

**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 систем и технологий


КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине: Интеллектуальные системы и технологии

на тему: «АСК-анализ эффективности физического урона героев в игре
Mobile Legends Bang Bang»

Выполнил студент группы: ИТ2141 Хачатрян Артём Гамлетович

Допущен к защите _____

Руководитель проекта д.э.н., к.т.н., профессор Луценко Е.В. ()
(подпись, расшифровка подписи)

Защищен _____

(дата)

Оценка _____

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: Хачатряна Артёма Гамлетовича
курса 2 очной формы обучения группы ИТ2141
направления подготовки: 09.04.02 «Информационные системы и технологии»
Наименование темы: «АСК-анализ эффективности физического урона героев в игре Mobile Legends Bang Bang» Рецензент: Луценко Евгений Вениаминович,
доктор экономических наук, кандидат технических наук, профессор

Оценка качества выполнения курсовой работы

№ п/п	Показатель	Оценка соответствия заданию (по 5-и балльной шкале)
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: _____

Рецензент _____

(Луценко Е.В.)

«» _____ 2023 г.

РЕФЕРАТ

Курсовая работа содержит: 33 страниц, 24 рисунка, 10 литературных источников.

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

Целью работы является провести автоматизированный системно-когнитивный анализ эффективности физического урона героев в игре Mobile Legends Bang Bang. 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.....	12
1.5 Виды моделей системы AIDOS-X	13
1.6 Результаты верификации моделей.....	14
2. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НАИБОЛЕЕ ДОСТОВЕРНОЙ МОДЕЛИ.....	18
2.1 Решение задачи идентификации.....	18
2.2 Кластерно-конструктивный анализ	22
2.3 Нелокальные нейронные сети и нейтроны	23
2.4 SWOT и REST-матрицы и диаграммы	25
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	28
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	29

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 физического урона героев в игре Mobile Legends Bang Bang на основе данных портала Kaggle.

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 физическом уроне героев в игре Mobile Legends Bang Bang.

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 30 страниц.

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 облачных учебных и научных 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 [kaggle.com](https://www.kaggle.com/datasets/kishan9044/mobile-legends-bang-bang) возьмем набор данных «MOBILE LEGENDS: BANG BANG СТАТИСТИКА ГЕРОЕВ КИБЕРСПОРТА», <https://www.kaggle.com/datasets/kishan9044/mobile-legends-bang-bang> .

Итоговый файл содержит следующие данные:

- Name – имя;
- Title – титул;
- Voice_Line – фраза;
- Release_Date – дата релиза;
- Primary_Role – класс;
- Secondary_Role – роль;
- Lane – линия;
- Hp – здоровье;
- Hp_Regen – регенерация здоровья;
- Mana – энергия;

- Mana_Regen – регенерация энергии;
- Phy_Defence – физическая защита;
- Mag_Defence – магическая защита;
- Mov_Speed – скорость;
- Esport_Wins – победы;
- Esport_Loss – поражения;
- Phy_Damage – физическая урон.

Фрагмент исходных данных в виде таблицы MS Excel представлен на рисунке 1.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R		
1	Name	Title	Voice_Line	Release_Date	Primary_Role	Secondary_Role	Lane	G	H	Hp	Mana_Regen	Mana	Mana_Regen	Phy_Defence	Mag_Defence	Mov_Speed	Esport_Wins	Esport_Loss	Phy_Damage
2	Aamon	Duke of Shards	It is better to be feared than loved, if you cannot both.	2021	Assassin	Support	Jungler	2614	8	455	21	19	15	250	43	42	115		
3	Akai	Panda Warrior	Now Akai enters the scene!	2016	Tank	Support	Roamer	2769	8,4	422	12	24	15	260	540	524	115		
4	Aldous	Soul Contractor	Primary Role	2018	Fighter	Tank	EXP Lane	2718	9,8	405	18	21	15	260	95	92	129		
5	Alice	Queen of Blood	Watch your back!	2016	Mage	Tank	EXP Lane	2573	7,2	493	18	21	15	240	364	352	114		
6	Alpha	Blade of Enmity	Test! Alpha is online.	2017	Fighter	Tank	EXP Lane	2646	7,8	453	31	25	15	260	24	33	121		
7	Alucard	Demon Hunter	Demons shall bathe in their blood. The light belongs to the righteous.	2016	Fighter	Assassin	Jungler	2621	7,8	0	0	21	15	260	22	33	123		
8	Angela	Bunnylove	Primary Role	2018	Support	Assassin	Roamer	2421	6,8	515	18	15	15	240	253	325	115		
9	Argus	Dark Angel	Primary Role	2017	Fighter	Assassin	EXP Lane	2628	8	0	0	21	15	260	2	7	100		
10	Atlas	Ocean Gladiator	The ocean is not just our home. It is who we are.	2018	Tank	Support	Roamer	2819	8,4	440	15	21	15	240	277	254	135		
11	Aurora	Frost Oracle	Listen to the sound of snowing.	2017	Mage	Support	Mid	2501	6,8	750	23	17	15	245	28	26	110		
12	Aulus	Warrior of Ferocity	Old Aulus still has a few tricks to show!	2017	Fighter	Support	EXP Lane	2758	10,2	410	17	24	15	255	114	109	90		
13	Badang	Tribal Warrior	Primary Role	2019	Fighter	Support	EXP Lane	2708	8	0	0	23	15	255	15	14	111		
14	Balmond	Bloody Beast	Primary Role	2016	Fighter	Support	EXP Lane	2736	9,4	0	0	25	15	260	301	330	119		
15	Bane	Frozen King	Target locked	2016	Fighter	Mage	Jungler	2559	8,4	433	12	23	15	260	95	111	117		
16	Barats	Dino Rider	I might not be a learned man but I do know my trades.	2020	Tank	Fighter	EXP Lane	2559	8,8	430	15	18	15	268	327	346	135		
17	Baxia	Mystic Tortoise	Rocks need no protection from the rain.	2019	Tank	Fighter	Jungler	2769	8,4	422	15	23	15	240	450	465	125		
18	Beatrix	Dawnbreak Soldier	Time and tide wait for no man, not girl.	2021	Marksmen	Fighter	Gold Lane	2550	7,2	0	0	20	15	257	1016	969	102		
19	Belerick	Guard of Nature	Primary Role	2018	Tank	Fighter	Roamer	2569	8,4	450	12	15	15	250	57	71	110		
20	Benedetti	Shadow Ranger	When the body suffers, the spirit blooms.	2020	Assassin	Fighter	EXP Lane	2569	6,6	460	16	18	15	255	477	471	111		
21	Brody	The Lone Star	Pain is the proof the I'm still alive.	2020	Marksmen	Fighter	Gold Lane	2490	7,2	455	15	20	15	253	470	476	105		
22	Bruno	Mech Protector	Primary Role	2016	Marksmen	Fighter	Gold Lane	2522	6	439	15	17	15	240	154	154	140		
23	Carmilla	Shadow of Twilight	True love is like blood	2020	Support	Fighter	Roamer	2528	7,8	430	16	25	15	255	32	47	126		
24	Cecilion	Embrace of Night	Only love and night are everlasting.	2020	Mage	Fighter	Mid	2456	6,8	700	30	18	15	255	470	588	105		
25	Change'e	Moon Palace Immortal	Primary Role	2018	Mage	Fighter	Mid	2301	6,8	505	21	16	15	240	221	285	115		
26	Chou	Kung-Fu Boy	Primary Role	2016	Fighter	Fighter	Gold Lane	2708	7,8	0	0	23	15	260	1139	1057	121		
27	Claude	Partners in Crime	Come on Dexter, it's our showtime!	2018	Marksmen	Fighter	Gold Lane	2370	8	450	16	14	15	240	618	583	97		
28	Clint	Wild Wanderer	Chivalry is dead. And I will revive it.	2016	Marksmen	Fighter	Gold Lane	2530	7,2	450	15	20	15	240	540	536	115		
29	Cyclops	Starcult Mageian	Primary Role	2017	Mage	Fighter	Mid	2521	7,6	500	20	18	15	240	69	90	112		
30	Diggie	Timekeeper	Primary Role	2017	Support	Fighter	Roamer	2468	7,2	490	20	20	15	250	270	318	115		
31	Dyrroth	Prince of the Abyss	Primary Role	2019	Fighter	Fighter	EXP Lane	2758	8,2	0	0	22	15	265	345	300	117		
32	Emerald	Astrologer	Secondary Role	2019	Mage	Tank	EXP Lane	2573	7,2	502	20	21	15	240	1357	1529	114		
33	Edith	Ancient Guard	I'm the Priestess of Primal Lightning, the hunter of all the evil gods!	2021	Tank	Marksmen	EXP Lane	2549	9	0	0	15	15	255	87	93	110		
34	Estes	Moon Elf King	Primary Role	2017	Support	Marksmen	Roamer	2221	7,2	545	18	13	15	240	220	203	120		
35	Eudora	Lightning Weaver	You should be ashamed for not trusting yourself.	2016	Mage	Marksmen	Mid	2524	7,6	468	16	19	15	250	78	67	112		
36	Fanny	Blade Dancer	Sir, what's your command?	2016	Assassin	Marksmen	Jungler	2526	6,6	100	3	15	15	265	189	196	126		
37	Faramis	Soul Binder	Secondary Role	2019	Support	Mage	Roamer	2543	6,8	500	19	20	15	245	162	118	118		
38	Floryn	The Budding Hope	Let's make the whole world green and lively!	2021	Support	Mage	Roamer	2401	7,6	550	22	12	15	240	16	32	119		
39	Franco	Frozen Warrior	I love the smell of gunpowder in the mornin'!	2016	Tank	Support	Roamer	2709	9,2	440	10	25	15	260	360	267	116		
40	Fredrinn	Rogue Appraiser	See value in me? "Humph" You should.	2022	Tank	Fighter	EXP Lane	2709	6,4	0	0	20	15	260	0	3	125		
41	Freya	Valkyrie	I am a daughter of Northern Vale. I swear to protect it till my last breath.	2016	Fighter	Support	EXP Lane	2801	9,8	0	0	22	15	260	7	15	109		
42	Gatotkaca	Iron Steel	Secondary Role	2017	Tank	Support	Roamer	2629	8,4	0	0	10	15	260	71	74	128		
43	Gloo	Swamp Spirits	You are facing a cluster.	2021	Tank	Fighter	Roamer	2819	12,4	440	20	15	15	245	444	223	120		
44	Gord	Professor of the Mystic	Primary Role	2016	Mage	Fighter	Mid	2478	6,4	370	25	13	15	240	13	21	110		
45	Granger	Death Chanter	Primary Role	2019	Marksmen	Fighter	Gold Lane	2370	5,4	0	0	18	15	240	309	349	100		
46	Grock	Fortress Titan	Primary Role	2017	Tank	Fighter	Roamer	2819	8,4	430	12	21	15	260	601	634	135		
47	Guinevere	Ms. Violet	Primary Role	2019	Fighter	Fighter	Gold Lane	2528	7,8	0	0	18	15	260	18	26	126		
48	Gusion	Holy Blade	I'm bound by nothing – be it family or destiny.	2018	Assassin	Fighter	Jungler	2578	7,8	460	16	18	15	260	117	131	119		
49	Hanabi	The Scarlet Sakura	Hanabi, sannjyo!	2018	Marksmen	Fighter	Gold Lane	2510	6	390	15	17	15	245	14	12	105		
50	Hanzo	Akuma Ninja	Primary Role	2018	Assassin	Fighter	Jungler	2594	7	0	0	17	15	260	14	25	106		
51	Harith	Time Traveler	Primary Role	2018	Mage	Fighter	Mid	2701	7,2	490	18	19	15	240	243	227	114		
52	Harley	Mage Genius	Time for me to make my entrance!	2017	Mage	Assassin	Mid	2501	7,2	490	18	19	15	240	211	217	114		
53	Hayabusa	Crimson Shadow	Hayabusa, sannjyo!	2016	Assassin	Assassin	Jungler	2429	7,4	100	4	17	15	260	607	564	117		
54	Helcurt	Shadowbringer	Primary Role	2017	Assassin	Assassin	Jungler	2599	7	440	16	17	15	255	173	179	121		
55	Hilda	Power of Megalith	The real warrior is here.	2017	Fighter	Tank	EXP Lane	2789	8,4	0	0	24	15	260	192	230	123		
56	Hylas	Grand Warden	Primary Role	2017	Tank	Tank	Roamer	2909	18,4	430	12	17	15	260	232	277	105		
57	Irishtal	Immortal Heart	Primary Role	2017	Marksmen	Tank	Gold Lane	2540	7	0	0	17	15	260	114	104	114		

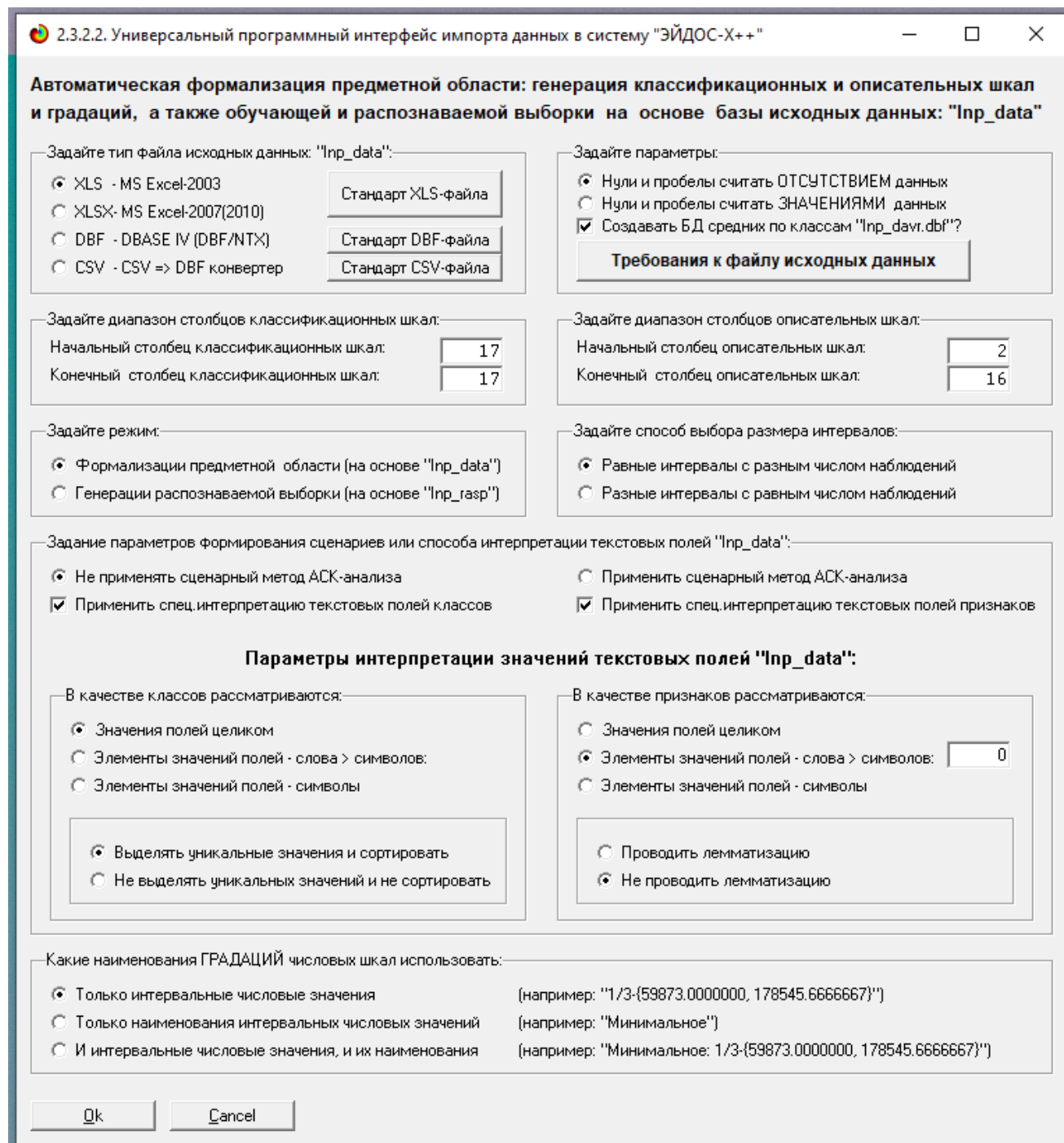
Рисунок 1 – Фрагмент обучающей выборки

1.3 Ввод выборки в систему AIDOS-X

Далее обучающая выборка в формате xls, импортирована в систему

Aidos-X: скопирована в папку Inp_data и переименована в Inp_data. Далее был использован универсальный программный интерфейс импорта данных в систему Aidos-X (режим 2.3.2.2).

В форме задания размерности модели системы указываем диапазоны столбцов и желаемое количество градаций описательных и классификационных шкал (Рисунок 2).



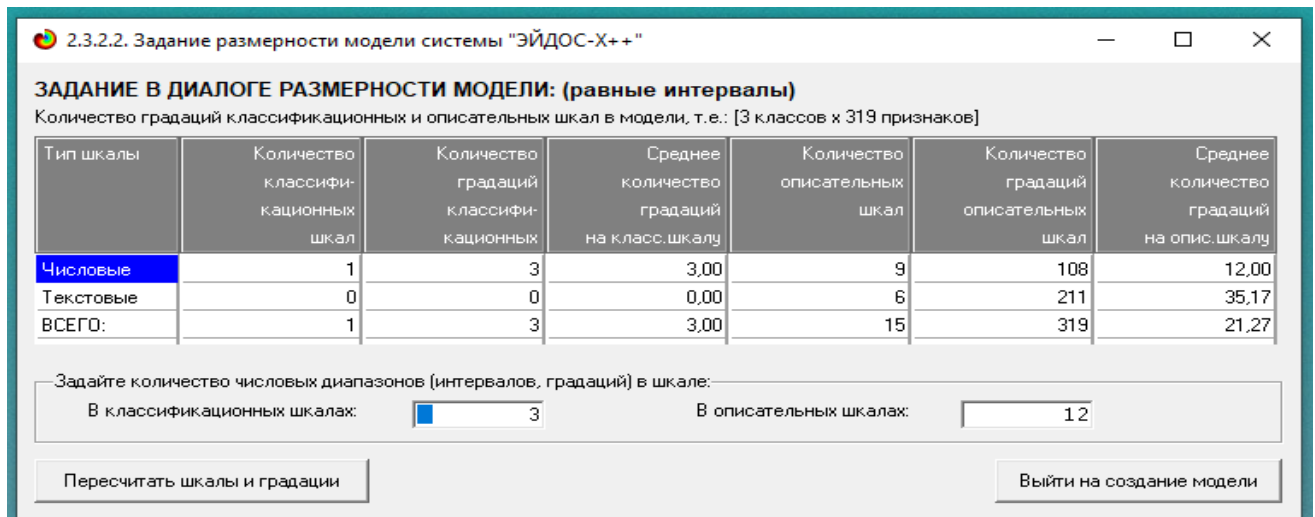


Рисунок 2 - Задание размерности модели системы Aidos-X

Процесс импорта данных из внешней БД "Inp_data.xls" в систему Aidos-X представлен на рисунке 3.

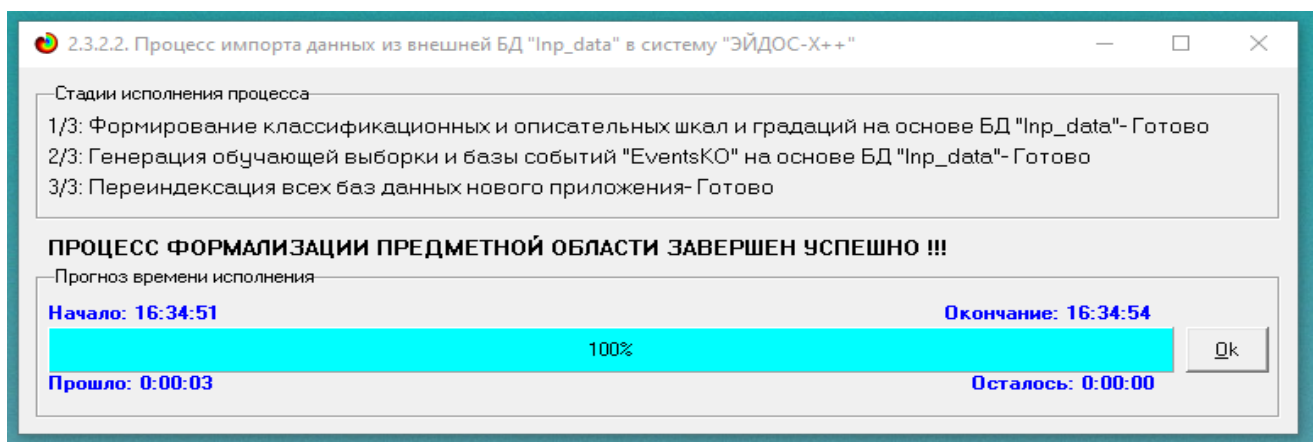


Рисунок 3 – Процесс импорта данных

Формирование классификационных и описательных шкал, с применением которых исходные данные кодируются и представляются в форме эвентологических баз данных, осуществляется автоматически после импорта. Тем самым этап формализации предметной области выполняется полностью автоматизировано.

1.4 Синтез и верификация статистических и интеллектуальных моделей

Следующим шагом требуется запустить режим 3.5, в котором задаются модели для синтеза и верификации, а также задается модель, которой по окончании режима присваивается статус текущей (рисунок 4).

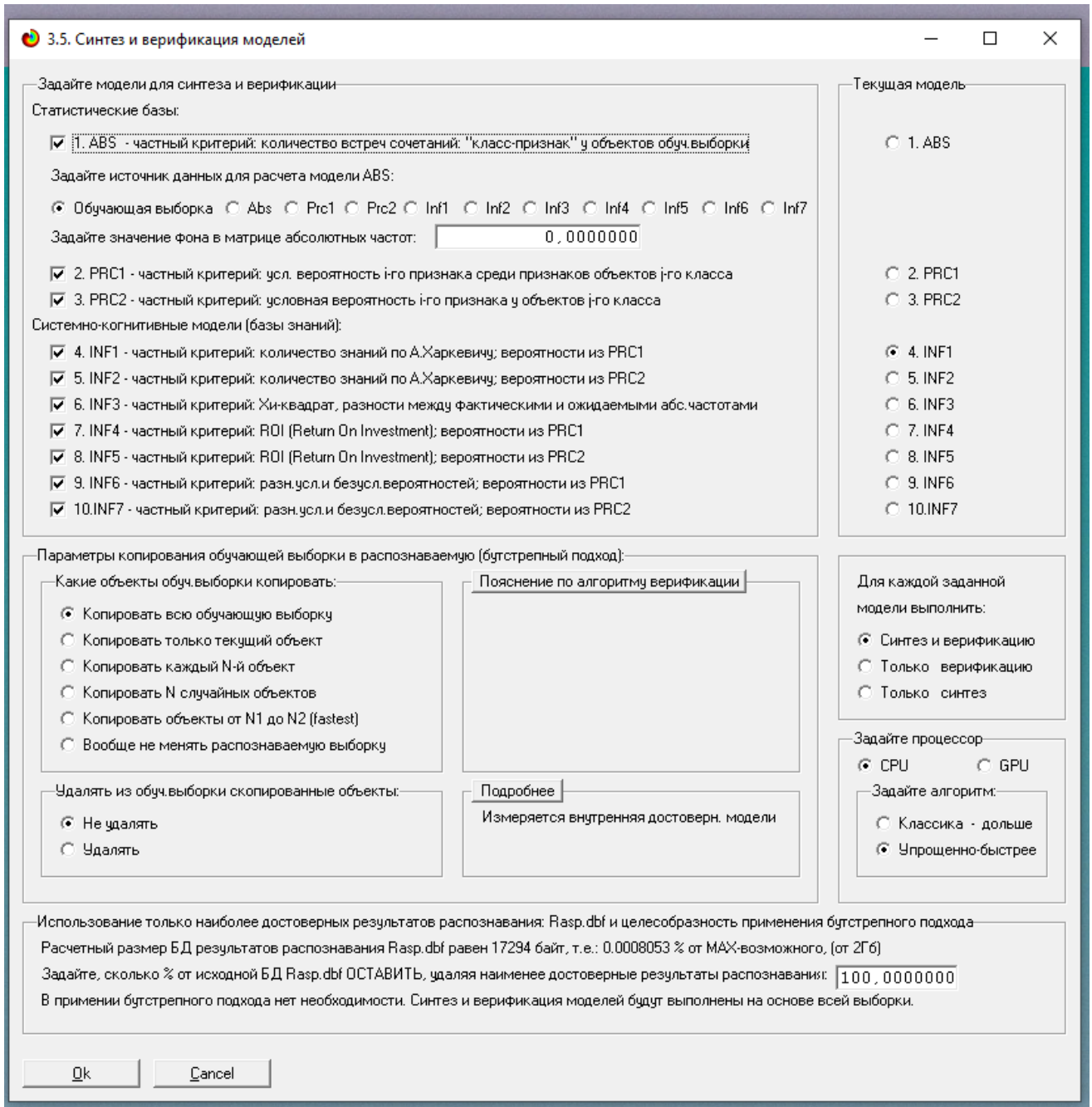


Рисунок 4 – Выбор моделей для синтеза и верификации

В данном режиме имеется много различных методов верификации моделей. Стадия процесса исполнения режима 3.5 и прогноз времени его

окончания отображаются на экранной форме, приведенной на рисунке 5.

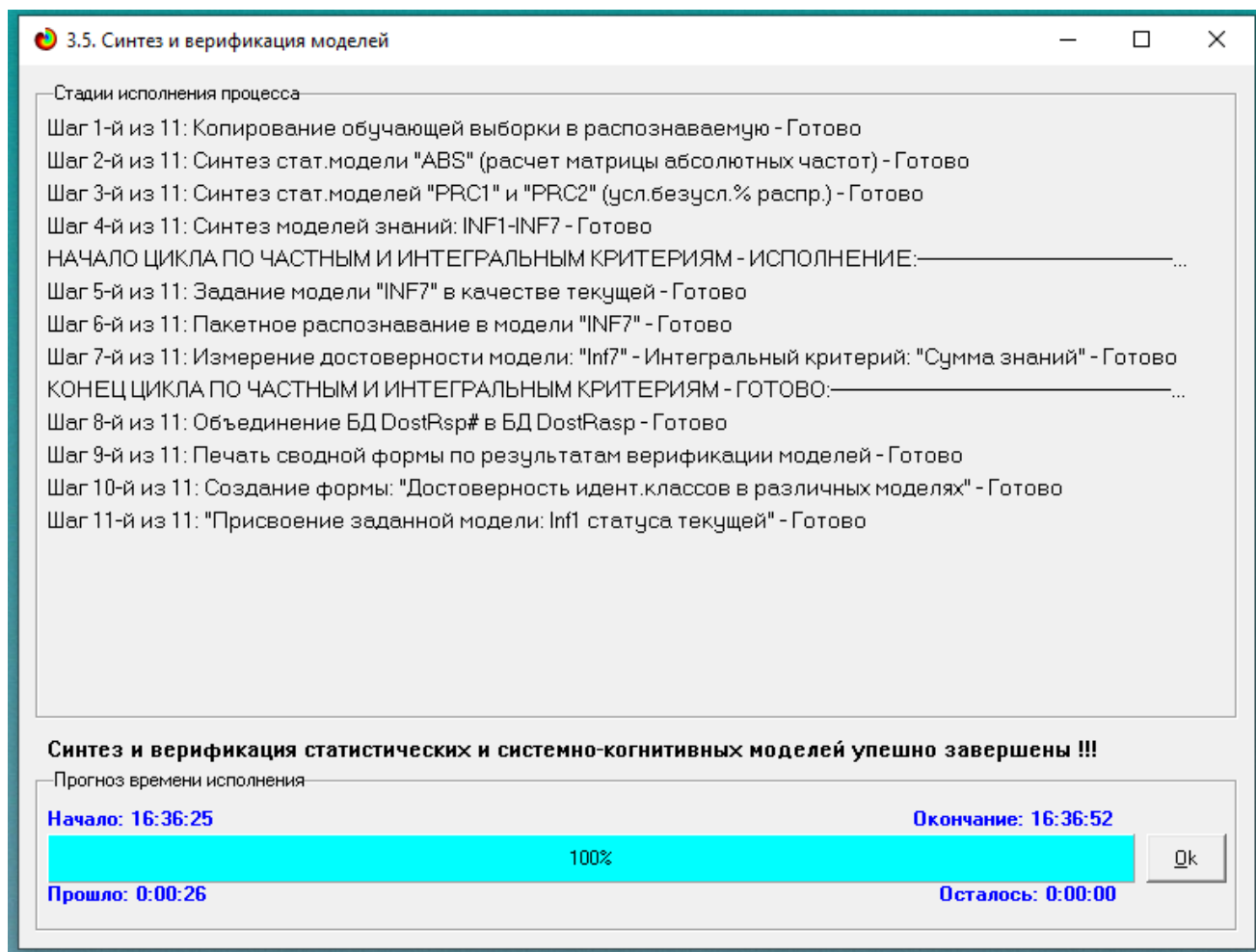


Рисунок 5 – Процесс исполнения режима 3.5

Стоит отметить, что синтез и верификация всех моделей на данной задаче заняли 26 секунд. Далее перейдем непосредственно к выбору наиболее достоверной модели.

1.5 Виды моделей системы AIDOS-X

На рисунках 6 и 7 приведены фрагменты созданных статистических и системно-когнитивных моделей (СК-модели).

Рассмотрим решение задачи идентификации на примере нескольких моделей, в которой рассчитано количество информации по А. Харкевичу, которое было получено по принадлежности идентифицируемого объекта к каждому из классов, если известно, что у этого объекта есть некоторый признак.

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

Код признака	Наименование описательной шкалы и градации	1. PHY_DAMAGE 1/3 (90.0000000, 106.6666667)	2. PHY_DAMAGE 2/3 (106.6666667, 123.3333333)	3. PHY_DAMAGE 3/3 (123.3333333, 140.0000000)	Сумма	Среднее	Средн. квадрат. откл.
1.0	TITLE-Abyss		1.0		1.0	0.33	0.58
2.0	TITLE-Abyssal		1.0		1.0	0.33	0.58
3.0	TITLE-Aethereal		1.0		1.0	0.33	0.58
4.0	TITLE-Agile	1.0			1.0	0.33	0.58
5.0	TITLE-Akuma		1.0		1.0	0.33	0.58
6.0	TITLE-Ancient		1.0		1.0	0.33	0.58
7.0	TITLE-Angel	1.0			1.0	0.33	0.58
8.0	TITLE-Appraiser			1.0	1.0	0.33	0.58
9.0	TITLE-Archer	1.0			1.0	0.33	0.58
10.0	TITLE-Armor		1.0		1.0	0.33	0.58
11.0	TITLE-Ashura			1.0	1.0	0.33	0.58
12.0	TITLE-Astrologer		1.0		1.0	0.33	0.58
13.0	TITLE-Astrowarden		1.0		1.0	0.33	0.58
14.0	TITLE-Beast		1.0		1.0	0.33	0.58
15.0	TITLE-Binder		1.0		1.0	0.33	0.58
16.0	TITLE-Black			1.0	1.0	0.33	0.58
17.0	TITLE-Blade		4.0	2.0	6.0	2.00	2.00
18.0	TITLE-Blood		1.0		1.0	0.33	0.58
19.0	TITLE-Bloody		1.0		1.0	0.33	0.58
20.0	TITLE-Boy		1.0		1.0	0.33	0.58
21.0	TITLE-Bright		1.0		1.0	0.33	0.58
22.0	TITLE-Budding		1.0		1.0	0.33	0.58
23.0	TITLE-Bunnylove		1.0		1.0	0.33	0.58
24.0	TITLE-Chanter	1.0			1.0	0.33	0.58

Рисунок 6 – Матрица абсолютных частот (фрагмент)

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

Код признака	Наименование описательной шкалы и градации	1. PHY_DAMAGE 1/3 (90.0000000, 106.6666667)	2. PHY_DAMAGE 2/3 (106.6666667, 123.3333333)	3. PHY_DAMAGE 3/3 (123.3333333, 140.0000000)	Сумма	Среднее	Средн. квадрат. откл.
1.0	TITLE-Abyss	-0.161	0.370	-0.209			0.322
2.0	TITLE-Abyssal	-0.161	0.370	-0.209			0.322
3.0	TITLE-Aethereal	-0.161	0.370	-0.209			0.322
4.0	TITLE-Agile	0.839	-0.630	-0.209			0.756
5.0	TITLE-Akuma	-0.161	0.370	-0.209			0.322
6.0	TITLE-Ancient	-0.161	0.370	-0.209			0.322
7.0	TITLE-Angel	0.839	-0.630	-0.209			0.756
8.0	TITLE-Appraiser	-0.161	-0.630	0.791			0.724
9.0	TITLE-Archer	0.839	-0.630	-0.209			0.756
10.0	TITLE-Armor	-0.161	0.370	-0.209			0.322
11.0	TITLE-Ashura	-0.161	-0.630	0.791			0.724
12.0	TITLE-Astrologer	-0.161	0.370	-0.209			0.322
13.0	TITLE-Astrowarden	-0.161	0.370	-0.209			0.322
14.0	TITLE-Beast	-0.161	0.370	-0.209			0.322
15.0	TITLE-Binder	-0.161	0.370	-0.209			0.322
16.0	TITLE-Black	-0.161	-0.630	0.791			0.724
17.0	TITLE-Blade	-0.966	0.222	0.744			0.877
18.0	TITLE-Blood	-0.161	0.370	-0.209			0.322
19.0	TITLE-Bloody	-0.161	0.370	-0.209			0.322
20.0	TITLE-Boy	-0.161	0.370	-0.209			0.322
21.0	TITLE-Bright	-0.161	0.370	-0.209			0.322
22.0	TITLE-Budding	-0.161	0.370	-0.209			0.322
23.0	TITLE-Bunnylove	-0.161	0.370	-0.209			0.322
24.0	TITLE-Chanter	0.839	-0.630	-0.209			0.756

Рисунок 7 – Модель INF3 (фрагмент)

1.6 Результаты верификации моделей

Результаты верификации моделей, отличающихся частными критериями с двумя приведенными выше интегральными критериями, были отражены на рисунке 8.

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

Наименование модели и частного критерия	Интегральный критерий	Всего логических объектов выборки	Число истинно-положительн. решений (TP)	Число истинно-отрицательных решений (TN)	Число ложно-положительн. решений (FP)	Число ложно-отрицательных решений (FN)	Точность модели	Полнота модели	Фильтра Ван Ризбергера	Сумма модул. уровней сход. истинно-пол...	Сумма модул. уровней сход. истинно-отриц. решений (STN)	Сумма модул. уровней ложно-пс решений
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "Клас...	Корреляция абс частот с обр...	114	114		228		0.333	1.000	0.500	81.782		140
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "Клас...	Сумма абс частот по признак...	114	114		228		0.333	1.000	0.500	71.401		73
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Корреляция усл отн частот с о...	114	114		228		0.333	1.000	0.500	81.782		140
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Сумма усл отн частот по приа...	114	114		228		0.333	1.000	0.500	87.579		155
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Корреляция усл отн частот с о...	114	114		228		0.333	1.000	0.500	81.782		140
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Сумма усл отн частот по приа...	114	114		228		0.333	1.000	0.500	85.864		152
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А\Харкевичу: в...	Семантический резонанс зна...	114	39	228		75	1.000	0.342	0.510	9.896	86.662	
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А\Харкевичу: в...	Сумма знаний	114	107	154	74	7	0.591	0.939	0.725	27.747	18.208	4
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А\Харкевичу: в...	Семантический резонанс зна...	114	39	228		75	1.000	0.342	0.510	9.922	85.691	
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А\Харкевичу: в...	Сумма знаний	114	107	152	76	7	0.585	0.939	0.721	27.099	16.930	4
6. INF3 - частный критерий: Хинквадрат, разности между факти...	Семантический резонанс зна...	114	101	162	66	13	0.605	0.886	0.719	42.347	59.133	16
6. INF3 - частный критерий: Хинквадрат, разности между факти...	Сумма знаний	114	101	162	66	13	0.605	0.886	0.719	39.399	49.867	13
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment), веротно...	Семантический резонанс зна...	114	37	228		77	1.000	0.325	0.490	9.239	88.862	
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment), веротно...	Сумма знаний	114	112	110	118	2	0.497	0.982	0.651	22.947	3.681	4
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment), веротно...	Семантический резонанс зна...	114	37	228		77	1.000	0.325	0.490	9.231	88.385	
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment), веротно...	Сумма знаний	114	112	109	119	2	0.485	0.982	0.649	22.422	3.382	4
9. INF6 - частный критерий: разн усл и безуслов вероятностей; вер...	Семантический резонанс зна...	114	95	164	64	19	0.597	0.833	0.696	33.675	52.290	14
9. INF6 - частный критерий: разн усл и безуслов вероятностей; вер...	Сумма знаний	114	101	129	99	13	0.505	0.886	0.643	23.904	27.928	15
10. INF7 - частный критерий: разн усл и безуслов вероятностей; ве...	Семантический резонанс зна...	114	94	165	63	20	0.599	0.825	0.694	31.812	49.094	13
10. INF7 - частный критерий: разн усл и безуслов вероятностей; ве...	Сумма знаний	114	100	130	98	14	0.505	0.877	0.641	22.471	23.589	15

Помощь по меркам достоверности | Помощь по частотным распределениям | TR|TN|FP|FN | (TP-FP)|(TN-FN) | (T-F)|(T+F)|100 | Задать интервал сглаживания

Рисунок 8 – Оценка достоверности моделей (первая часть)

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

Наименование модели и частного критерия	Интегральный критерий	S-Полнота модели	L1-мера проф. Е.В. Луценко	Средний модуль уровней сход. истинно-полож. решений	Средний модуль уровней сход. истинно-отрицат. решений	Средний модуль уровней сход. ложно-положит. решений	Средний модуль уровней сход. ложно-отрицат. решений	A-Точность модели A-Precision = ATP/(ATP+...	A-Полнота модели A-Recall = ATP/(ATP+...	L2-мера проф. Е.В. Луценко	Процент правильной идентиф. ад...	Процент...
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "Клас...	Корреляция абс частот с обр...	1.000	0.539	0.717		0.615		0.539	1.000	0.700	100.000	
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "Клас...	Сумма абс частот по признак...	1.000	0.659	0.626		0.324		0.659	1.000	0.794	100.000	
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Корреляция усл отн частот с о...	1.000	0.539	0.717		0.615		0.539	1.000	0.700	100.000	
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Сумма усл отн частот по приа...	1.000	0.530	0.768		0.681		0.530	1.000	0.693	100.000	
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Корреляция усл отн частот с о...	1.000	0.539	0.717		0.615		0.539	1.000	0.700	100.000	
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Сумма усл отн частот по приа...	1.000	0.529	0.753		0.671		0.529	1.000	0.692	100.000	
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А\Харкевичу: в...	Семантический резонанс зна...	0.419	0.591	0.254	0.390		0.193	1.000	0.501	0.735	34.211	1
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А\Харкевичу: в...	Сумма знаний	0.987	0.913	0.259	0.118	0.066	0.050	0.796	0.837	0.816	93.860	
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А\Харкевичу: в...	Семантический резонанс зна...	0.418	0.590	0.254	0.376		0.184	1.000	0.580	0.734	34.211	1
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А\Харкевичу: в...	Сумма знаний	0.987	0.912	0.253	0.111	0.064	0.049	0.798	0.837	0.817	93.860	
6. INF3 - частный критерий: Хинквадрат, разности между факти...	Семантический резонанс зна...	0.940	0.819	0.419	0.365	0.243	0.206	0.633	0.670	0.651	88.596	
6. INF3 - частный критерий: Хинквадрат, разности между факти...	Сумма знаний	0.938	0.834	0.390	0.308	0.198	0.199	0.663	0.662	0.663	88.596	
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment), веротно...	Семантический резонанс зна...	0.327	0.493	0.250	0.390		0.247	1.000	0.503	0.669	32.456	1
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment), веротно...	Сумма знаний	0.999	0.905	0.205	0.033	0.040	0.015	0.835	0.934	0.882	98.246	
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment), веротно...	Семантический резонанс зна...	0.326	0.491	0.249	0.388		0.248	1.000	0.501	0.668	32.456	1
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment), веротно...	Сумма знаний	0.999	0.902	0.200	0.031	0.040	0.015	0.832	0.929	0.878	98.246	
9. INF6 - частный критерий: разн усл и безуслов вероятностей; вер...	Семантический резонанс зна...	0.896	0.790	0.354	0.319	0.219	0.206	0.618	0.632	0.625	83.333	
9. INF6 - частный критерий: разн усл и безуслов вероятностей; вер...	Сумма знаний	0.948	0.738	0.237	0.216	0.158	0.101	0.600	0.700	0.646	88.596	
10. INF7 - частный критерий: разн усл и безуслов вероятностей; ве...	Семантический резонанс зна...	0.888	0.705	0.338	0.298	0.212	0.200	0.615	0.628	0.621	82.456	
10. INF7 - частный критерий: разн усл и безуслов вероятностей; ве...	Сумма знаний	0.948	0.734	0.225	0.181	0.154	0.088	0.594	0.719	0.650	87.719	

Помощь по меркам достоверности | Помощь по частотным распределениям | TR|TN|FP|FN | (TP-FP)|(TN-FN) | (T-F)|(T+F)|100 | Задать интервал сглаживания

Рисунок 9 – Оценка достоверности моделей (вторая часть)

Из рисунков 8-9 можно сделать вывод о том, что в данном интеллектуальном приложении по F-критерию Ван Ризбергера наиболее достоверными моделями являются INF1 с интегральным критерием «Семантический резонанс знаний» ($F=0,725$ максимуме 1,000), по критерию L1 проф. Е. В. Луценко наиболее достоверной является СК-модель INF1 с интегральным критерием «Сумма знаний» ($L1=0,913$ при максимуме 1,000), а по критерию L2 проф. Е. В. Луценко наиболее достоверной является СК-модель

INF4 с интегральным критерием «Сумма абс.частот по признакам» ($L_2=0,882$ при максимуме 1,000). Для оценки достоверности моделей в АСК-анализе и системе Aidos-X используется F-мера Ван Ризбергена и L-мера, представляющая собой ее нечеткое мультиклассовое обобщение, предложенное профессором Е.В.Луценко (рисунок 10).

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.

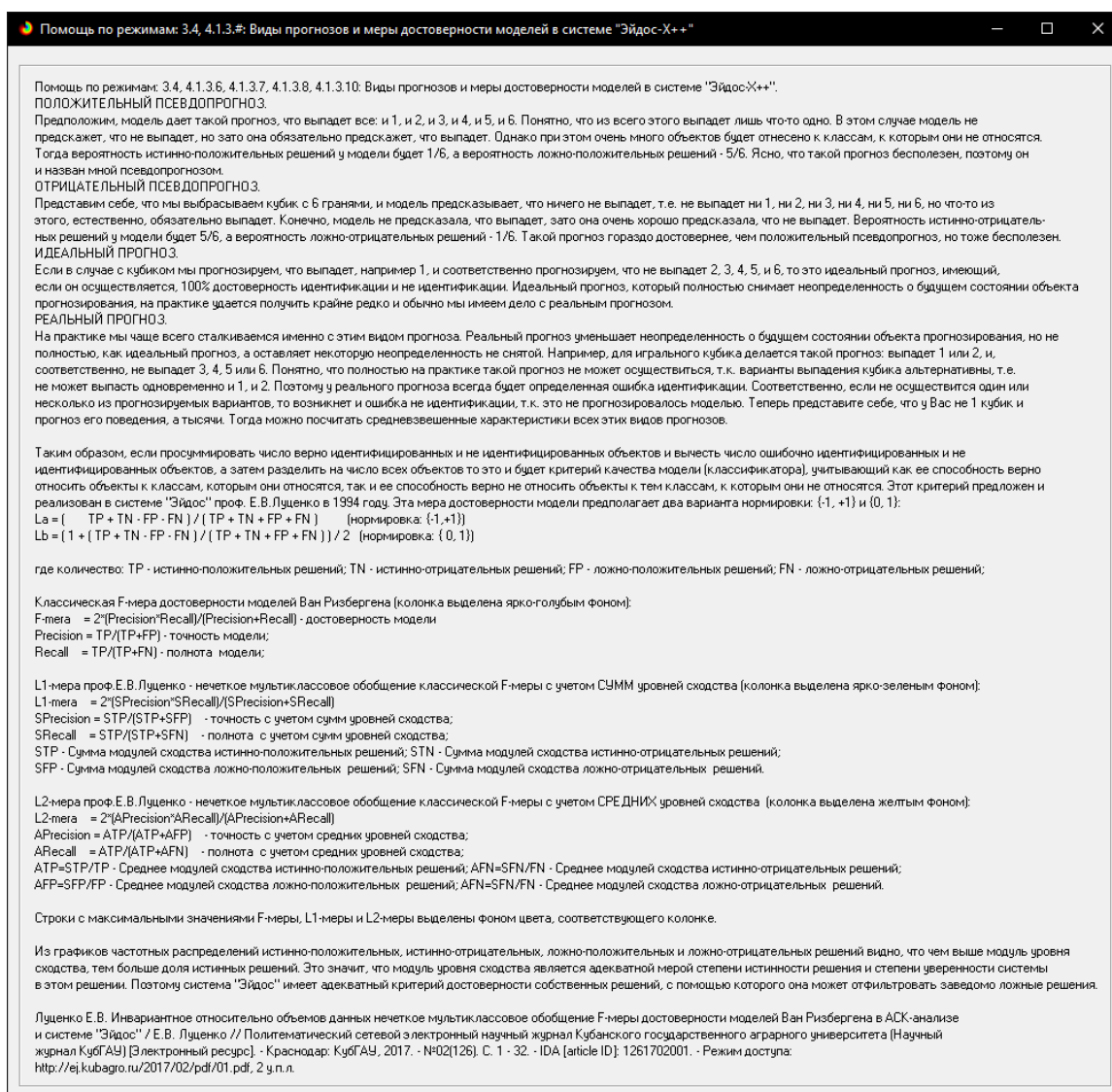


Рисунок 10 – Виды прогнозов и принцип определения достоверности моделей по авторскому варианту метрики, сходной с F-критерием

На рисунках 11-12 приведено частотное распределение числа истинных и

ложных положительных и отрицательных решений в СК-моделях по данным обучающей выборки.

Левое распределение включает истинно-отрицательные и ложноположительные решения, а правое включает ложные отрицательные и истинно-положительные решения.

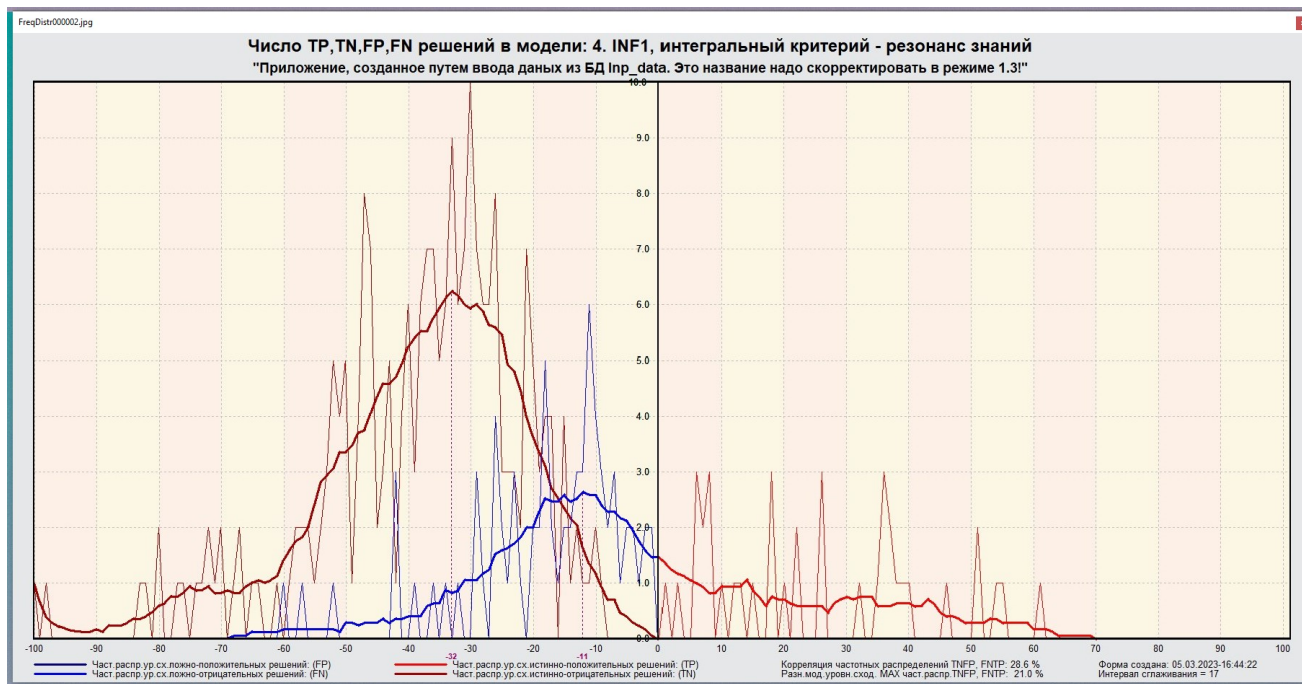


Рисунок 11 – Частотные распределения модели INF1

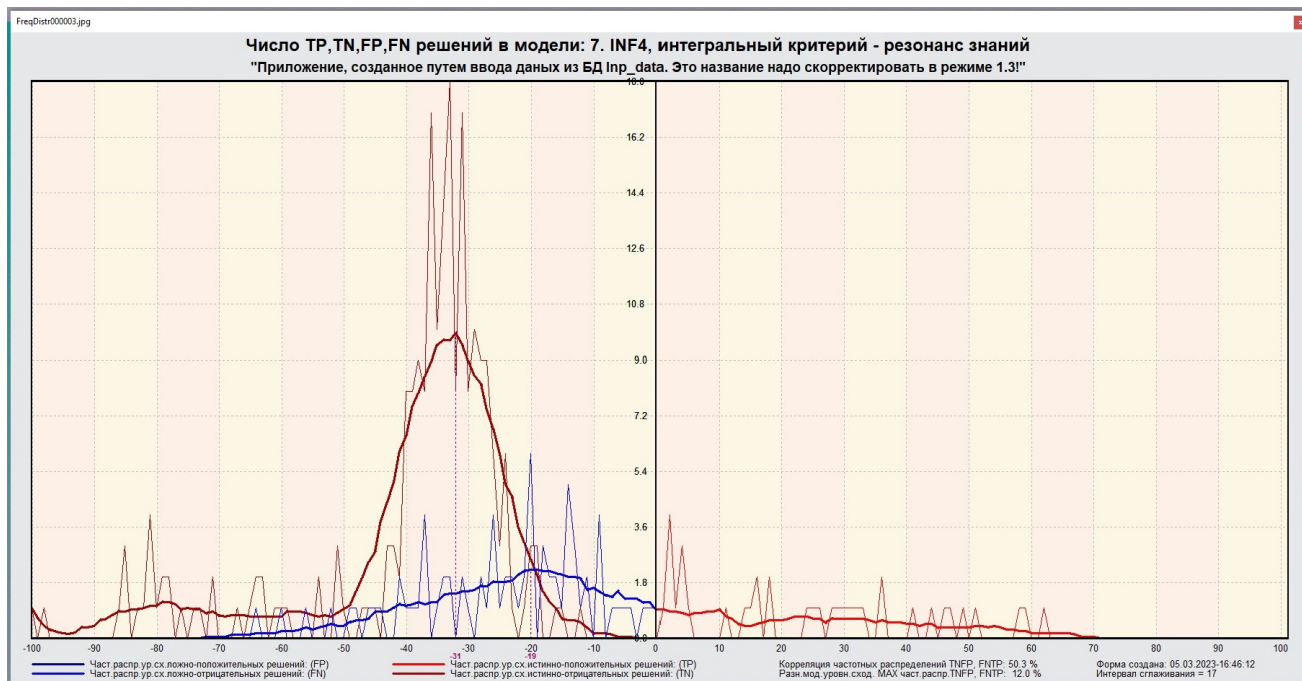


Рисунок 12 – Частотные распределения модели INF4

Для положительных решений от 0% до примерно 70% количество ложных решений больше числа истинных, но далее идет на спад и ложные решения перестают встречаться после примерно 69%.

2. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НАИБОЛЕЕ ДОСТОВЕРНОЙ МОДЕЛИ

2.1 Решение задачи идентификации

Решим задачу системной идентификации, т.е. определим к какие респонденты к каким категориям относятся на основе обучающей выборки в наиболее достоверной СК-модели INF1 (режим 5.6) (рисунок 13, 14).

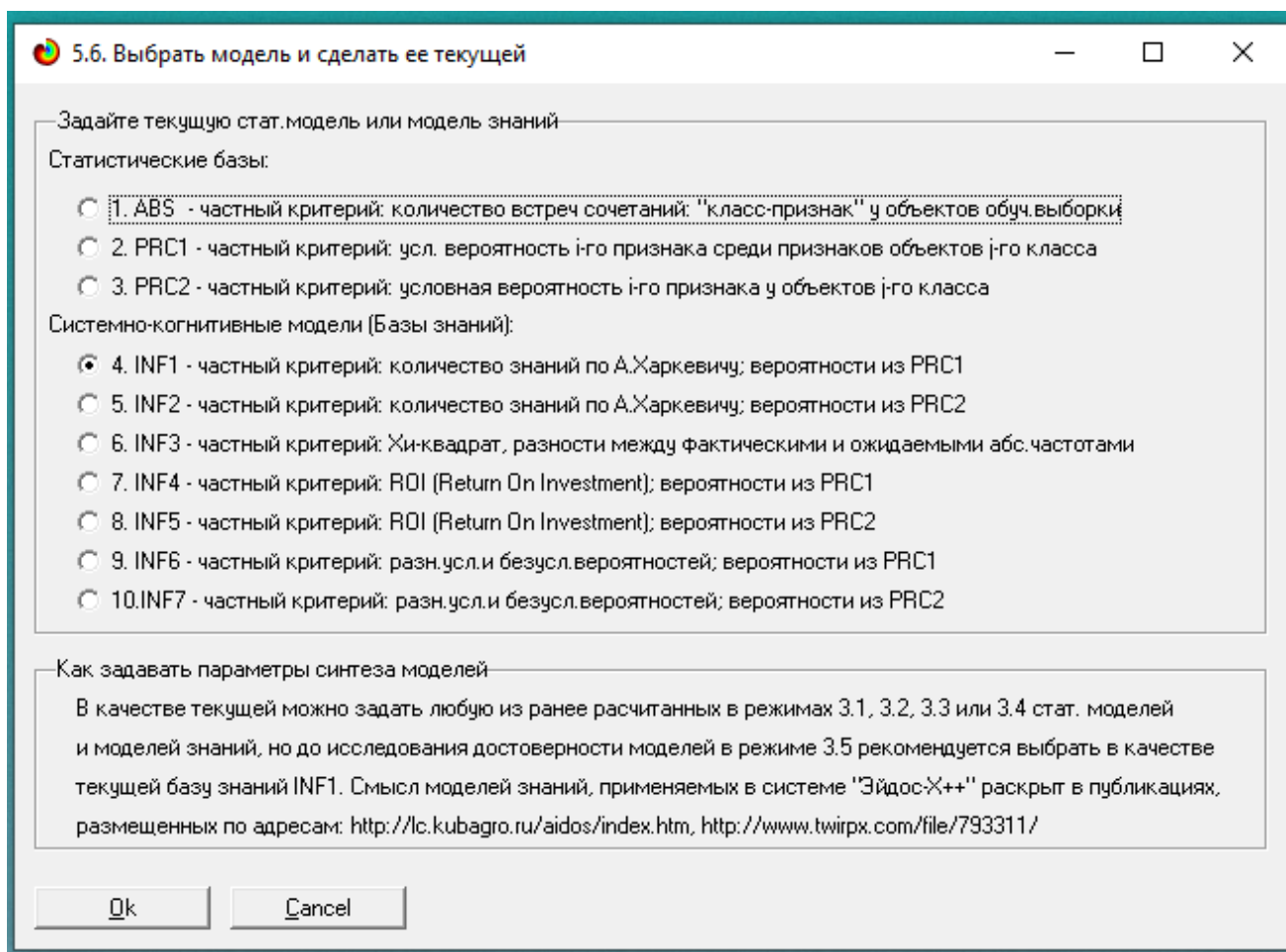


Рисунок 13 – Экранная форма режима задания модели в качестве текущей

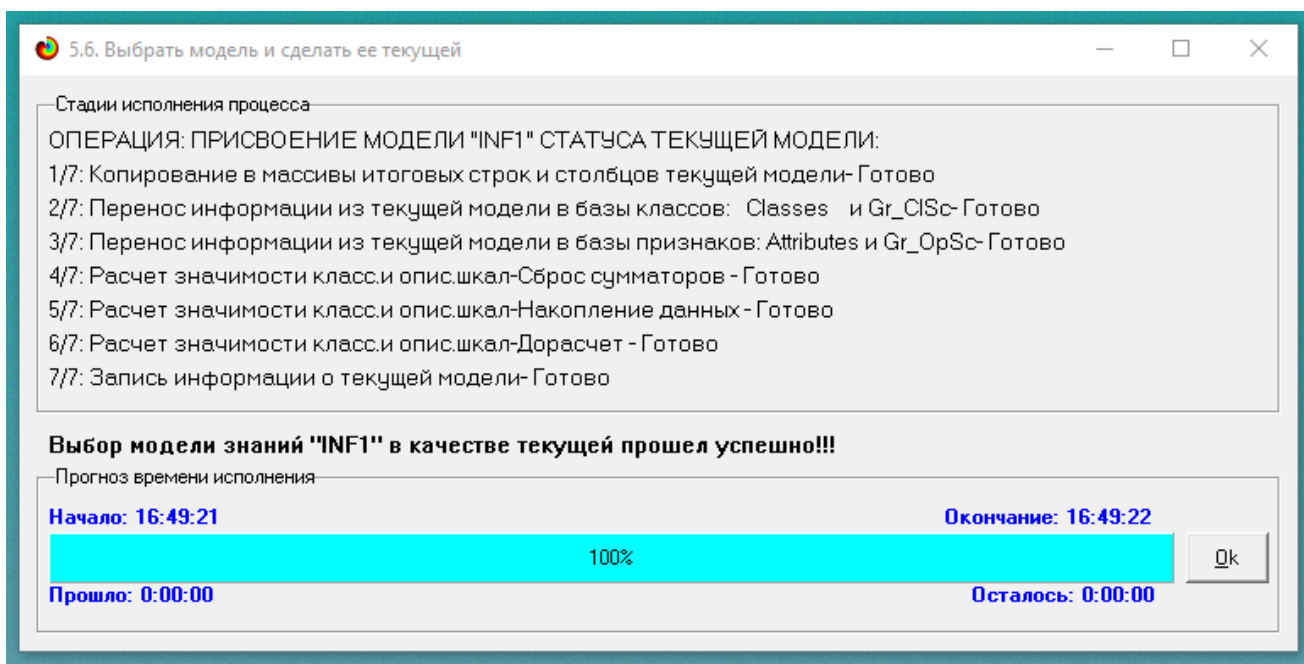


Рисунок 14 – Экранная форма режима задания модели в качестве текущей
 Проведем пакетное распознавание в режиме 4.1.2. (рисунок 15).

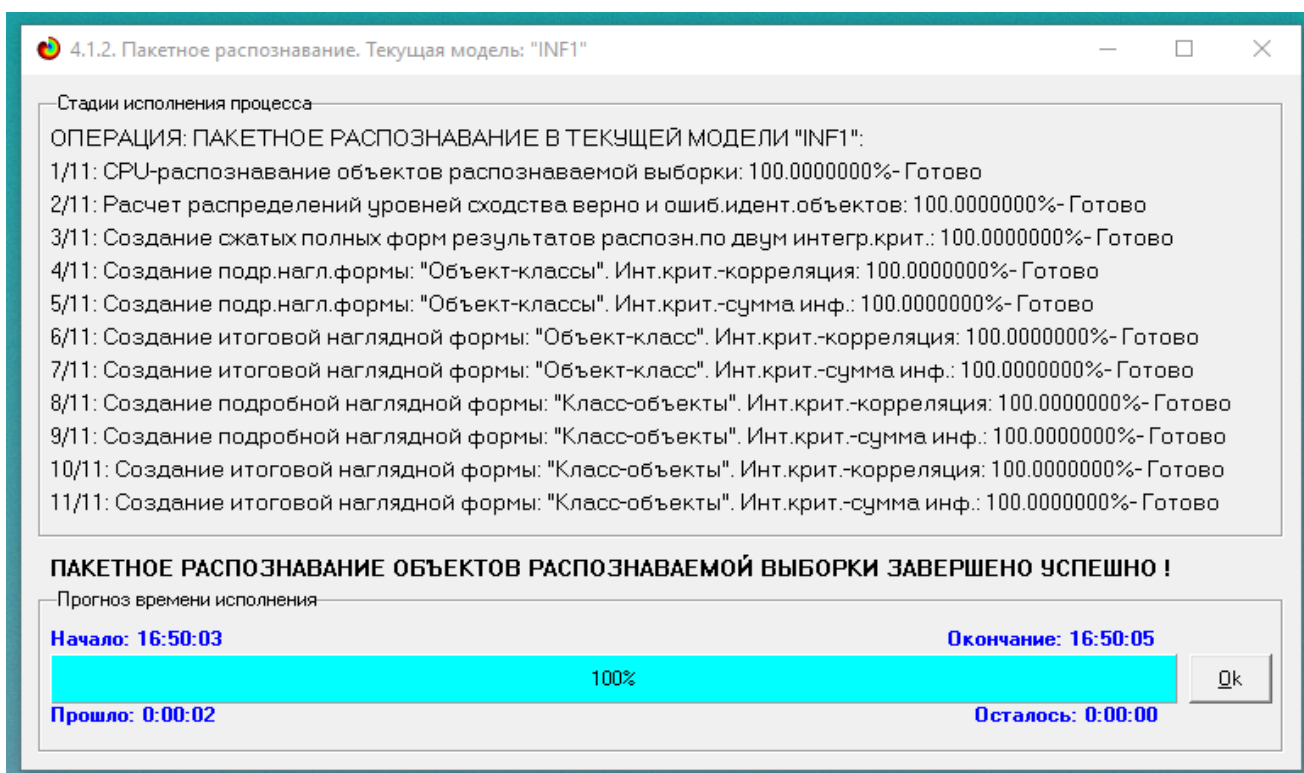


Рисунок 15 – Экранная форма режима пакетного распознавания в текущей
 модели

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

Режим 4.1.3 системы Aidos-X 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.

На рисунке 16 и 17 приведен пример прогноза высокой и низкой достоверности частоты объектов и классов в модели INF1 на основе наблюдения предыстории их развития. Визуализация результатов распознавания представлена в соотношении: «Объект-классы» и «Класс- объекты».

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 18.

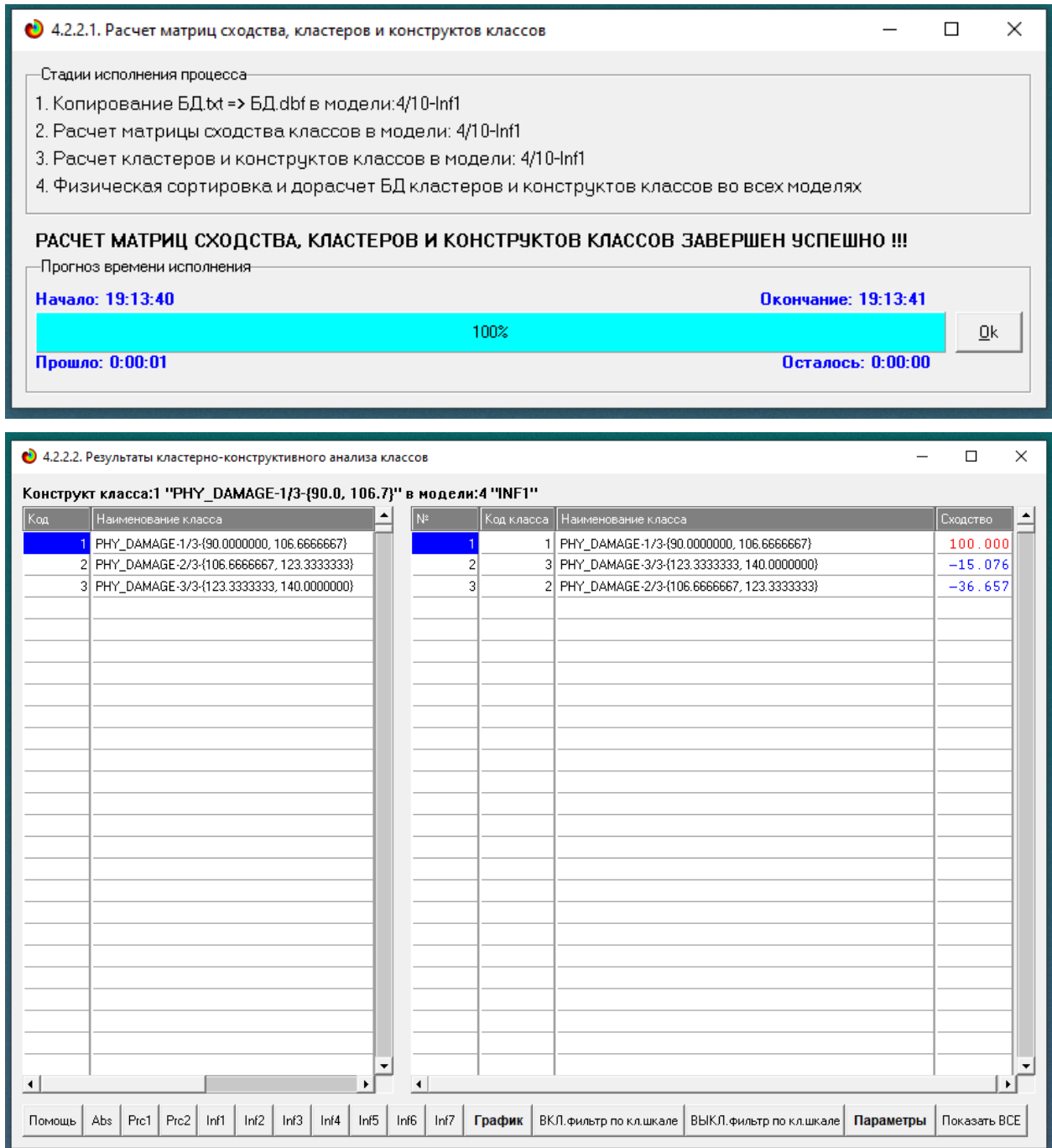


Рисунок 18 – Кластерно-конструктивный анализ модели INF1

2.3 Нелокальные нейронные сети и нейтроны

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

На рисунке 19 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	PHY_DAMAGE-1/3-{90.0000000, 106.6666667}
2	PHY_DAMAGE-2/3-{106.6666667, 123.3333333}
3	PHY_DAMAGE-3/3-{123.3333333, 140.0000000}

Подготовка визуализации нейрона:1 "PHY_DAMAGE-1/3-{90.0000000, 106.6666667}" в модели:6 "INF3"

АКТИВИРУЮЩИЕ рецепторы и сила их влияния

Код	Наименование фактора и его интервального значения	Сила влияния
435	PRIMARY_ROLE-Marksman	6.101
445	LANE-Gold	5.618
459	HP-10/12-{2411.2500000, 2577.1666667}	4.269
463	HP_REGEN-2/12-{5.0166667, 6.2333333}	3.711
491	MANA_REGEN-15	2.423
558	ESPORT_LOSS-3/12-{257.3333333, 384.5000000}	2.423
533	MOV_SPEED-2/12-{242.5000000, 245.0000000}	2.067
439	SECONDARY_ROLE-Fighter	1.812
370	VOICE_LINE-still	1.517
370	VOICE_LINE-fly	1.517

ТОРМОЗЯЩИЕ рецепторы и сила их влияния

Код	Наименование фактора и его интервального значения	Сила влияния
460	HP-11/12-{2577.1666667, 2743.0833333}	-4.960
539	MOV_SPEED-8/12-{257.5000000, 260.0000000}	-3.315
420	RELEASE_DATE-1/12-{2016.0000000, 2016.5000000}	-2.866
444	LANE-EXP	-2.476
465	HP_REGEN-4/12-{7.4500000, 8.6666667}	-2.315
433	PRIMARY_ROLE-Fighter	-2.315
449	LANE-Roamer	-2.221
337	VOICE_LINE-Primary	-2.087
466	HP_REGEN-5/12-{8.6666667, 9.8833333}	-1.772
464	HP_REGEN-3/12-{3.3333333, 3.4500000}	-1.600

ВКЛЮЧИТЬ фильтр по фактору ВКЛЮЧИТЬ фильтр по фактору ВКЛЮЧИТЬ фильтр по фактору ВКЛЮЧИТЬ 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 19 – 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 20). На данной диаграмме цвет линии означает знак связи (красный – положительная, синий – отрицательная), а толщина – её модуль

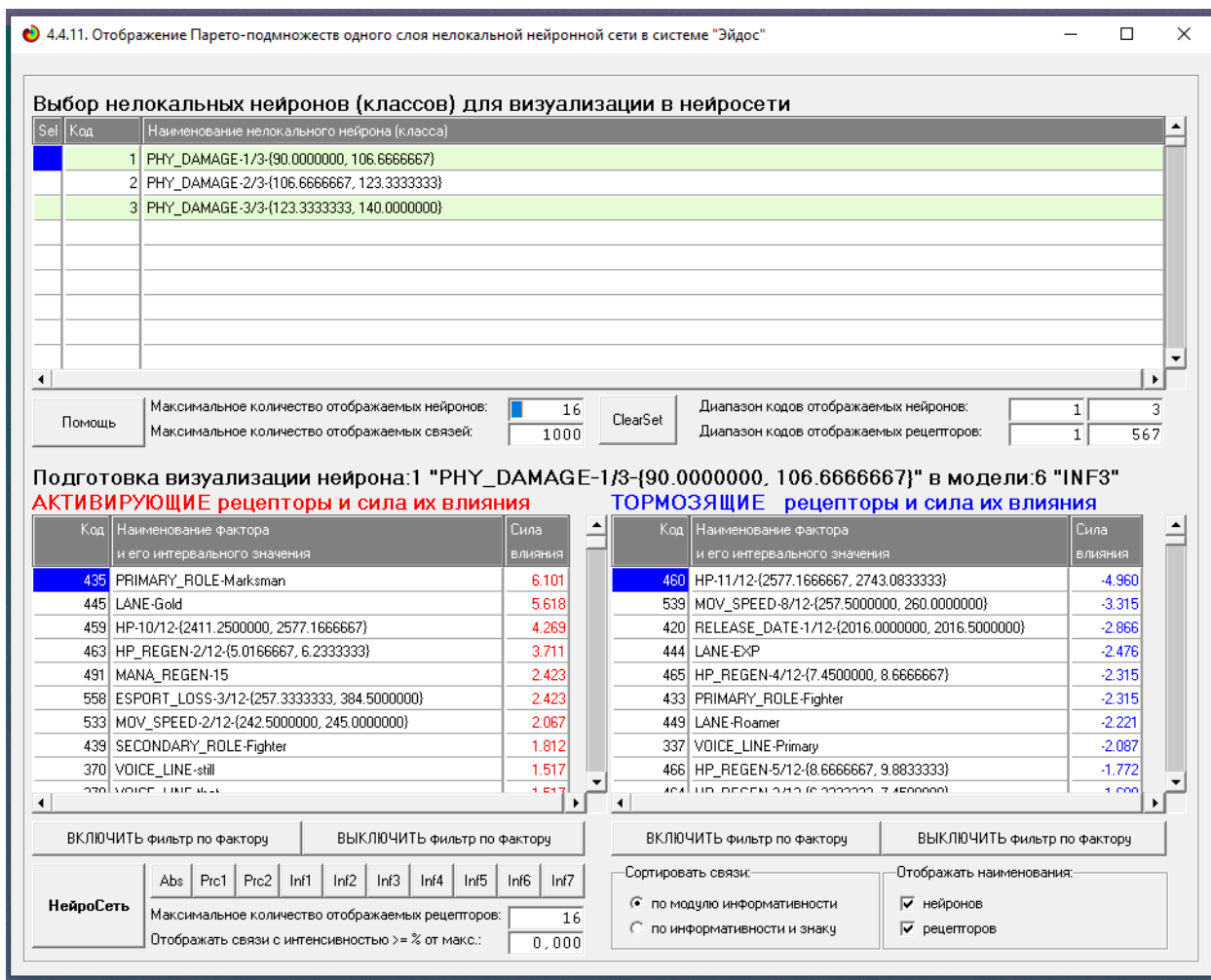


Рисунок 22 – Паретто – подмножество нелокальной нейронной сети

2.4 SWOT и REST-матрицы и диаграммы

При принятии решений определяется сила и направление влияния значений факторов на принадлежность состояний объекта моделирования к тем или иным классам, соответствующим различным будущим состояниям. По сути, это решение задачи SWOT-анализа.

Применительно к задаче, решаемой в данной работе, SWOT-анализ показывает, как различные критерии влияют на статус кредита (рисунок 23).

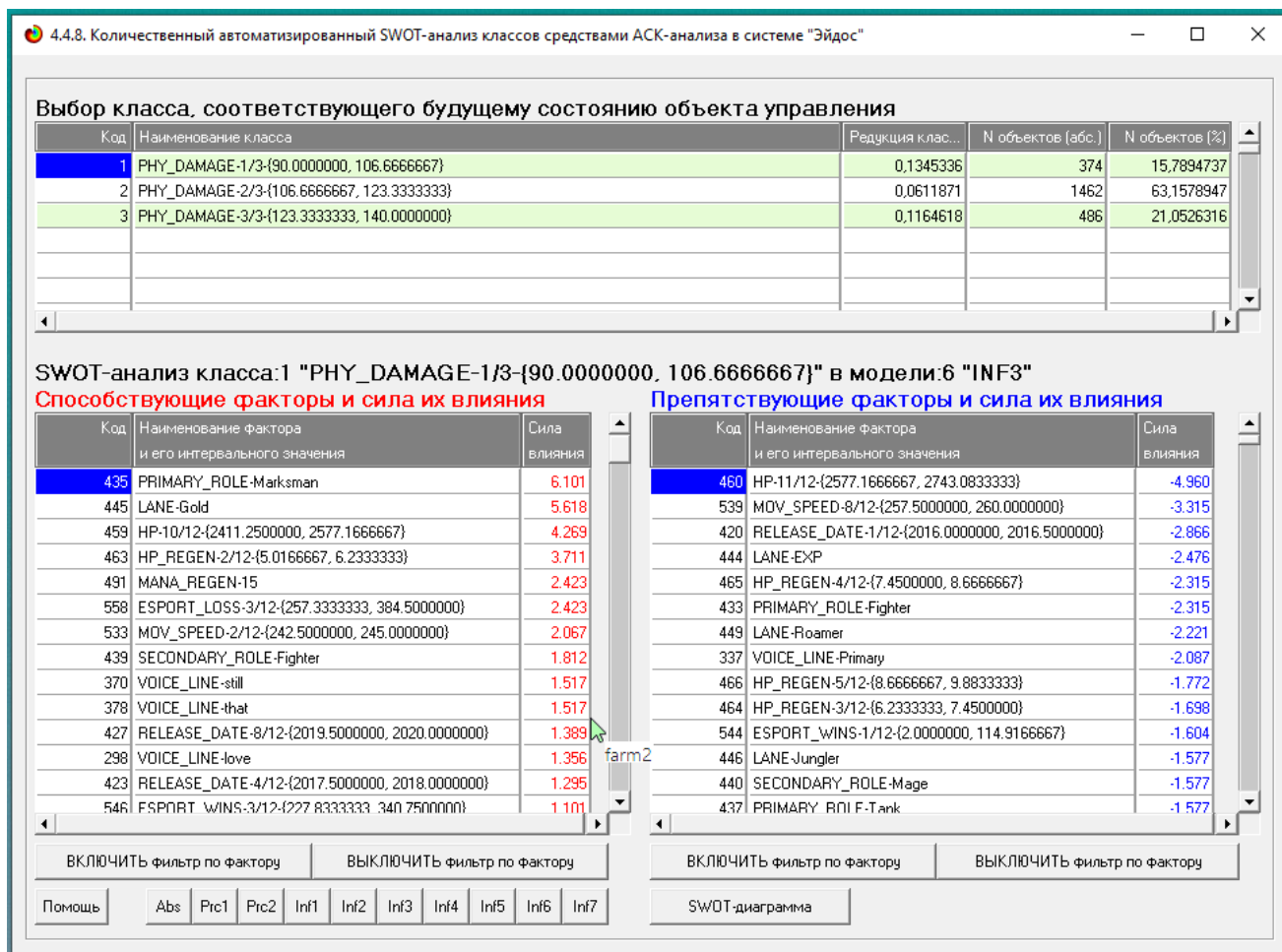


Рисунок 23 – Автоматизированное построение SWOT-матрицы

На рисунке 24 приведен пример табличной выходной формы количественного автоматизированного SWOT-анализа и PEST-анализа средствами системы Aidos.

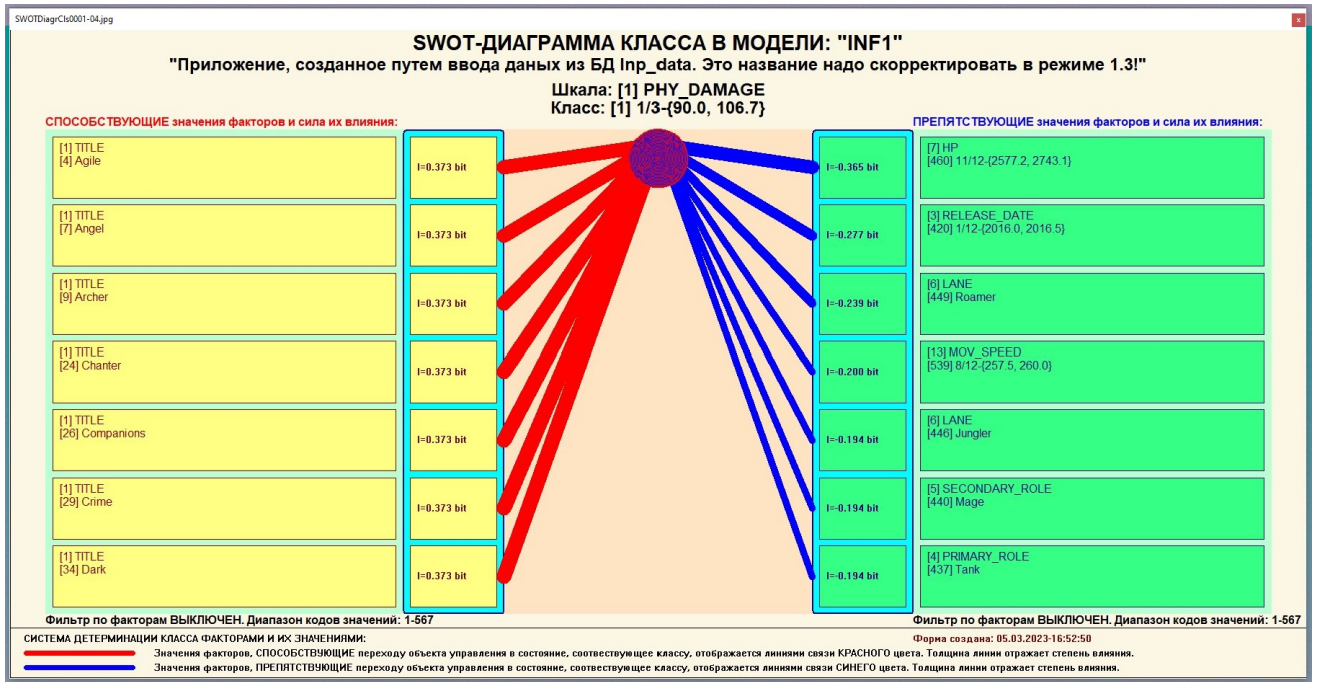


Рисунок 24 - Пример SWOT-матрицы в модели INF3

В левой стороне представлены факторы характерные для класса, а справа – нехарактерные.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цель работы достигнута, поставленная проблема решена, что показывает анализ результатов численного эксперимента предложенных и реализованных в системе «Aidos-X», решение поставленных задач является вполне эффективным.

При помощи системы «Aidos-X» результатом реализованной работы являются созданные статистические и системно-когнитивные модели, в которых на основе эмпирических данных были сформированы обобщенные образы классов, показывающие предполагаемую эффективность физического урона героев в игре Mobile Legends Bang Bang, и на основе этого, были достигнуты такие задачи, как идентификация, классификация и исследование моделируемой предметной области путем исследования ее модели.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Луценко Е.В. Развитый алгоритм принятия решений в интеллектуальных системах управления на основе АСК-анализа и системы «Эйдос» / Е.В. Луценко, Е.К. Печурина, А.Э. Сергеев // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – №06(160). С. 95 – 114. – IDA [article ID]: 1602006009. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2020/06/pdf/09.pdf>, 1,25 у.п.л.

2. Луценко Е.В. Количественный автоматизированный SWOT- и PEST-анализ средствами АСК-анализа и интеллектуальной системы «Эйдос-Х++» / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №07(101). С. 1367 – 1409. – IDA [article ID]: 1011407090. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/90.pdf>, 2,688 у.п.л.

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

4. Луценко Е.В. Метод когнитивной кластеризации или кластеризация на основе знаний (кластеризация в системно-когнитивном анализе и интеллектуальной системе «Эйдос») / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №07(071). С. 528 – 576. – Шифр Информрегистра: 0421100012\0253, IDA [article ID]: 0711107040. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/07/pdf/40.pdf>, 3,062 у.п.л.

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

6. Луценко Е.В. Метризация измерительных шкал различных типов и совместная сопоставимая количественная обработка разнородных факторов в системно-когнитивном анализе и системе «Эйдос» / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал

КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №08(092). С. 859 – 883. – IDA [article ID]: 0921308058. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/08/pdf/58.pdf>, 1,562 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. Метод визуализации когнитивных функций – новый инструмент исследования эмпирических данных большой размерности / Е.В. Луценко, А.П. Трунев, Д.К. Бандык // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №03(067). С. 240 – 282. – Шифр Информрегистра: 0421100012\0077, IDA [article ID]: 0671103018. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/03/pdf/18.pdf>, 2,688 у.п.л.

9. Луценко Е.В. Сценарный АСК-анализ как метод разработки на основе эмпирических данных базисных функций и весовых коэффициентов для разложения в ряд функции состояния объекта или ситуации по теореме А.Н.Колмогорова (1957) / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – №07(161). С. 76 – 120. – IDA [article ID]: 1612007009. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2020/07/pdf/09.pdf>, 2,812 у.п.л.

10. Луценко Е.В. Детальный численный пример сценарного Автоматизированного системно-когнитивного анализа в интеллектуальной системе "Эйдос" / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – №08(162). С. 273 – 355. – IDA [article ID]: 1622008020. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2020/08/pdf/20.pdf>, 5,188 у.п.л.