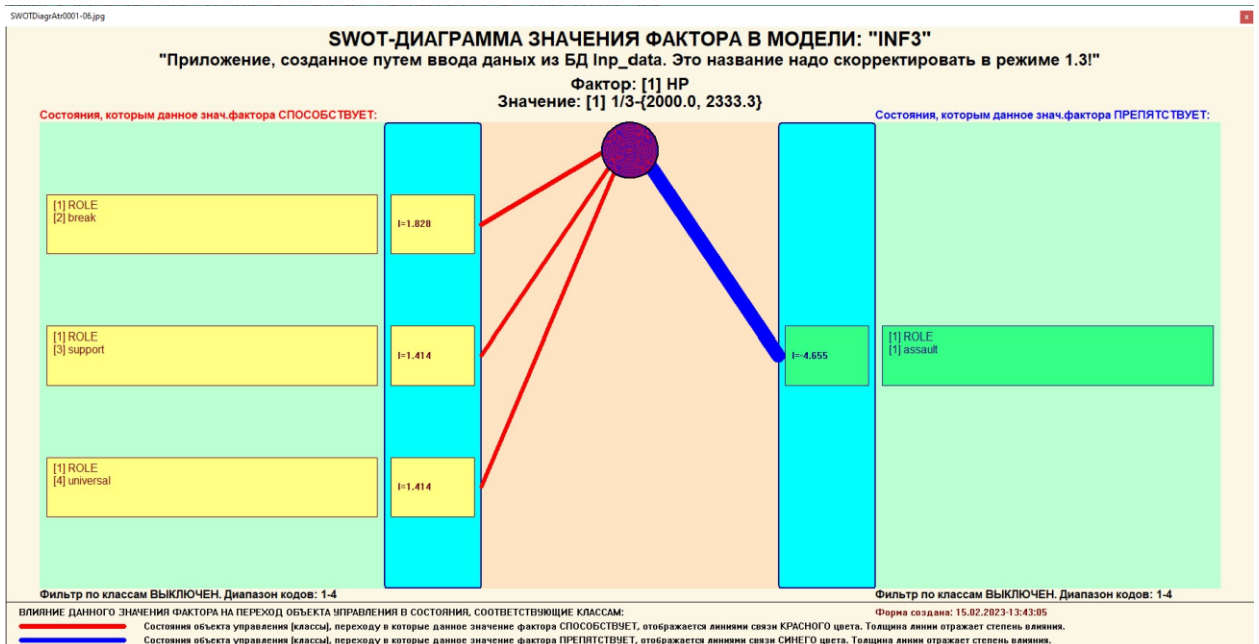


Рисунок 25 – Количественный SWOT-анализ значений в модели PRC2

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью работы было провести автоматизированный системно-когнитивный анализ эффективности тяжёлой техники на основе их ТТХ взятых из игры WOT.

Для этого были изучены методы формирования обобщенных образов классов и решения задач идентификации конкретных объектов с классами. Построение моделей было осуществлено с помощью системы искусственного интеллекта Aidos-X, наиболее достоверной моделью оказалась модель INF3, точность модели составила 0.578.

АСК-анализ, использованный в данной работе, позволяет:

- сформировать обобщенные лингвистические образы классов (семантические ядра) на основе фрагментов или примеров относящихся к ним текстов на любом языке;
- количественно сравнить лингвистический образ конкретного героя, или описание объекта, процесса с обобщенными лингвистическими образами групп (классов);
- сравнить обобщенные лингвистические образы классов друг с другом и создавать их кластеры и конструкты;
- исследовать моделируемую предметную область путем исследования лингвистической системно-когнитивной модели.

Все это можно делать для любого естественного или искусственного языка или системы кодирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Луценко Е.В. Синтез адаптивных интеллектуальных измерительных систем с применением АСК-анализа и системы «Эйдос» и системная идентификация в эконометрике, биометрии, экологии, педагогике, психологии и медицине / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – №02(116). С. 1 – 60. – IDA [article ID]: 1161602001. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2016/02/pdf/01.pdf>, 3,75 у.п.л.3.
2. Луценко Е.В. АСК-анализ, моделирование и идентификация живых существ на основе их фенотипических признаков / Е.В. Луценко, Ю.Н. Пенкина // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: Куб- ГАУ, 2014. – №06(100). С. 1346 – 1395. – IDA [article ID]: 1001406090. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/06/pdf/90.pdf>, 3,125 у.п.л.
3. Луценко Е.В. Автоматизированный системно-когнитивный анализ в управлении активными объектами (системная теория информации и ее применение в исследовании экономических, социально-психологических, технологических и организационно-технических систем): Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ. 2002. – 605 с.
4. Сайт профессора Е.В.Луценко [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://lc.kubagro.ru/>, свободный. - Загл. с экрана. Яз.рус.
5. Луценко Е.В. Количественная оценка степени манипулирования индексом Хирша и его модификация, устойчивая к манипулированию / Е.В. Луценко, А.И. Орлов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – №07(121). С. 202 – 234. – IDA [article ID]: 1211607005. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2016/07/pdf/05.pdf>, 2,062 у.п.л.. <http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-121-0057>.
6. Луценко Е.В. Универсальная когнитивная аналитическая система «Эйдос-Х++» Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – №09(083). С. 328 – 356. – IDA [article ID]: 0831209025. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/09/pdf/25.pdf>, 1,812 у.п.л.
7. Луценко Е.В. 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.
8. Луценко Е.В. Синтез семантических ядер научных специальностей ВАК РФ и автоматическая классификации статей по научным специальностям с применением АСК-анализа и интеллектуальной системы «Эйдос» (на примере Научного журнала КубГАУ и его научных специальностей: механизации, агрономии и ветеринарии) / Е.В. Луценко, Н.В. Андрафанова, Н.В. Потапова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – №01(145). С. 31 – 102. – IDA [article ID]: 1451901033. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2019/01/pdf/33.pdf>, 4,5 у.п.л.