

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: Определение зависимости типа покемонов от их характеристик на
основе АСК анализа данных с портала Kaggle
Выполнила студентка группы: ИТ1941 Щутский Алексей Сергеевич

Допущен к защите: _____

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

Защищен _____
(дата)

Оценка _____

Краснодар 2021

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 Щутский Алексей Сергеевич
курса 2 очной формы обучения группы ИТ1941
Направление подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии»
Наименование темы «Определение зависимости типа покмонов от их характеристик на основе АСК анализа данных с портала Kaggle»
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 _____

Рецензент _____ (Е.В. Луценко)

« _____ » _____ 2021 г.

РЕФЕРАТ

Курсовая работа содержит: 35 страницы, 29 рисунков, 17 литературных источников.

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

Целью работы определение зависимости типа покемонов от их характеристик на основе АСК анализа данных с портала Kaggle.

В данной курсовой работе необходимо проанализировать методы формирования обобщенных образов классов и решения задач идентификации конкретных объектов с классами, принятия решений и исследования моделируемой предметной области путем исследования ее модели.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. СИНТЕЗ И ВЕРИФИКАЦИЯ МОДЕЛЕЙ	6
1.1. ОПИСАНИЕ РЕШЕНИЯ.....	6
1.2. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ ИЗ CSV-ФОРМАТА В ФАЙЛ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ MS EXCEL.....	8
1.3. ВВОД ВЫБОРКИ В СИСТЕМУ AIDOS-X.....	9
1.4. СИНТЕЗ И ВЕРИФИКАЦИЯ СТАТИСТИЧЕСКИХ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ	14
1.5. ВИДЫ МОДЕЛЕЙ СИСТЕМЫ AIDOS-X	15
1.6. РЕЗУЛЬТАТЫ ВЕРИФИКАЦИИ МОДЕЛЕЙ	17
2. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ В НАИБОЛЕЕ ДОСТОВЕРНОЙ МОДЕЛИ	20
2.1. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ИДЕНТИФИКАЦИИ	20
2.2. КЛАСТЕРНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ АНАЛИЗ	24
2.3. НЕЛОКАЛЬНЫЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ И НЕЙТРОНЫ	27
2.4. SWOT И PEST МАТРИЦЫ И ДИАГРАММЫ	29
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	33
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	35

ВВЕДЕНИЕ

Одним из важных и перспективных направлений развития современных информационных технологий является создание систем искусственного интеллекта. Существует множество альтернатив систем искусственного интеллекта, но возникает необходимость оценки качества математических моделей этих систем. В данной работе рассмотрено решение задачи определения зависимости типа покемонов от их характеристик на основе АСК анализа данных с портала Kaggle.

Для достижения поставленной цели необходимы свободный доступ к тестовым исходным данным и методика, которая поможет преобразовать эти данные в форму, которая необходима для работы в системе искусственного интеллекта. Удачным выбором является сборник баз данных Kaggle.

В данной курсовой работе использована база данных «Pokemon with stats» из банка исходных данных по задачам искусственного интеллекта – Kaggle.

Для решения задачи используем стандартные возможности MS Office Word и Excel, а также систему искусственного интеллекта "Aidos-X++".

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 и доступный программный инструментарий, в качестве которого в настоящее время выступает Универсальная когнитивная аналитическая система Aidos-X.

Преимущества данной системы:

- универсальность;
- доступность, то есть данная система находится в полном открытом бесплатном доступе, причем с актуальными исходными текстам;
- одна из первых отечественных систем искусственного интеллекта персонального уровня, т.е. она не требует от пользователя специальной подготовки в области технологий искусственного интеллекта (акт внедрения системы Aidos-X 1987 года);
- 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;

- содержит большое количество локальных и облачных учебных и научных приложений (в настоящее время их 31 и 251, соответственно);
- мультязычная поддержка интерфейса (больше 50 языков);
- поддерживает online среду накопления знаний и широко используется во всем мире;
- наиболее трудоемкие в вычислительном отношении операции синтеза моделей и распознавания реализует с помощью графического процессора (GPU), что на некоторых задачах обеспечивает ускорение решения этих задач в несколько тысяч раз;
- обеспечивает преобразование исходных эмпирических данных в информацию, а ее в знания и решение 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.

В соответствии с методологией АСК-анализа решение поставленной задачи проведем в четыре этапа:

1. Преобразование исходных данных из csv-формата в промежуточные файлы MS Excel.
2. Преобразование исходных данных из промежуточных файлов MS Excel в базы данных системы Aidos-X.
3. Синтез и верификация моделей предметной области.
4. Применение моделей для решения задач идентификации, прогнозирования и исследования предметной области.

1.2. Преобразование исходных данных из CSV-формата в файл исходных данных MS Excel

С электронного ресурса [kaggle.com](https://www.kaggle.com/abcsds/pokemon) возьмем набор данных «Pokemon with stats» » <https://www.kaggle.com/abcsds/pokemon>

Csv файл содержит следующие данные:

- name – имя покемона;
- type – тип покемона;
- total – сумма всех характеристик;
- hp – показатель здоровья;
- attack – показатель атаки;
- defense – показатель защиты;
- sp. atk – скорость атаки;
- sp. def – скорость защиты;
- speed – скорость;
- generation – эволюция покемона;
- legendary – показатель легендарности покемона.

В качестве разделителей используются запятые.

Для конвертации csv-файла в xls был использован онлайн конвертер: <https://document.online-convert.com/ru/convert/csv-to-excel>

Результат конвертации представлен на рисунке 1. Таким образом, в качестве классификационной шкалы решено использовать столбец В «Type». Описательные шкалы столбцы С, D, E, F, G, H, I, J и К с наименованием «Total», «HP», «Attack», «Defense», «Sp.Atk», «Sp. Def», «Speed», «Generation» и «Legendary» соответственно.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Name	Type	Total	HP	Attack	Defense	Sp. Atk	Sp. Def	Speed	Generation	Legendary
2	Bulbasaur	Grass	318	45	49	49	65	65	45	1	False
3	Ivysaur	Grass	405	60	62	63	80	80	60	1	False
4	Venusaur	Grass	525	80	82	83	100	100	80	1	False
5	VenusaurMega	Grass	625	80	100	123	122	120	80	1	False
6	Charmander	Fire	309	39	52	43	60	50	65	1	False
7	Charmeleon	Fire	405	58	64	58	80	65	80	1	False
8	Charizard	Fire	534	78	84	78	109	85	100	1	False
9	CharizardMega	Fire	634	78	130	111	130	85	100	1	False
10	CharizardMega	Fire	634	78	104	78	159	115	100	1	False
11	Squirtle	Water	314	44	48	65	50	64	43	1	False
12	Wartortle	Water	405	59	63	80	65	80	58	1	False
13	Blastoise	Water	530	79	83	100	85	105	78	1	False
14	BlastoiseMega	Water	630	79	103	120	135	115	78	1	False
15	Caterpie	Bug	195	45	30	35	20	20	45	1	False
16	Metapod	Bug	205	50	20	55	25	25	30	1	False
17	Butterfree	Bug	395	60	45	50	90	80	70	1	False
18	Weedle	Bug	195	40	35	30	20	20	50	1	False
19	Kakuna	Bug	205	45	25	50	25	25	35	1	False
20	Beedrill	Bug	395	65	90	40	45	80	75	1	False
21	BeedrillMega	Bug	495	65	150	40	15	80	145	1	False
22	Pidgey	Normal	251	40	45	40	35	35	56	1	False
23	Pidgeotto	Normal	349	63	60	55	50	50	71	1	False
24	Pidgeot	Normal	479	83	80	75	70	70	101	1	False
25	PidgeotMega	Normal	579	83	80	80	135	80	121	1	False
26	Rattata	Normal	253	30	56	35	25	35	72	1	False
27	Raticate	Normal	413	55	81	60	50	70	97	1	False
28	Spearow	Normal	262	40	60	30	31	31	70	1	False
29	Fearow	Normal	442	65	90	65	61	61	100	1	False
30	Ekans	Poison	288	35	60	44	40	54	55	1	False
31	Arbok	Poison	438	60	85	69	65	79	80	1	False
32	Pikachu	Electric	320	35	55	40	50	50	90	1	False
33	Raichu	Electric	485	60	90	55	90	80	110	1	False
34	Sandshrew	Ground	300	50	75	85	20	30	40	1	False
35	Sandslash	Ground	450	75	100	110	45	55	65	1	False
36	Nidorana™	Poison	275	55	47	52	40	40	41	1	False
37	Nidorina	Poison	365	70	62	67	55	55	56	1	False
38	Nidoqueen	Poison	505	90	92	87	75	85	76	1	False
39	Nidorana™	Poison	273	46	57	40	40	40	50	1	False
40	Nidorino	Poison	365	61	72	57	55	55	65	1	False
41	Nidoking	Poison	505	81	102	77	85	75	85	1	False
42	Clefairy	Fairy	323	70	45	48	60	65	35	1	False
43	Clefable	Fairy	483	95	70	73	95	90	60	1	False
44	Vulpix	Fire	299	38	41	40	50	65	65	1	False

Рисунок 1 - Фрагмент обучающей выборки

1.3. Ввод выборки в систему Aidos-X

Теперь, когда имеется обучающая выборка в формате *.xls, можно импортировать ее в систему Aidos-X.

Скопируем данную выборку в папку Inp_data и переименуем ее в Inp_data. Далее был использован универсальный программный интерфейс импорта данных в систему Aidos-X (режим 2.3.2.2), результат заполнения данной формы представлен на рисунке 2.

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

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

Задайте тип файла исходных данных: "Inp_data":

- XLS - MS Excel-2003 Стандарт XLS-файла
- XLSX- MS Excel-2007(2010)
- DBF - DBASE IV (DBF/NTX) Стандарт DBF-файла
- CSV - CSV => DBF конвертер Стандарт CSV-файла

Задайте параметры:

- Нули и пробелы считать ОТСУТСТВИЕМ данных
- Нули и пробелы считать ЗНАЧЕНИЯМИ данных
- Создавать БД средних по классам "Inp_davr.dbf"?

Требования к файлу исходных данных

Задайте диапазон столбцов классификационных шкал:

Начальный столбец классификационных шкал:

Конечный столбец классификационных шкал:

Задайте диапазон столбцов описательных шкал:

Начальный столбец описательных шкал:

Конечный столбец описательных шкал:

Задайте режим:

- Формализации предметной области (на основе "Inp_data")
- Генерации распознаваемой выборки (на основе "Inp_gasp")

Задайте способ выбора размера интервалов:

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

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

- Не применять сценарный метод ACK-анализа
- Применить сценарный метод ACK-анализа

Параметры интерпретации значений текстовых полей "Inp_data":

Интерпретация TXT-полей классов:

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

Интерпретация TXT-полей признаков:

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

Какие наименования ГРАДАЦИЙ числовых шкал использовать:

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

Ok Cancel

Рисунок 2 - Ввод обучающей выборки

Стоит отметить следующие настройки:

- Тип файла – xls;
- Классификационные шкалы – 2;
- Описательные шкалы – 3-11;
- Применяется спец. интерпретация текстовых полей признаков;

- В качестве признаков рассматриваются слова, без проведения лемитизации.

В форме задания размерности модели системы оставляем всё без изменений (Рисунок 3).

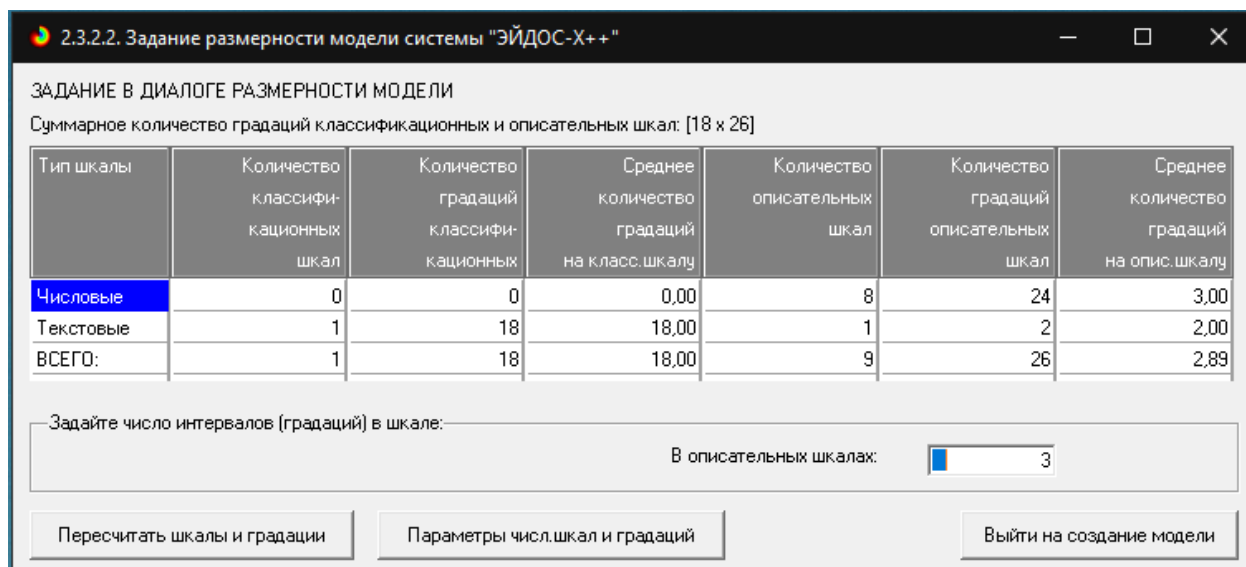


Рисунок 3 - Задание размерности модели системы Aidos-X

Процесс импорта данных из внешней БД "Inp_data.xls" в систему Aidos-X представлен на рисунке 4.

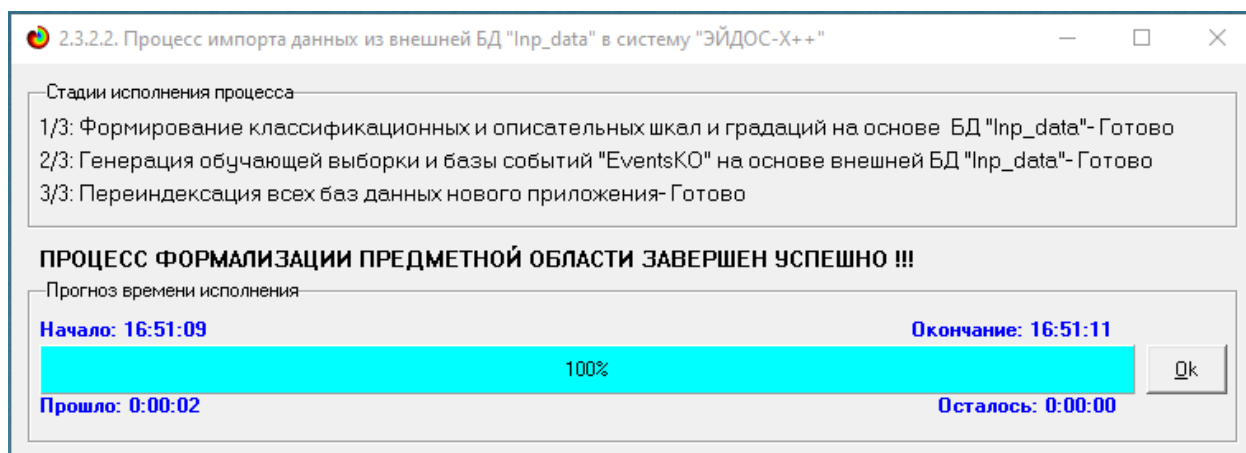


Рисунок 4 – Процесс импорта данных

Так как предварительно числовые шкалы были разбиты на интервалы, то перерасчет шкал после ввода выборки производить не надо. После импорта автоматически формируются классификационные и описательные

шкалы, с применением которых исходные данные кодируются и представляются в форме эвентологических баз данных. Тем самым этап формализации предметной области выполняется полностью автоматизировано.

Классификационная шкала представлена на рисунке 5, её можно просмотреть в режиме 2.1. Описательные шкалы – в режиме 2.2 (рисунок 6).

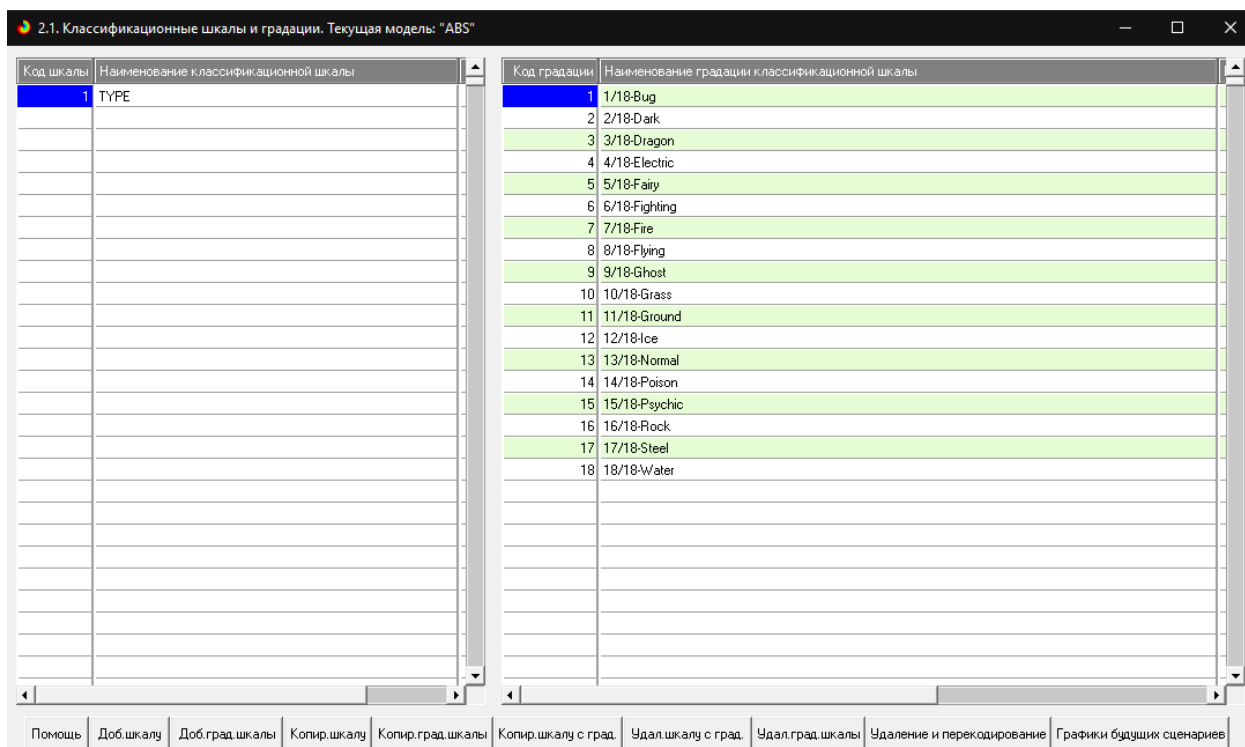


Рисунок 5 - Классификационные шкалы и градации

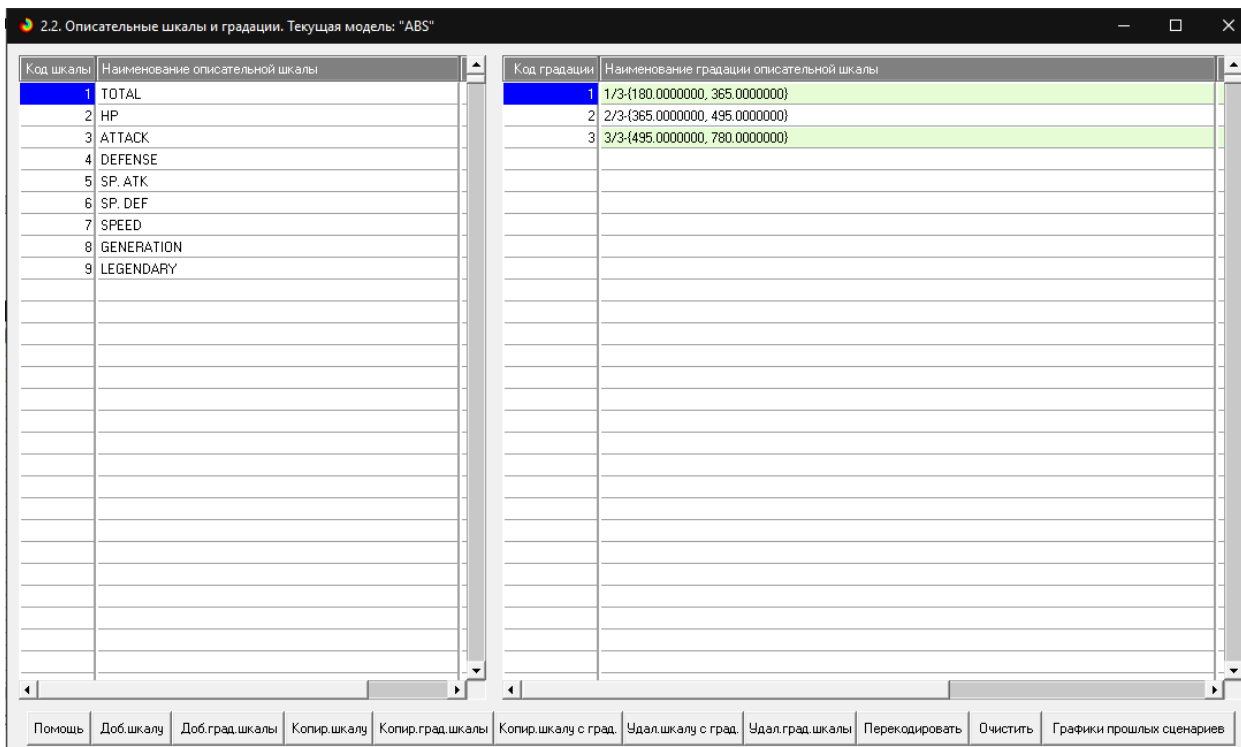


Рисунок 6 - Описательные шкалы и градации (фрагмент)

Для ручного ввода-корректировки обучающей выборки существует режим 2.3.1, он представлен на рисунке 7. Установка значений описательных и классификационных шкал объектов осуществляется по их номерам.

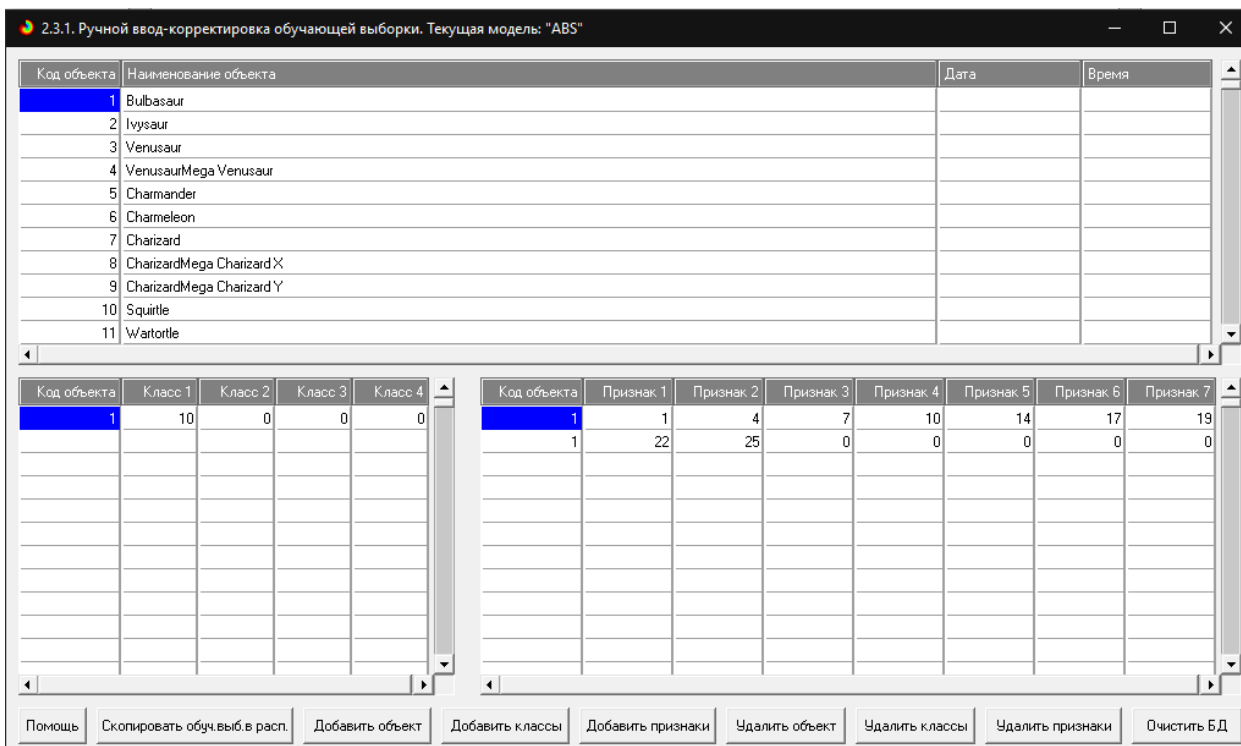


Рисунок 7 - Обучающая выборка (фрагмент)

Тем самым создаются все необходимые и достаточные предпосылки для выявления силы и направления причинно-следственных связей между значениями факторов и результатами их совместного системного воздействия (с учетом нелинейности системы).

1.4. Синтез и верификация статистических и интеллектуальных моделей

Далее запускаем режим 3.5, в котором задаются модели для синтеза и верификации, а также задается модель, которой по окончании режима присваивается статус текущей (рисунок 8).

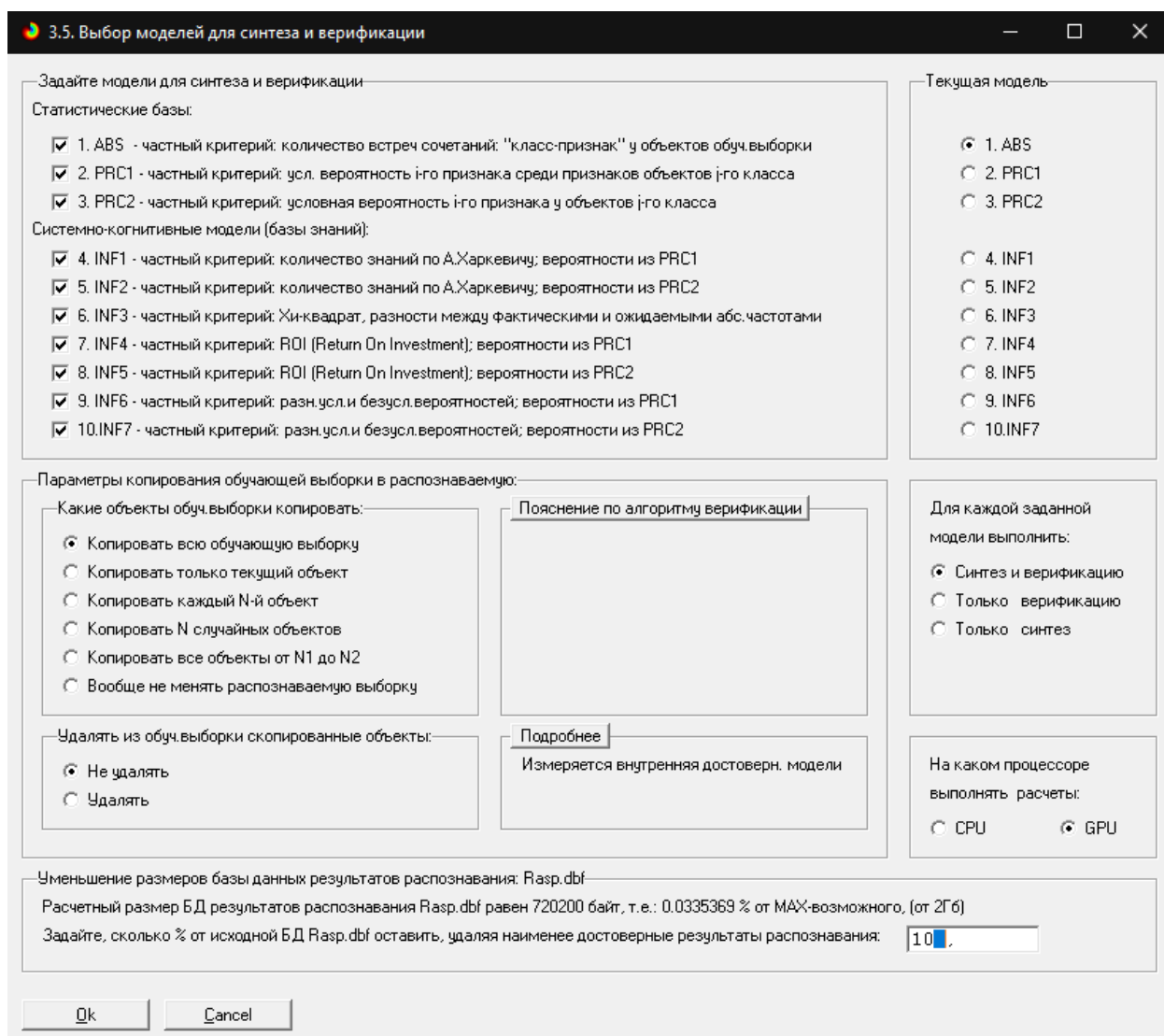


Рисунок 8 - Выбор моделей для синтеза и верификации

В данном режиме имеется много различных методов верификации моделей. Но мы используем параметры, приведенные на рисунке 8. Стадия процесса исполнения режима 3.5 и прогноз времени его окончания отображаются на экранной форме, приведенной на рисунке 8.

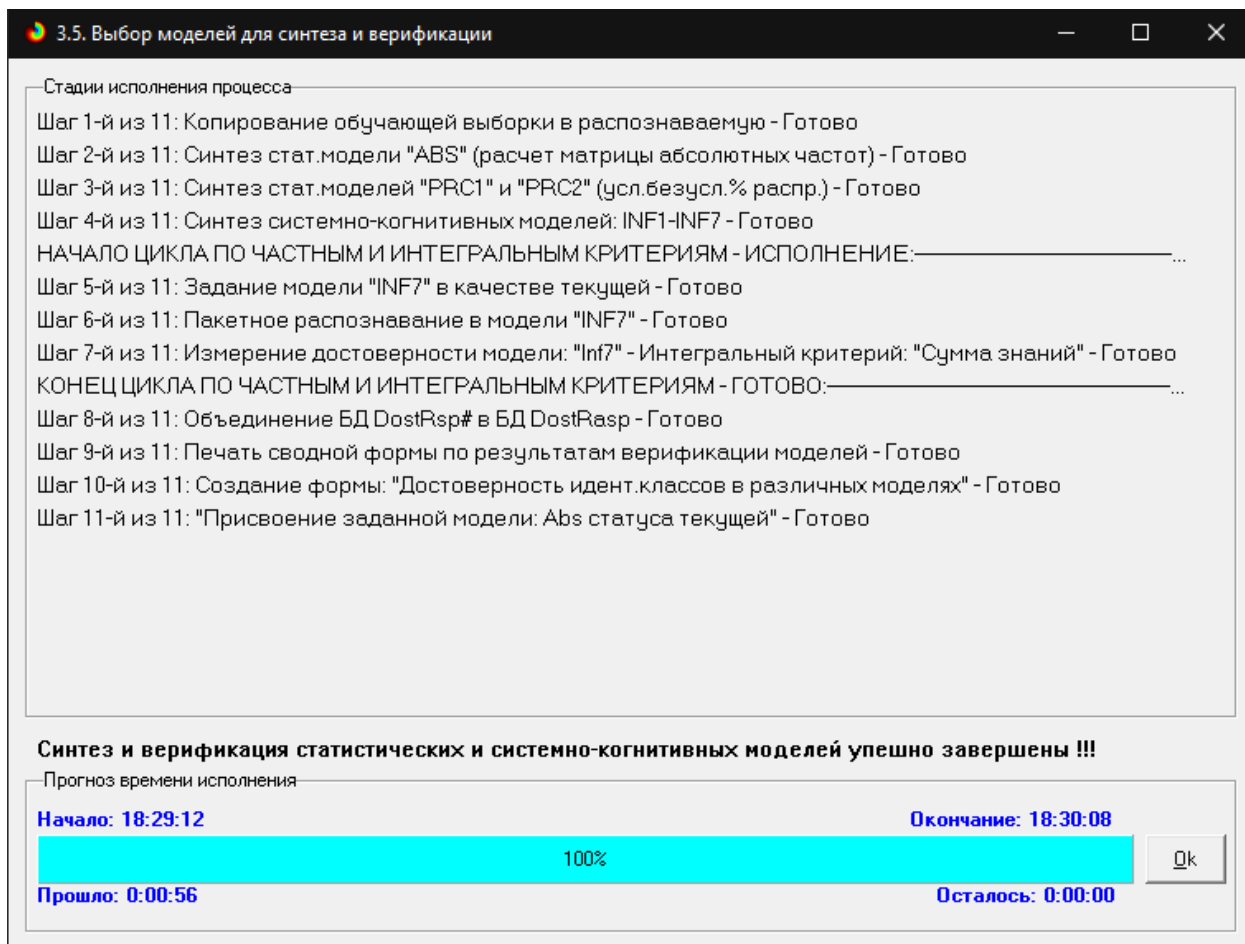


Рисунок 8 - Процесс исполнения режима 3.5

Интересно заметить (см. рисунок 8), что синтез и верификация всех 10 моделей на данной задаче заняли 56 секунд. При этом оценка достоверности моделей проводилась на 800 примерах наблюдения из обучающей выборки. После этого можно перейти непосредственно к выбору наиболее достоверной модели.

1.5. Виды моделей системы Aidos-X

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.

То есть частные критерии представляют собой просто формулы для преобразования матрицы абсолютных частот (рисунок 9) в матрицы условных и безусловных процентных распределений, и матрицы знаний (рисунок 10 и 11).

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

Код признака	Наименование описательной шкалы и градации	1. TYPE 1/1/18 BUG	2. TYPE 1/2/18 DARK	3. TYPE 1/3/18 DRAGON	4. TYPE 1/4/18 ELECTRIC	5. TYPE 1/5/18 FAIRY	6. TYPE 1/6/18 FIGHTING	7. TYPE 1/7/18 FIRE	8. TYPE 1/8/18 FLYING	9. TYPE 1/9/18 GHOST	10. TYPE 1/10/18 GRASS	11. TYPE 1/11/18 GROUND	12. TYPE 1/12/18 ICE
1	TOTAL-1/3/180.0000000, 365.0000000	28	8	5	13	7	9	13	1	11	25	13	
2	TOTAL-2/3/365.0000000, 495.0000000	29	12	7	13	6	11	15		13	27	7	
3	TOTAL-3/3/495.0000000, 780.0000000	12	11	20	18	4	7	24	3	8	18	12	
4	HP-1/3-(1.0000000, 58.0000000)	31	11	5	19	5	8	14	1	15	21	8	
5	HP-2/3-(58.0000000, 75.0000000)	31	14	7	17	3	11	18		11	32	9	
6	HP-3/3-(75.0000000, 255.0000000)	7	6	20	8	9	8	20	3	6	17	15	
7	ATTACK-1/3-(5.0000000, 62.0000000)	21	5	1	18	9	4	13	1	11	28	4	
8	ATTACK-2/3-(62.0000000, 90.0000000)	32	16	10	19	6	6	18	1	12	23	13	
9	ATTACK-3/3-(90.0000000, 190.0000000)	16	10	21	7	2	17	21	2	9	19	15	
10	DEFENSE-1/3-(5.0000000, 58.0000000)	33	11	4	18	5	9	23	1	7	22	9	
11	DEFENSE-2/3-(58.0000000, 80.0000000)	13	10	8	16	8	12	19	3	12	28	6	
12	DEFENSE-3/3-(80.0000000, 230.0000000)	23	10	20	10	4	6	10		13	20	17	
13	SP. ATK-1/3-(10.0000000, 55.0000000)	43	11	7	7	3	18	5	1	7	17	22	
14	SP. ATK-2/3-(55.0000000, 85.0000000)	16	11	8	13	8	6	22	6	12	27	6	
15	SP. ATK-3/3-(85.0000000, 194.0000000)	10	9	17	24	6	3	25	3	13	26	4	
16	SP. DEF-1/3-(20.0000000, 55.0000000)	31	10	7	12	2	10	16	1	10	19	15	
17	SP. DEF-2/3-(55.0000000, 80.0000000)	23	12	4	16	7	11	21	2	9	31	13	
18	SP. DEF-3/3-(80.0000000, 230.0000000)	15	9	21	16	8	6	15	1	13	20	4	
19	SPEED-1/3-(5.0000000, 51.0000000)	31	6	6	7	10	10	9		12	28	13	
20	SPEED-2/3-(51.0000000, 80.0000000)	18	14	8	10	6	9	20	1	11	27	8	
21	SPEED-3/3-(80.0000000, 180.0000000)	20	11	18	27	1	8	23	3	9	15	11	
22	GENERATION-1/3-(1.0000000, 2.0000000)	26	6	3	16	7	9	22		5	22	11	
23	GENERATION-2/3-(2.0000000, 4.0000000)	22	9	16	17	1	8	13			28	11	
24	GENERATION-3/3-(4.0000000, 6.0000000)	21	16	13	11	9	10	17	4	15	20	10	
25	LEGENDARY-1/2-False	69	29	20	40	16	27	47	2	30	67	28	
26	LEGENDARY-2/2-True		2	12	4	1		5	2	2	3	4	

Рисунок 9 - Матрица абсолютных частот (модель ABS) и условных и безусловных процентных распределений

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

Код признака	Наименование описательной шкалы и градации	1. TYPE 1/1/18 BUG	2. TYPE 1/2/18 DARK	3. TYPE 1/3/18 DRAGON	4. TYPE 1/4/18 ELECTRIC	5. TYPE 1/5/18 FAIRY	6. TYPE 1/6/18 FIGHTING	7. TYPE 1/7/18 FIRE	8. TYPE 1/8/18 FLYING	9. TYPE 1/9/18 GHOST	10. TYPE 1/10/18 GRASS	11. TYPE 1/11/18 GROUND
1	TOTAL-1/3/180.0000000, 365.0000000	4.799	-2.424	-5.760	-1.795	1.284	-0.079	-4.485	-0.345	0.240	1.463	
2	TOTAL-2/3/365.0000000, 495.0000000	5.023	1.228	-4.120	-2.290	0.093	1.617	-3.070	-1.390	1.880	2.675	
3	TOTAL-3/3/495.0000000, 780.0000000	-9.821	1.196	9.880	4.085	-1.376	-1.539	7.555	1.735	-2.120	-4.137	
4	HP-1/3-(1.0000000, 58.0000000)	8.057	0.693	-5.640	4.370	-0.652	-0.977	-3.290	-0.330	4.360	-2.275	
5	HP-2/3-(58.0000000, 75.0000000)	7.367	3.382	-3.960	1.930	-2.822	1.753	0.190	-1.370	0.040	8.025	
6	HP-3/3-(75.0000000, 255.0000000)	-15.425	-4.075	9.600	-6.300	3.475	-0.775	3.100	1.700	-4.400	-5.750	
7	ATTACK-1/3-(5.0000000, 62.0000000)	8.057	-5.307	-9.640	3.370	3.348	-4.977	-4.290	-0.330	0.360	4.725	
8	ATTACK-2/3-(62.0000000, 90.0000000)	-2.322	5.073	-1.280	3.490	0.008	-3.517	-0.330	-0.410	0.720	-1.675	
9	ATTACK-3/3-(90.0000000, 190.0000000)	-5.735	0.235	10.920	-6.860	-3.355	8.495	4.620	0.740	-1.080	-3.050	
10	DEFENSE-1/3-(5.0000000, 58.0000000)	9.971	0.654	-6.680	3.315	-0.674	-0.011	5.645	-0.335	-3.680	-1.362	
11	DEFENSE-2/3-(58.0000000, 80.0000000)	-9.943	-0.307	-2.640	1.370	2.348	3.023	1.710	1.670	1.360	4.725	
12	DEFENSE-3/3-(80.0000000, 230.0000000)	-0.029	-0.346	9.320	-4.685	-1.674	-3.011	-7.355	-1.335	2.320	-3.362	
13	SP. ATK-1/3-(10.0000000, 55.0000000)	18.591	0.034	-4.320	-8.565	-3.014	8.449	-13.395	-0.415	-4.320	-7.762	
14	SP. ATK-2/3-(55.0000000, 85.0000000)	-7.805	0.305	-3.040	-2.180	2.135	-3.315	4.060	-1.380	0.960	2.850	
15	SP. ATK-3/3-(85.0000000, 194.0000000)	-10.786	-0.339	7.360	10.745	0.879	-5.134	9.335	1.795	3.360	4.912	
16	SP. DEF-1/3-(20.0000000, 55.0000000)	7.971	-0.346	-3.680	-2.685	-3.674	0.989	-1.355	-0.335	-0.680	-4.363	
17	SP. DEF-2/3-(55.0000000, 80.0000000)	-0.805	1.305	-7.040	0.820	1.135	1.685	3.060	0.620	-2.040	6.850	
18	SP. DEF-3/3-(80.0000000, 230.0000000)	-7.166	-0.959	10.720	1.865	2.539	-2.674	-1.705	-0.285	2.720	-2.487	
19	SPEED-1/3-(5.0000000, 51.0000000)	8.057	-4.307	-4.640	-7.630	4.347	1.023	-8.290	-1.330	1.360	4.725	
20	SPEED-2/3-(51.0000000, 80.0000000)	-5.374	3.499	-2.840	-4.905	0.241	-0.146	2.385	-0.355	0.160	3.287	
21	SPEED-3/3-(80.0000000, 180.0000000)	-2.684	0.809	7.480	12.535	-4.589	-0.876	5.905	1.685	-1.520	-8.012	
22	GENERATION-1/3-(1.0000000, 2.0000000)	2.540	-4.540	-7.880	1.040	1.220	-0.180	4.320	-1.360	-5.880	-1.800	
23	GENERATION-2/3-(2.0000000, 4.0000000)	-2.236	-1.889	4.760	1.545	-4.971	-1.484	-5.265	-1.405	0.760	3.412	
24	GENERATION-3/3-(4.0000000, 6.0000000)	-0.304	6.429	3.120	-2.585	3.751	1.664	0.945	2.765	5.120	-1.612	
25	LEGENDARY-1/2-False	5.606	0.519	-9.400	-0.425	0.381	2.194	-0.775	-1.675	0.600	2.688	
26	LEGENDARY-2/2-True	-5.606	-0.519	9.400	0.425	-0.381	-2.194	0.775	1.675	-0.600	-2.687	

Рисунок 10 - Модель INF3 (фрагмент)

Код признака	Наименование описательной шкалы и градации	1. TYPE 1 1/18 BUG	2. TYPE 1 2/18 DARK	3. TYPE 1 3/18 DRAGON	4. TYPE 1 4/18 ELECTRIC	5. TYPE 1 5/18 FAIRY	6. TYPE 1 6/18 FIGHTING	7. TYPE 1 7/18 FIRE	8. TYPE 1 8/18 FLYING	9. TYPE 1 9/18 GHOST	10. TYPE 1 10/18 GRASS	11. TYPE 1 11/18 GROUND
1	TOTAL-1/3(180.000000, 385.000000)	0.207	-0.233	-0.535	-0.121	0.225	-0.009	-0.257	-0.257	0.022	0.062	
2	TOTAL-2/3(365.000000, 495.000000)	0.209	0.114	-0.371	-0.150	0.016	0.172	-0.170		0.169	0.110	
3	TOTAL-3/3(495.000000, 780.000000)	-0.450	0.122	0.976	0.294	-0.256	-0.180	0.459	1.372	-0.209	-0.187	
4	HP-1/3(1.000000, 58.000000)	0.351	0.067	-0.530	0.299	-0.115	-0.109	-0.190	-0.248	0.410	-0.098	
5	HP-2/3(58.000000, 75.000000)	0.312	0.319	-0.361	0.128	-0.495	0.190	0.011		0.004	0.335	
6	HP-3/3(75.000000, 255.000000)	-0.688	-0.404	0.923	-0.441	0.629	-0.088	0.183	1.308	-0.423	-0.253	
7	ATTACK-1/3(5.000000, 62.000000)	0.351	-0.515	-0.906	0.230	0.592	-0.554	-0.248	-0.248	0.034	0.203	
8	ATTACK-2/3(62.000000, 90.000000)	-0.095	0.464	-0.113	0.225	0.001	-0.370	-0.018	-0.291	0.064	-0.068	
9	ATTACK-3/3(90.000000, 190.000000)	-0.264	0.024	1.083	-0.495	-0.627	0.999	0.282	0.587	-0.107	-0.138	
10	DEFENSE-1/3(5.000000, 18.000000)	0.433	0.063	-0.625	0.226	-0.119	-0.001	0.325	-0.001	-0.345	-0.058	
11	DEFENSE-2/3(18.000000, 80.000000)	-0.433	-0.030	-0.248	0.094	0.415	0.337	0.099	1.256	0.128	0.203	
12	DEFENSE-3/3(80.000000, 230.000000)	-0.001	-0.033	0.873	-0.319	-0.295	-0.334	-0.424		0.217	-0.144	
13	SP. ATK-1/3(10.000000, 95.000000)	0.762	0.003	-0.382	-0.550	-0.501	0.885	-0.728	-0.293	-0.382	-0.313	
14	SP. ATK-2/3(95.000000, 85.000000)	-0.328	0.029	-0.275	-0.144	0.364	-0.356	0.226		0.087	0.118	
15	SP. ATK-3/3(85.000000, 194.000000)	-0.519	-0.036	0.763	0.811	0.172	-0.631	0.596	1.490	0.349	0.233	
16	SP. DEF-1/3(20.000000, 55.000000)	0.346	-0.033	-0.345	-0.183	-0.647	0.110	-0.078	-0.251	-0.064	-0.187	
17	SP. DEF-2/3(55.000000, 80.000000)	-0.034	0.122	-0.638	0.054	0.194	0.181	0.171	0.449	-0.185	0.284	
18	SP. DEF-3/3(80.000000, 230.000000)	-0.323	-0.096	1.043	0.132	0.465	-0.308	-0.102	-0.222	0.265	-0.111	
19	SPEED-1/3(5.000000, 51.000000)	0.351	-0.418	-0.436	-0.522	0.769	0.114	-0.479		0.128	0.203	
20	SPEED-2/3(51.000000, 80.000000)	-0.230	0.333	-0.262	-0.329	0.042	-0.016	0.135	-0.262	0.015	0.139	
21	SPEED-3/3(80.000000, 180.000000)	-0.118	0.079	0.711	0.867	-0.821	-0.099	0.345	1.281	-0.144	-0.348	
22	GENERATION-1/3(1.000000, 2.000000)	0.108	-0.431	-0.724	0.070	0.211	-0.020	0.244		-0.540	-0.076	
23	GENERATION-2/3(2.000000, 4.000000)	-0.092	-0.173	0.423	0.100	-0.833	-0.156	-0.288		0.068	0.139	
24	GENERATION-3/3(4.000000, 6.000000)	-0.014	0.672	0.316	-0.190	0.715	0.200	0.059	2.239	0.518	-0.075	
25	LEGENDARY-1/2-False	0.088	0.018	-0.320	-0.011	0.024	0.088	-0.016	-0.456	0.020	0.042	
26	LEGENDARY-2/2-True		-0.206	3.615	0.119	-0.276		0.183	5.154	-0.231	-0.473	

Рисунок 11 - Модель INF4 (фрагмент)

1.6. Результаты верификации моделей

Результаты верификации моделей, отличающихся частными критериями с двумя приведенными выше интегральными критериями представлены на рисунке 12.

Наименование модели и частного критерия	Интегральный критерий	Число признаков (FN)	Точность модели	Полнота модели	F-мера Ван Ризбергера	Сумма модул. урснейт. сход. истинно-полож. решений (STP)	Сумма модул. урснейт. сход. истинно-отриц. решений (STN)	Сумма модул. урснейт. сход. ложно-полож. решений (SFP)	Сумма модул. урснейт. сход. ложно-отриц. решений (SFN)	S-Точность модели	S-Полнота модели	L1-мера проф. Е.В. Луценко	Среднее значение истинно-отриц. решений
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний "класс"	Корреляция абс частот с абс частот по признакам	35	0.408	0.956	0.572	314.002	49.460	317.044	7.556	0.498	0.977	0.659	0
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний "класс"	Сумма абс частот по признакам	35	0.370	1.000	0.541	402.853	49.460	454.074	0.470	1.000	0.640	0	
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Корреляция усл.отн частот с усл.отн частот по признакам	35	0.407	0.956	0.571	314.003	49.460	317.044	7.556	0.498	0.977	0.659	0
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Сумма усл.отн частот по признакам	35	0.370	1.000	0.541	493.010	49.460	755.502	0.395	1.000	0.566	0	
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Корреляция усл.отн частот с усл.отн частот по признакам	35	0.407	0.956	0.571	314.003	49.460	317.044	7.556	0.498	0.977	0.659	0
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Сумма усл.отн частот по признакам	35	0.370	1.000	0.541	493.010	49.460	755.502	0.395	1.000	0.566	0	
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу, в...	Семантический резонанс зна.	142	0.526	0.823	0.641	228.981	207.321	145.712	23.069	0.611	0.908	0.731	0
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу, в...	Сумма знаний	252	0.582	0.685	0.630	75.635	184.747	40.927	24.852	0.649	0.753	0.697	0
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу, в...	Семантический резонанс зна.	142	0.526	0.823	0.641	228.981	207.321	145.712	23.069	0.611	0.908	0.731	0
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу, в...	Сумма знаний	252	0.582	0.685	0.630	75.635	184.747	40.927	24.852	0.649	0.753	0.697	0
6. INF3 - частный критерий: Хинквардт: разности между фактич...	Семантический резонанс зна.	162	0.529	0.798	0.636	230.532	207.753	145.763	27.821	0.613	0.892	0.726	0
6. INF3 - частный критерий: Хинквардт: разности между фактич...	Сумма знаний	162	0.529	0.798	0.636	193.369	139.363	112.490	24.832	0.632	0.886	0.738	0
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment), вероятн...	Семантический резонанс зна.	160	0.538	0.800	0.643	253.637	233.812	154.930	31.430	0.621	0.890	0.731	0
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment), вероятн...	Сумма знаний	175	0.511	0.781	0.618	63.172	57.049	40.871	7.109	0.607	0.899	0.725	0
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment), вероятн...	Семантический резонанс зна.	160	0.538	0.800	0.643	253.637	233.812	154.930	31.430	0.621	0.890	0.731	0
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment), вероятн...	Сумма знаний	175	0.511	0.781	0.618	63.172	57.049	40.871	7.109	0.607	0.899	0.725	0
9. INF6 - частный критерий: разн. усл. и безуслов. вероятностей; вер...	Семантический резонанс зна.	165	0.527	0.794	0.634	228.481	214.492	142.568	28.566	0.616	0.889	0.728	0
9. INF6 - частный критерий: разн. усл. и безуслов. вероятностей; вер...	Сумма знаний	162	0.520	0.798	0.630	83.280	88.048	55.478	9.865	0.600	0.894	0.718	0
10. INF7 - частный критерий: разн. усл. и безуслов. вероятностей; ве...	Семантический резонанс зна.	165	0.527	0.794	0.634	228.481	214.492	142.568	28.566	0.616	0.889	0.728	0
10. INF7 - частный критерий: разн. усл. и безуслов. вероятностей; ве...	Сумма знаний	162	0.520	0.798	0.629	83.280	88.048	55.478	9.865	0.600	0.894	0.718	0

Рисунок 12 - Оценки достоверности моделей

Наиболее достоверной в данном приложении оказалась модель INF3 при интегральном критерии «Сумма знаний». При этом точность модели (F-мера Ван Ризбергера) составляет 0,636, а точность модели (L1-мера профессора Луценко) - 0,738. L1-мера профессора Луценко является более

достоверной, по сравнению с F-мерой Ван Ризбергена. Таким образом, уровень достоверности прогнозирования с применением модели выше, чем экспертных оценок, достоверность которых считается равной примерно 100%. Для оценки достоверности моделей в АСК-анализе и системе Aidos-X используется F-мера Ван Ризбергена и L-мера, представляющая собой ее нечеткое мультиметрическое обобщение, предложенное профессором Е.В.Луценко (рисунок 13).

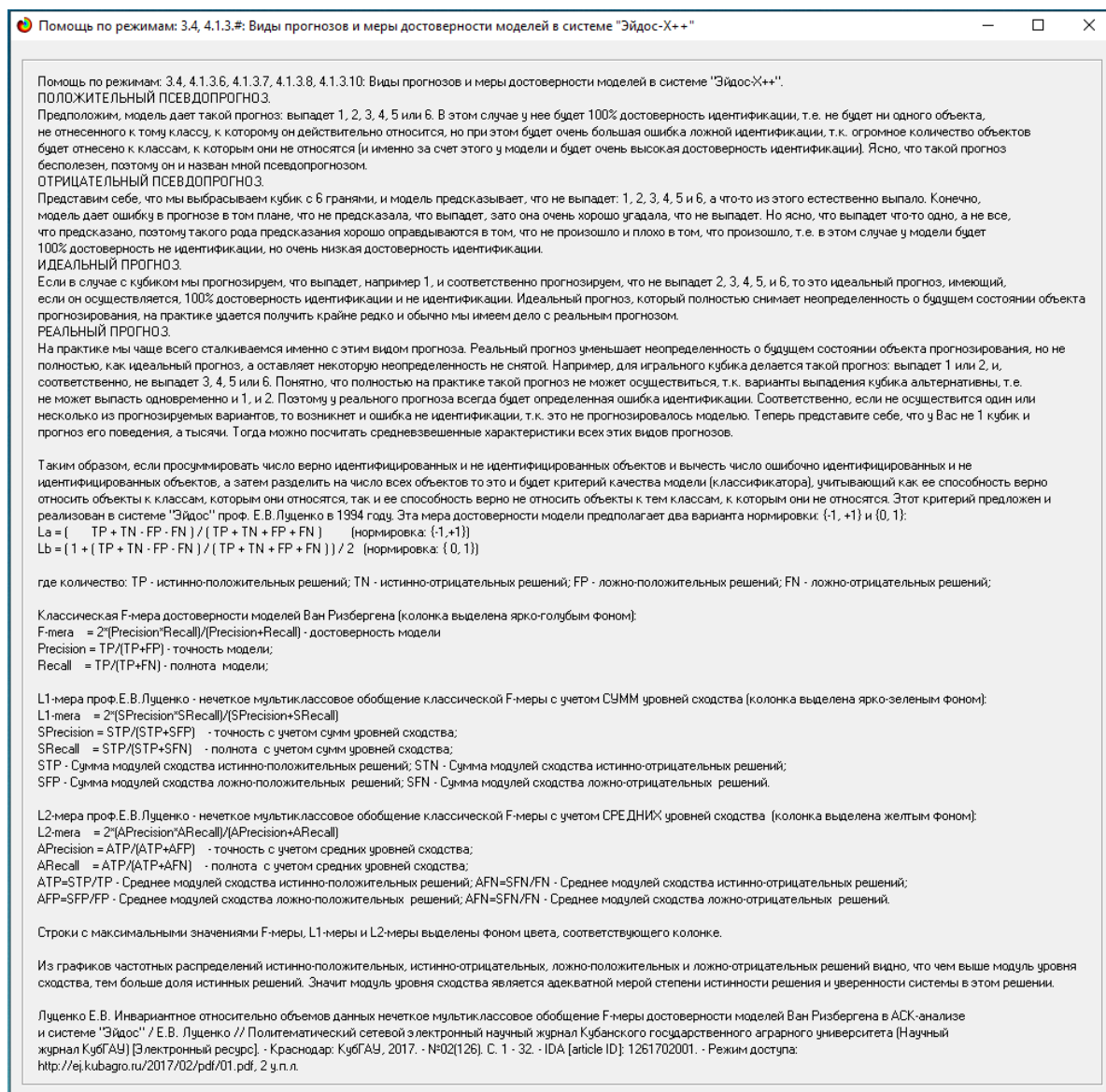


Рисунок 13- Виды прогнозов и принцип определения достоверности моделей по авторскому варианту метрики, сходной с F-критерием

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 и 21 интеллектуальных технологий. На рисунке 14 приведены частные распределения уровней сходства и различия для верно и ошибочно идентифицированных и не идентифицированных ситуаций в наиболее достоверной модели INF3.

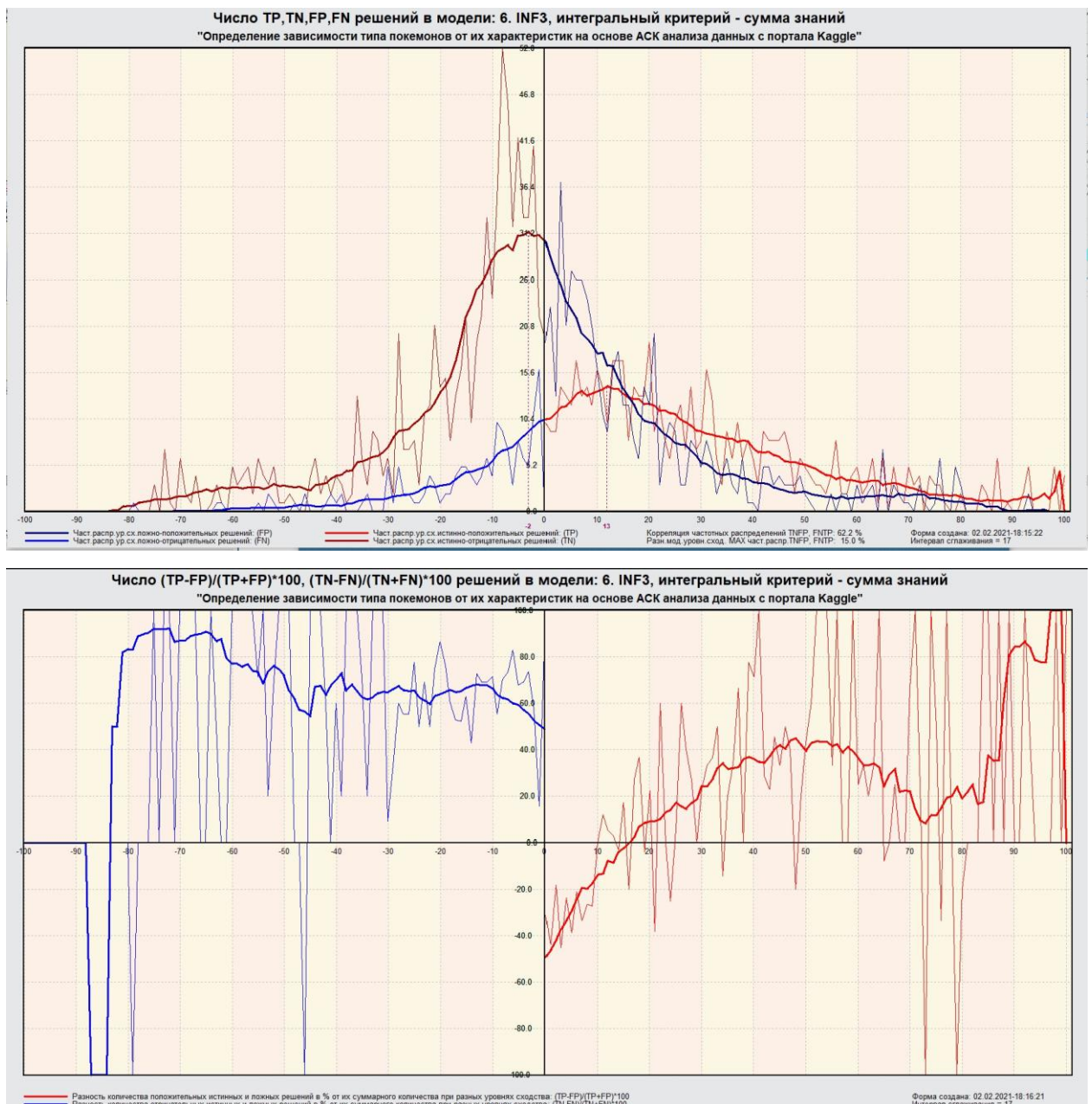


Рисунок 14 - Частотные распределения числа верно и ошибочно идентифицированных и не идентифицированных состояний объекта моделирования в зависимости от уровня сходства в модели INF3

Из рисунка 14 видно, что:

– наиболее модель INF3 лучше определяет непринадлежность объекта к классу, чем принадлежность;

– модуль уровня сходства-различия в модели INF3 для верно идентифицированных и верно не идентифицированных объектов значительно выше, чем для ошибочно идентифицированных и ошибочно не идентифицированных. Это верно практически для всего диапазона уровней сходства-различия, кроме небольших по модулю значений в диапазоне от 0 до 20% уровня сходства. Для уровней сходства-различия более 25% ошибочно идентифицированные и не идентифицированными ситуации практически отсутствуют.

2. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ В НАИБОЛЕЕ ДОСТОВЕРНОЙ МОДЕЛИ

2.1. Решение задачи идентификации

В соответствии с технологией АСК-анализа зададим текущей модель INF3 (режим 5.6) (рисунок 15) и проведем пакетное распознавание в режиме 4.2.1.

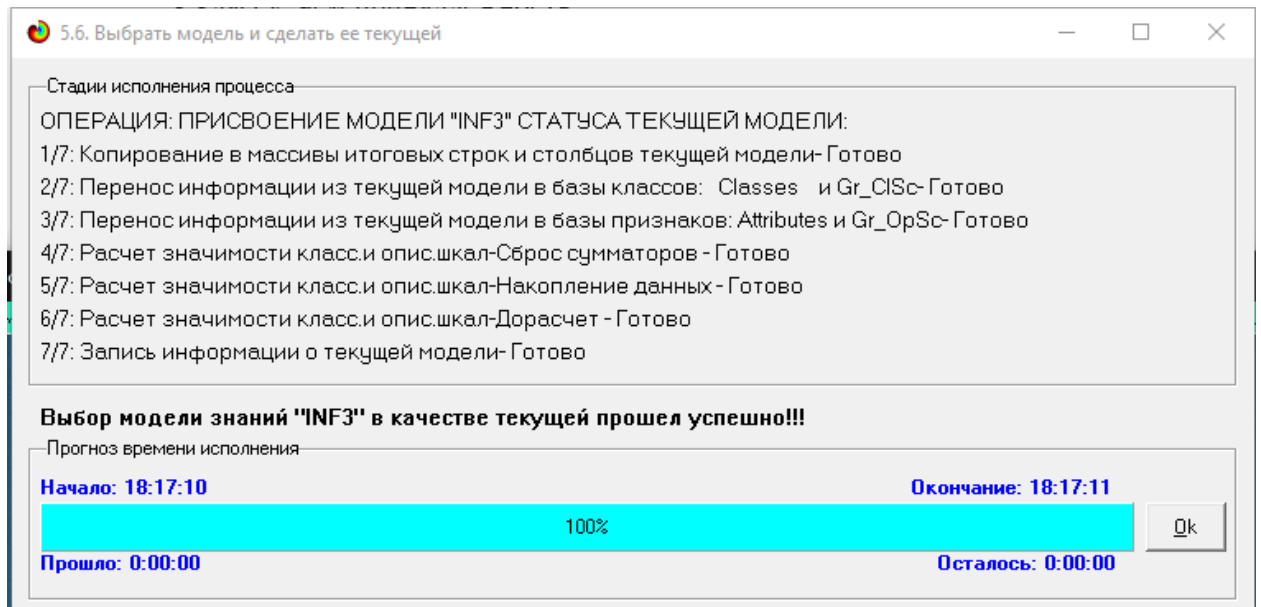
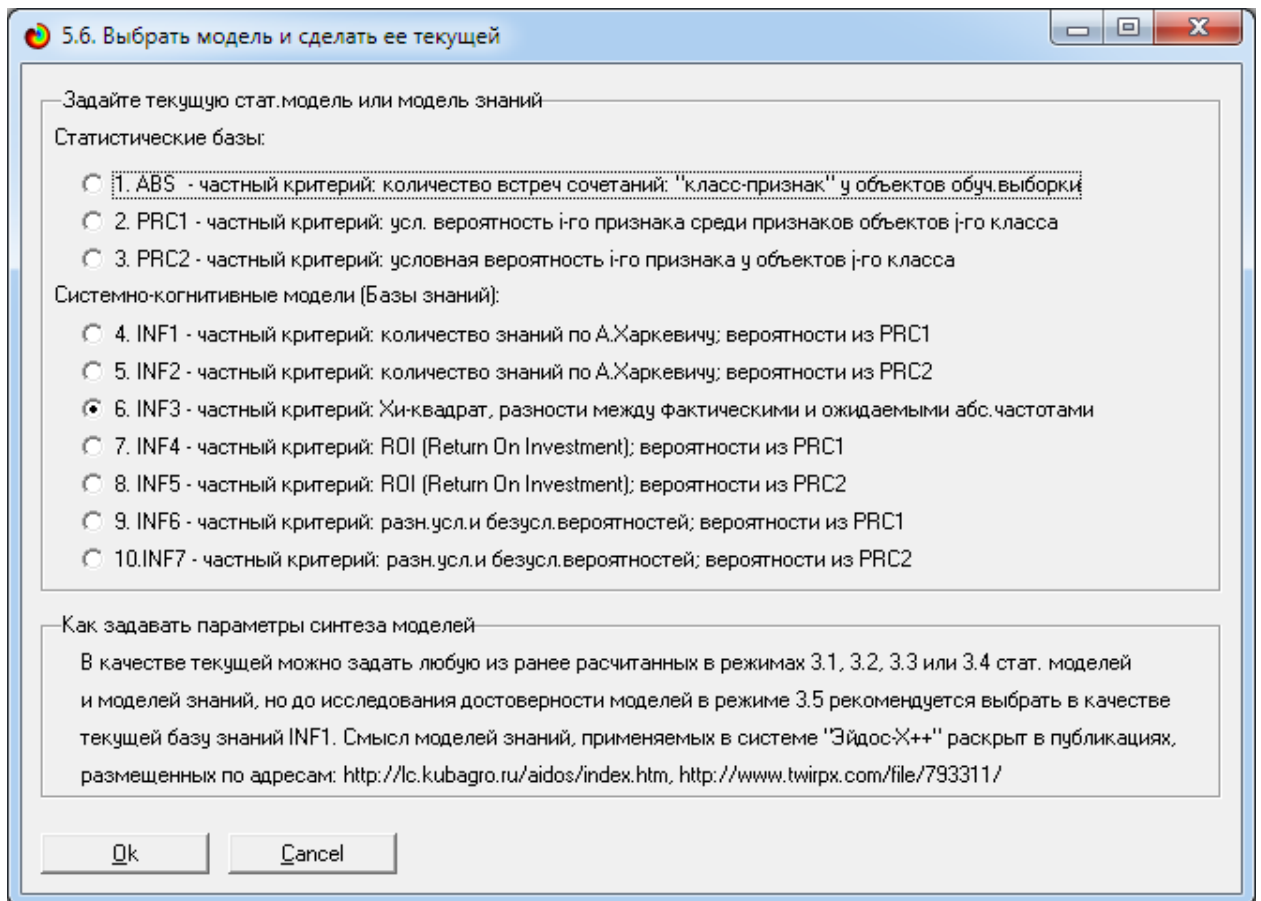


Рисунок 15 - Экранные формы режима задания модели в качестве текущей

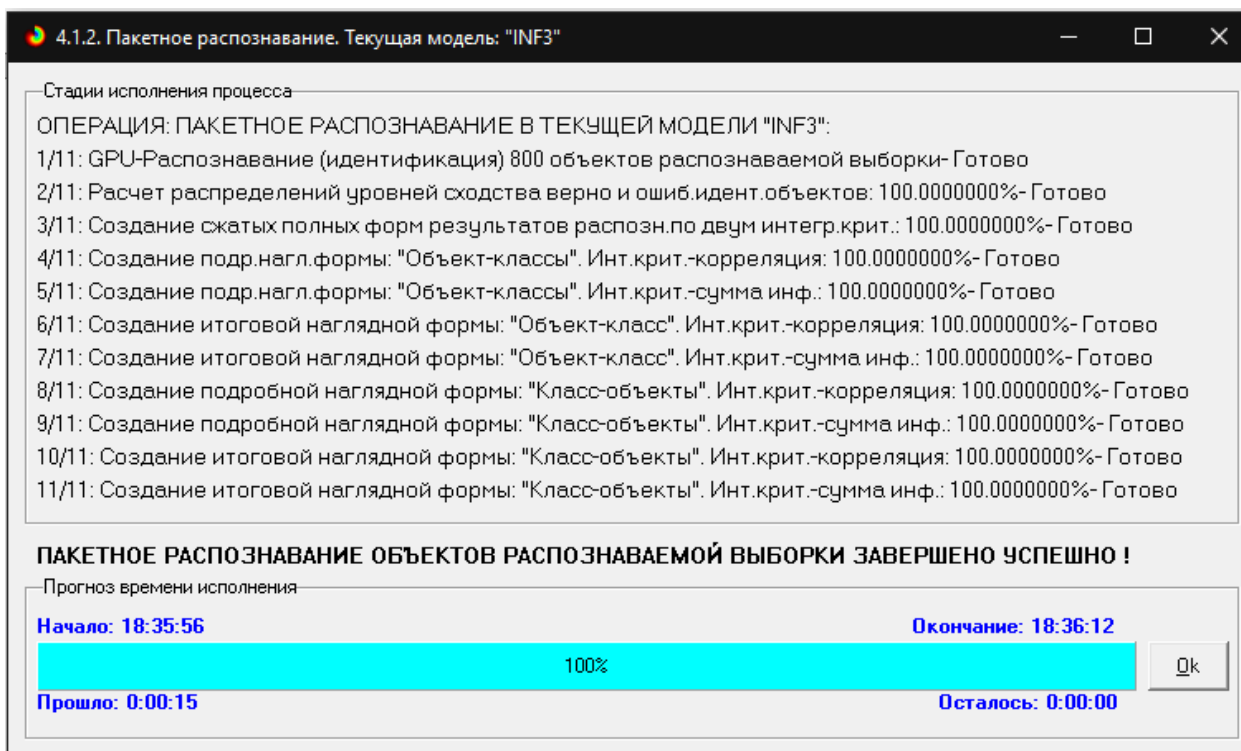


Рисунок 16 - Экранная форма режима пакетного распознавания в текущей модели

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:

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

8. Статистический анализ результатов идентификации по классам, моделям и интегральным критериям.

9. Распознавание уровня сходства при разных моделях и интегральных критериях.

10. Достоверность идентификации классов при разных моделях и интегральных критериях.

Ниже кратко рассмотрим некоторые из них.

На рисунках 17 и 18 приведены примеры прогнозов высокой и низкой достоверности частоты объектов и классов в модели INF3 на основе наблюдения предыстории их развития:

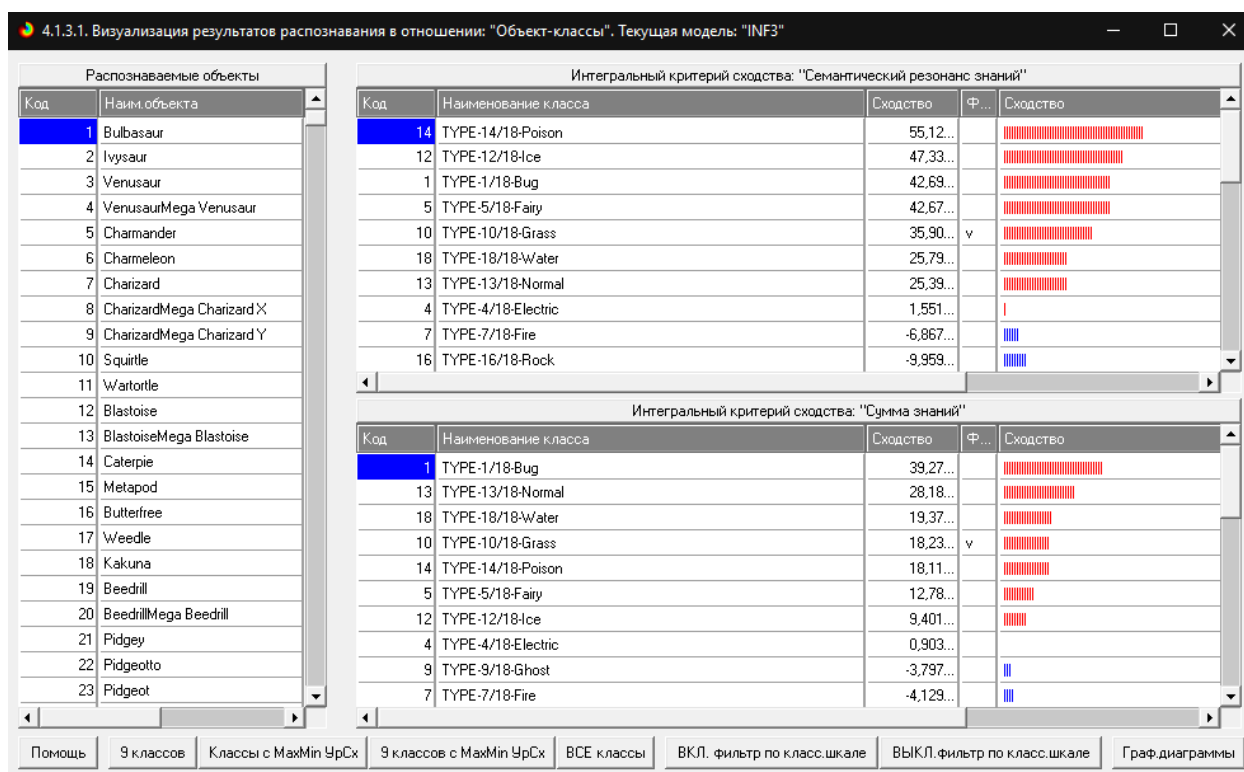


Рисунок 17. Пример идентификации объектов в модели INF3

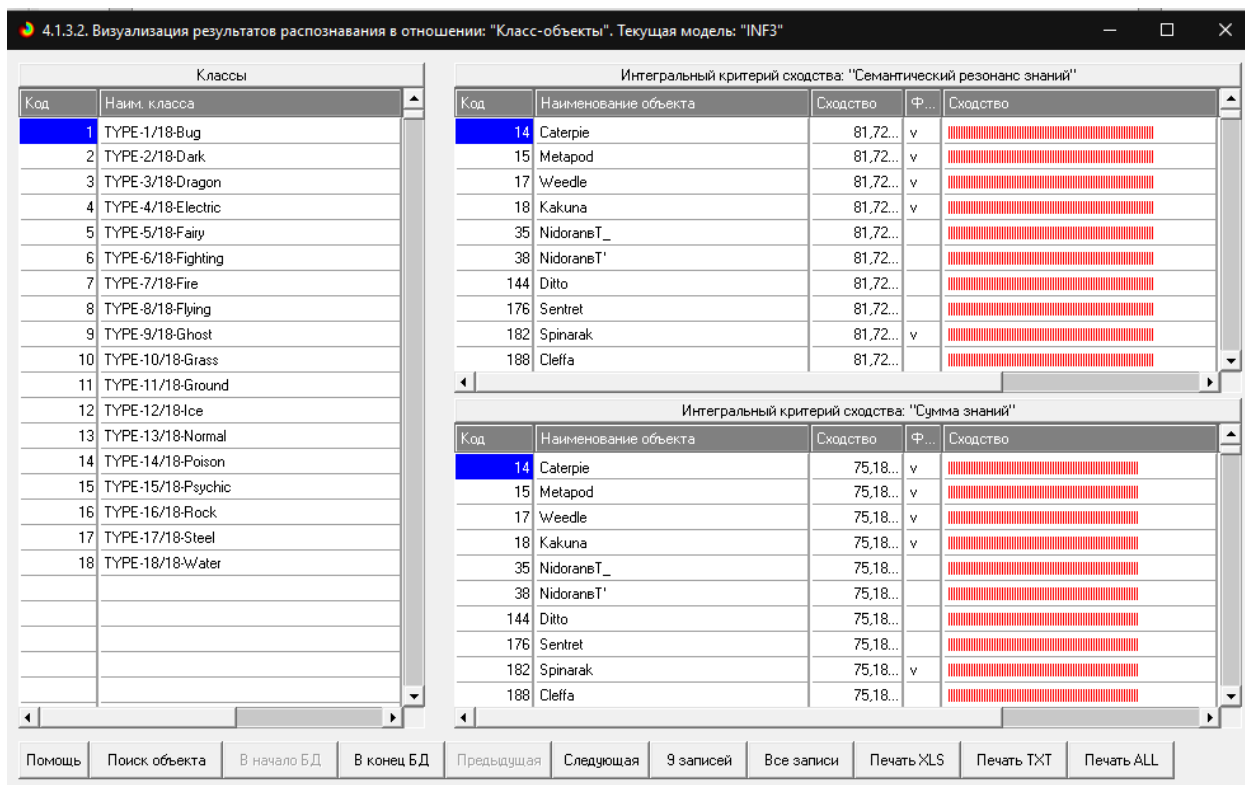


Рисунок 18. Пример идентификации классов в модели INF3

2.2. Кластерно-конструктивный анализ

Сходство-различие обобщенных образов различных результатов научной деятельности по характерным для них системам значений показателей. Результаты сравнения классов по системе характерных приведены на рисунке 19:

4.2.2.2. Результаты кластерно-конструктивного анализа классов

Конструкт класса:1 "TYPE-1/18-Bug" в модели:4 "INF1"

Код	Наименование класса	№	Код класса	Наименование класса	Сходство
1	TYPE-1/18-Bug	1	1	TYPE-1/18-Bug	100.000
2	TYPE-2/18-Dark	2	14	TYPE-14/18-Poison	35.802
3	TYPE-3/18-Dragon	3	6	TYPE-6/18-Fighting	29.307
4	TYPE-4/18-Electric	4	13	TYPE-13/18-Normal	29.021
5	TYPE-5/18-Fairy	5	11	TYPE-11/18-Ground	18.863
6	TYPE-6/18-Fighting	6	16	TYPE-16/18-Rock	9.218
7	TYPE-7/18-Fire	7	10	TYPE-10/18-Grass	3.190
8	TYPE-8/18-Flying	8	2	TYPE-2/18-Dark	1.450
9	TYPE-9/18-Ghost	9	17	TYPE-17/18-Steel	0.023
10	TYPE-10/18-Grass	10	9	TYPE-9/18-Ghost	-0.185
11	TYPE-11/18-Ground	11	4	TYPE-4/18-Electric	-10.366
12	TYPE-12/18-Ice	12	5	TYPE-5/18-Fairy	-18.750
13	TYPE-13/18-Normal	13	12	TYPE-12/18-Ice	-27.652
14	TYPE-14/18-Poison	14	18	TYPE-18/18-Water	-27.926
15	TYPE-15/18-Psychic	15	15	TYPE-15/18-Psychic	-32.625
16	TYPE-16/18-Rock	16	8	TYPE-8/18-Flying	-50.806
17	TYPE-17/18-Steel	17	3	TYPE-3/18-Dragon	-54.995
18	TYPE-18/18-Water	18	7	TYPE-7/18-Fire	-57.087

Помощь Abs Prc1 Prc2 Inf1 Inf2 Inf3 Inf4 Inf5 Inf6 Inf7 График Вкл. фильтр по кл.шкале Выкл. фильтр по кл.шкале Параметры Показать ВСЕ

Рисунок 19 - Результаты кластерно-конструктивного анализа классов

На рисунке 20 представлена семантическая сеть классов в модели «INF3».

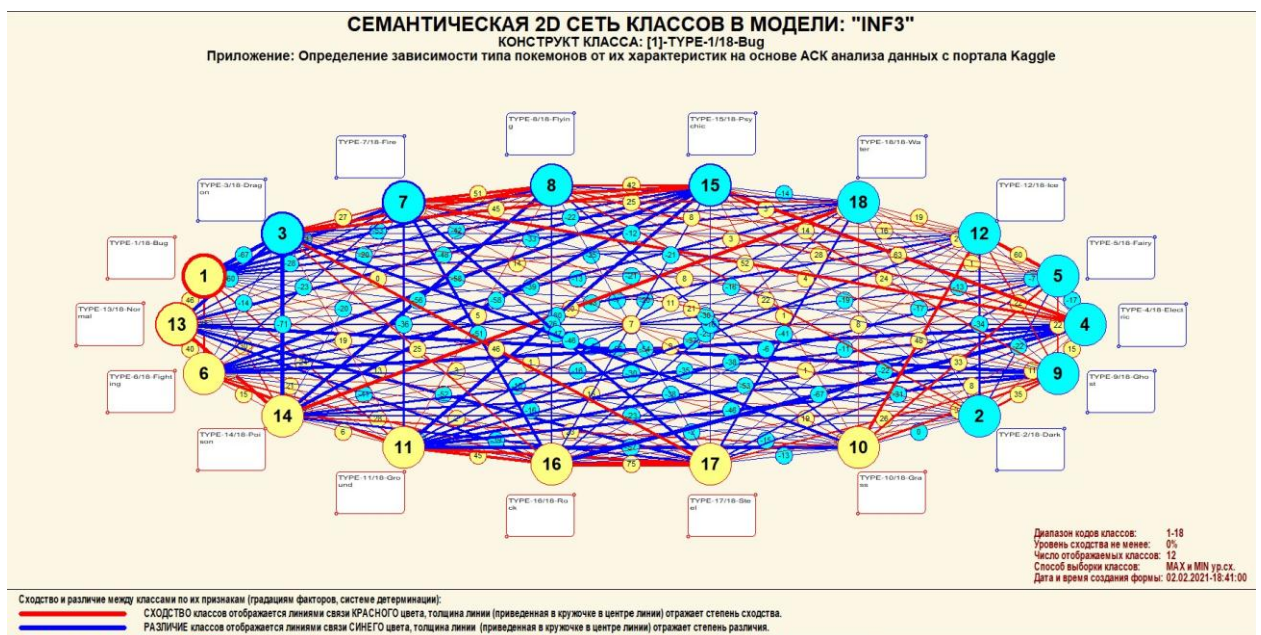


Рисунок 20 - Семантическая 2D сеть классов

ДЕНДРОГРАММА КОГНИТИВНОЙ КЛАСТЕРИЗАЦИИ КЛАССОВ В МОДЕЛИ: "INF3"
 "Определение зависимости типа покемонов от их характеристик на основе АСК анализа данных с портала Kaggle"

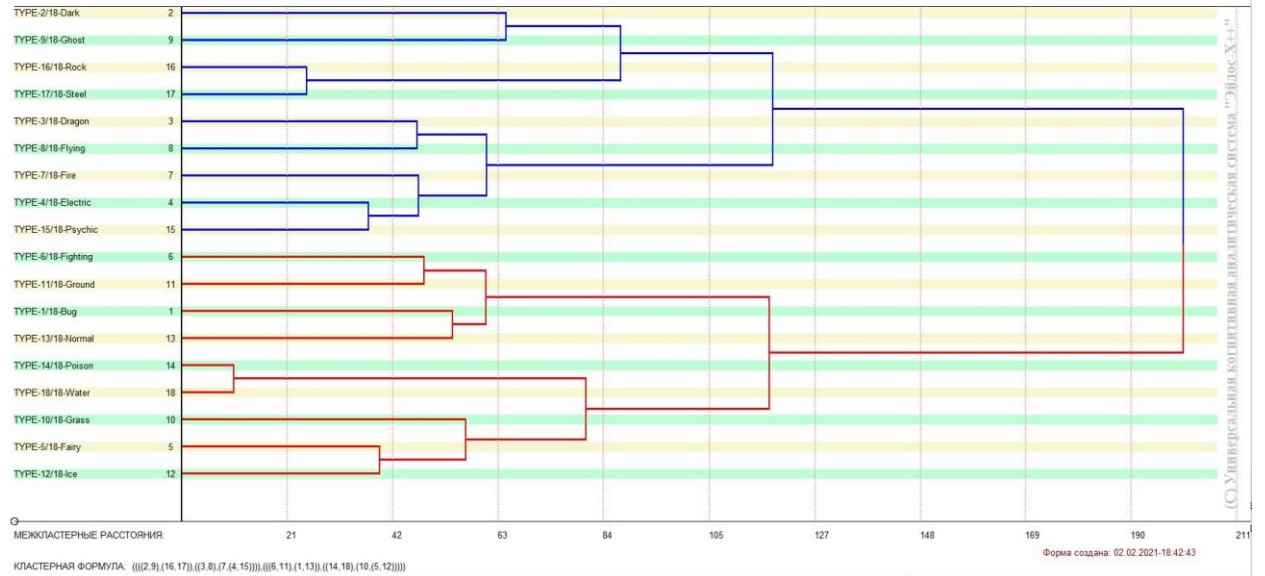


Рисунок 21 – Агломеративная дендрограмма классов

ИЗМЕНЕНИЕ МЕЖКЛАСТЕРНЫХ РАССТОЯНИЙ ПРИ КОГНИТИВНОЙ КЛАСТЕРИЗАЦИИ ПРИЗНАКОВ В МОДЕЛИ: "INF3"
 "Определение зависимости типа покемонов от их характеристик на основе АСК анализа данных с портала Kaggle"

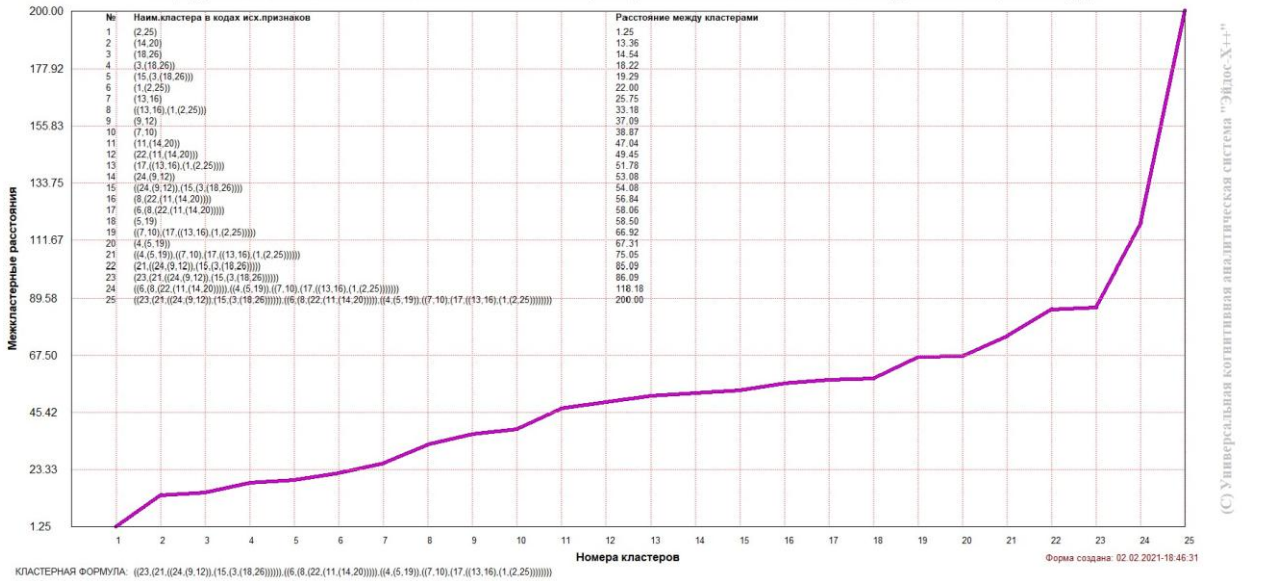


Рисунок 22 – График межкластерных расстояний классов

2.3. Нелокальные нейронные сети и нейтроны

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

Рассмотрим пару примеров, возвращаясь к нашим задачам.

На рисунке 23 изображено графическое отображение нелокальных нейронов в системе Aidos-X

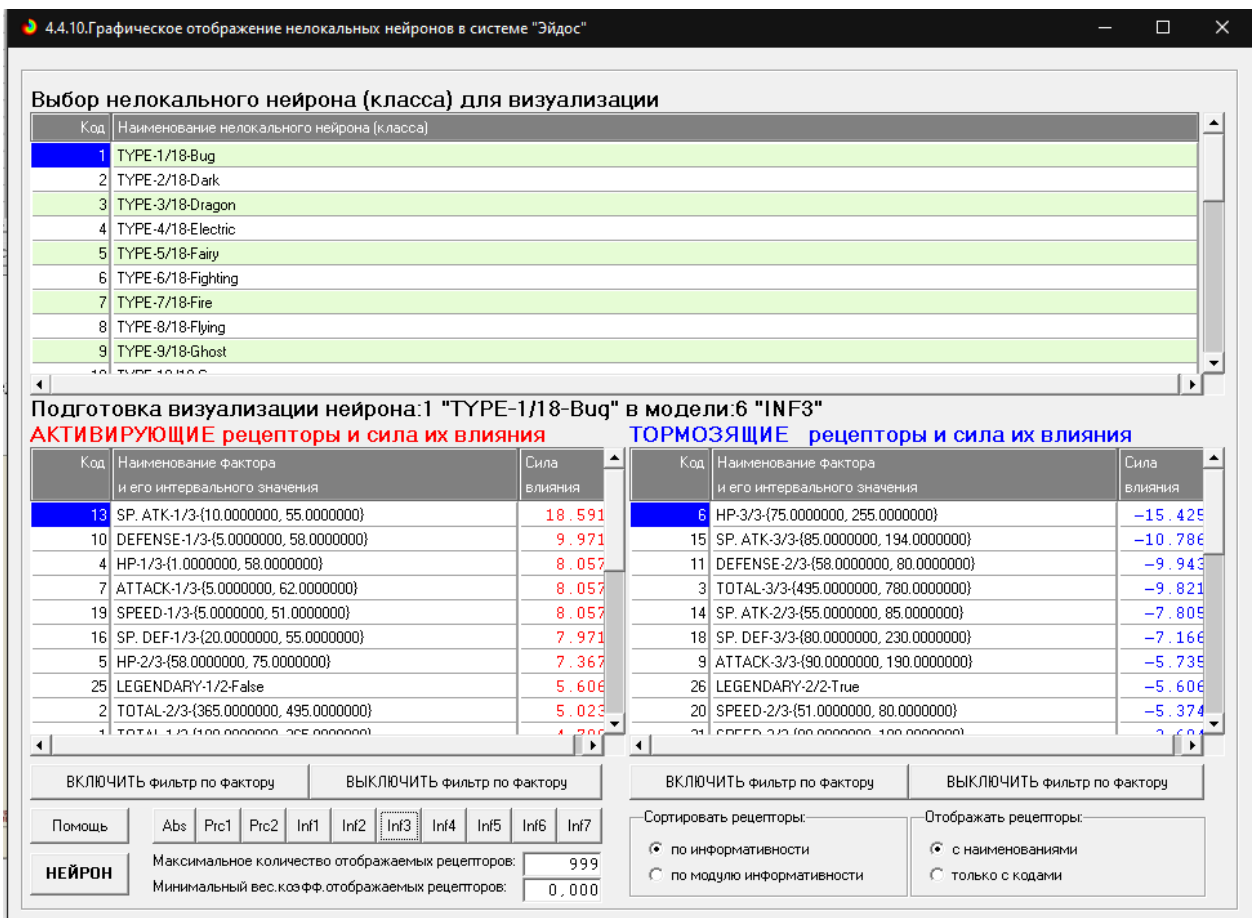


Рисунок 24 - Графическое отображение нелокальных нейронов в системе Aidos-X

Для каждого технологического фактора в соответствии с предложенной моделью определяется величина и направление его влияния на осуществление всех желаемых и не желаемых хозяйственных ситуаций. Для каждой ситуации эта информация отображается в различных текстовых и

графических формах, в частности в форме нелокального нейрона (рисунок 25). На данной диаграмме цвет линии означает знак связи (красный – положительная, синий – отрицательная), а толщина – ее модуль.

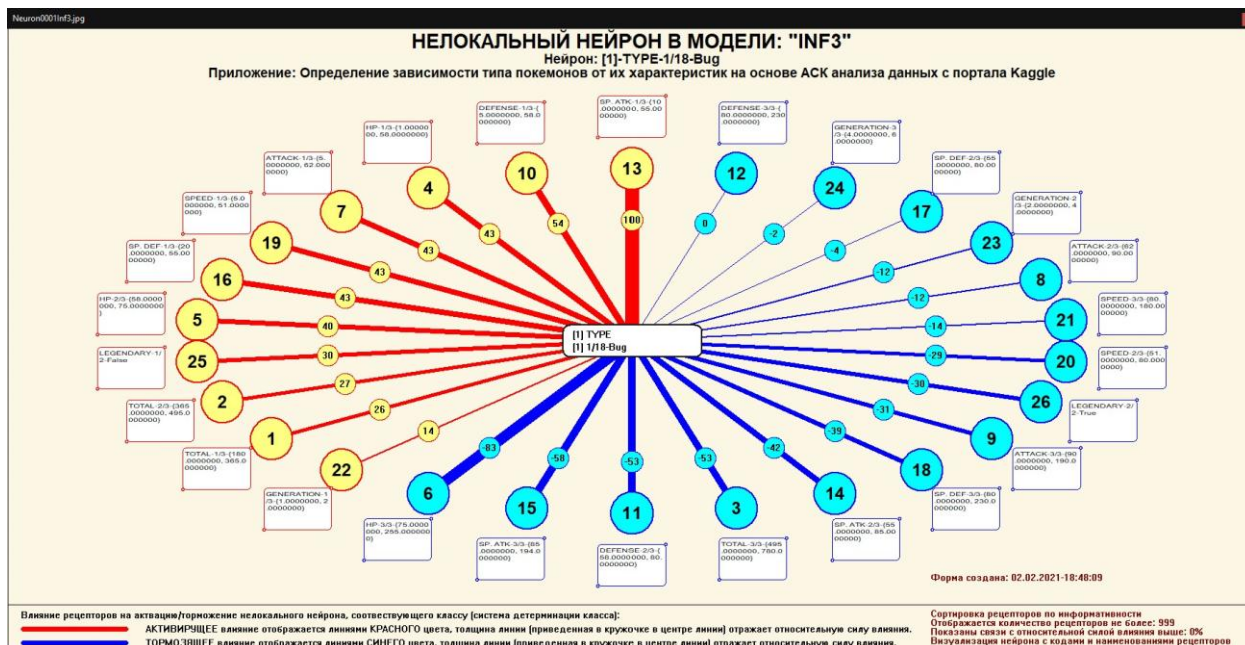


Рисунок 25 - Нелокальный нейрон в модели “INF3”

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 26). Необходимо отметить, что все указанные графические формы генерируются системой Aidos-X автоматически в соответствии с созданной моделью[9].

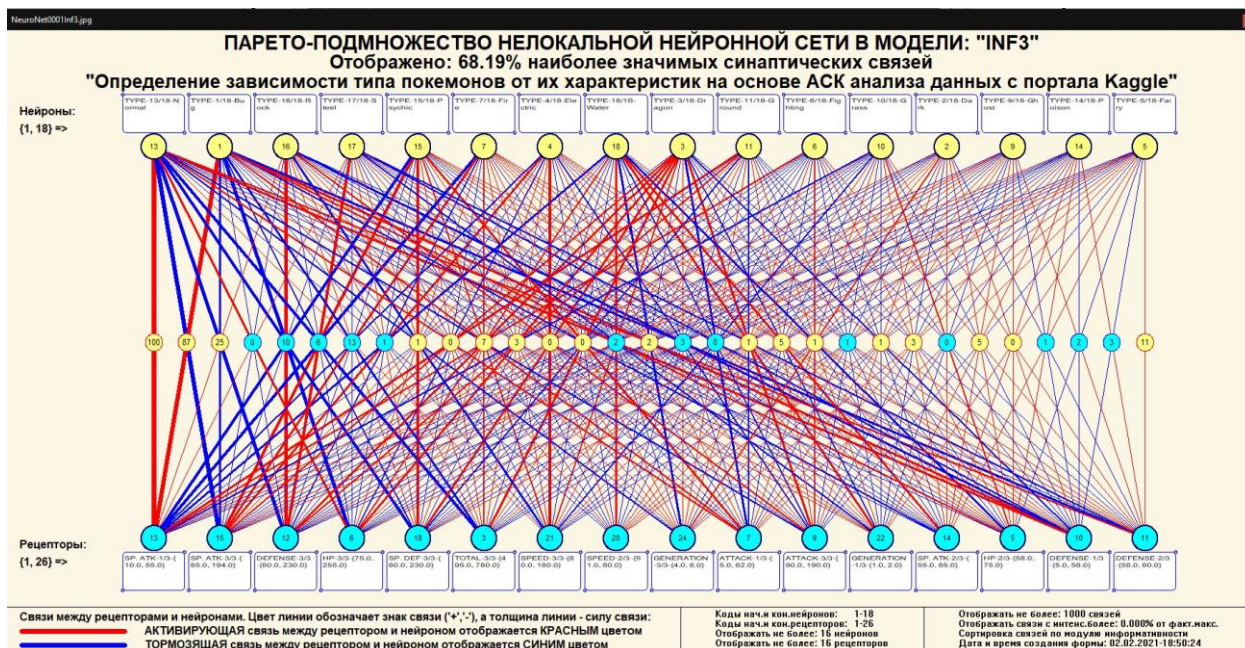


Рисунок 26 - Паретто – подмножество нелокальной нейронной сети

2.4. SWOT и PEST матрицы и диаграммы

SWOT-анализ является широко известным и общепризнанным методом стратегического планирования. Однако это не мешает тому, что он подвергается критике, часто вполне справедливой, обоснованной и хорошо аргументированной. В результате критического рассмотрения SWOT анализа выявлено довольно много его слабых сторон (недостатков), источником которых является необходимость привлечения экспертов, в частности для оценки силы и направления влияния факторов. Ясно, что эксперты это делают 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 (рисунок 27).

На рисунке 28 приведен пример табличной выходной формы количественного автоматизированного SWOT- и PEST- анализа средствами системы Aidos.

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

Выбор класса, соответствующего будущему состоянию объекта управления

Код	Наименование класса	Редукция клас...	N объектов (абс.)	N объектов (%)
1	TYPE-1/18-Bug	8,0428340	621	0,0000000
2	TYPE-2/18-Dark	2,7740412	279	0,0000000
3	TYPE-3/18-Dragon	7,0895258	288	0,0000000
4	TYPE-4/18-Electric	5,0908461	396	0,0000000
5	TYPE-5/18-Fairy	2,6189266	153	0,0000000
6	TYPE-6/18-Fighting	3,3062836	243	0,0000000

SWOT-анализ класса:1 "TYPE-1/18-Bug" в модели:6 "INF3"

Способствующие факторы и сила их влияния

Код	Наименование фактора и его интервального значения	Сила влияния
13	SP. ATK-1/3-{10.0000000, 55.0000000}	18.591
10	DEFENSE-1/3-{5.0000000, 58.0000000}	9.971
4	HP-1/3-{1.0000000, 58.0000000}	8.057
7	ATTACK-1/3-{5.0000000, 62.0000000}	8.057
19	SPEED-1/3-{5.0000000, 51.0000000}	8.057
16	SP. DEF-1/3-{20.0000000, 55.0000000}	7.971
5	HP-2/3-{58.0000000, 75.0000000}	7.367
25	LEGENDARY-1/2-False	5.606
2	TOTAL-2/3-{365.0000000, 495.0000000}	5.023
1	TOTAL-1/3-{180.0000000, 365.0000000}	4.799
22	GENERATION-1/3-{1.0000000, 2.0000000}	2.540

Препятствующие факторы и сила их влияния

Код	Наименование фактора и его интервального значения	Сила влияния
6	HP-3/3-{75.0000000, 255.0000000}	-15.425
15	SP. ATK-3/3-{85.0000000, 194.0000000}	-10.786
11	DEFENSE-2/3-{58.0000000, 80.0000000}	-9.943
3	TOTAL-3/3-{495.0000000, 780.0000000}	-9.821
14	SP. ATK-2/3-{55.0000000, 85.0000000}	-7.805
18	SP. DEF-3/3-{80.0000000, 230.0000000}	-7.166
9	ATTACK-3/3-{90.0000000, 190.0000000}	-5.735
26	LEGENDARY-2/2-True	-5.606
20	SPEED-2/3-{51.0000000, 80.0000000}	-5.374
21	SPEED-3/3-{80.0000000, 180.0000000}	-2.684
8	ATTACK-2/3-{62.0000000, 90.0000000}	-2.322
23	GENERATION-2/3-{2.0000000, 4.0000000}	-2.236
17	SP. DEF-2/3-{55.0000000, 80.0000000}	-0.805
24	GENERATION-3/3-{4.0000000, 6.0000000}	-0.304

ВКЛЮЧИТЬ фильтр по фактору ВКЛЮЧИТЬ фильтр по фактору

Помощь Abs Prc1 Prc2 Inf1 Inf2 **Inf3** Inf4 Inf5 Inf6 Inf7

SWOT-диаграмма

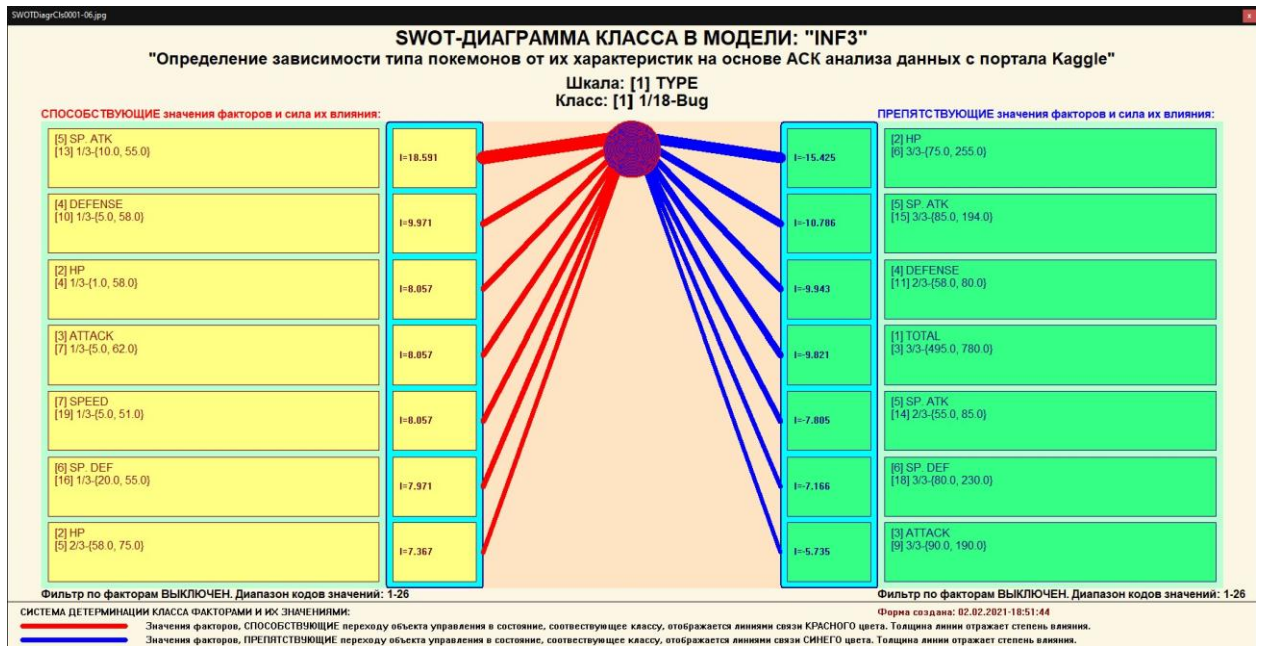


Рисунок 27 - Пример SWOT-матрицы в модели INF3

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	TOTAL-1/3-{180.0000000, 365.0000000}
2	TOTAL-2/3-{365.0000000, 495.0000000}
3	TOTAL-3/3-{495.0000000, 780.0000000}
4	HP-1/3-{1.0000000, 58.0000000}
5	HP-2/3-{58.0000000, 75.0000000}
6	HP-3/3-{75.0000000, 255.0000000}

SWOT-анализ значения фактора:1 "TOTAL-1/3-{180.0000000, 365.0000000}" в модели:6 "INF3"

СПОСОБСТВУЕТ:

Код	Состояния объекта управления, переходу в которые данное значение фактора СПОСОБСТВУЕТ	Сила влияния
13	TYPE-13/18-Normal	7.046
1	TYPE-1/18-Bug	4.799
14	TYPE-14/18-Poison	4.589
18	TYPE-18/18-Water	2.340
11	TYPE-11/18-Ground	2.240
10	TYPE-10/18-Grass	1.463
5	TYPE-5/18-Fairy	1.284
9	TYPE-9/18-Ghost	0.240

ПРЕПЯТСТВУЕТ:

Код	Состояния объекта управления, переходу в которые данное значение фактора ПРЕПЯТСТВУЕТ	Сила влияния
3	TYPE-3/18-Dragon	-5.760
7	TYPE-7/18-Fire	-4.489
17	TYPE-17/18-Steel	-4.079
15	TYPE-15/18-Psychic	-3.166
2	TYPE-2/18-Dark	-2.424
16	TYPE-16/18-Rock	-1.799
4	TYPE-4/18-Electric	-1.799
8	TYPE-8/18-Flying	-0.349
6	TYPE-6/18-Fighting	-0.079
12	TYPE-12/18-Ice	-0.070

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 28 - Табличная выходная форма количественного автоматизированного SWOT- и PEST- анализа средствами системы Aidos

На рисунке 29 приведен пример графической выходной формы количественного автоматизированного SWOT- и PEST- анализа средствами системы Aidos.

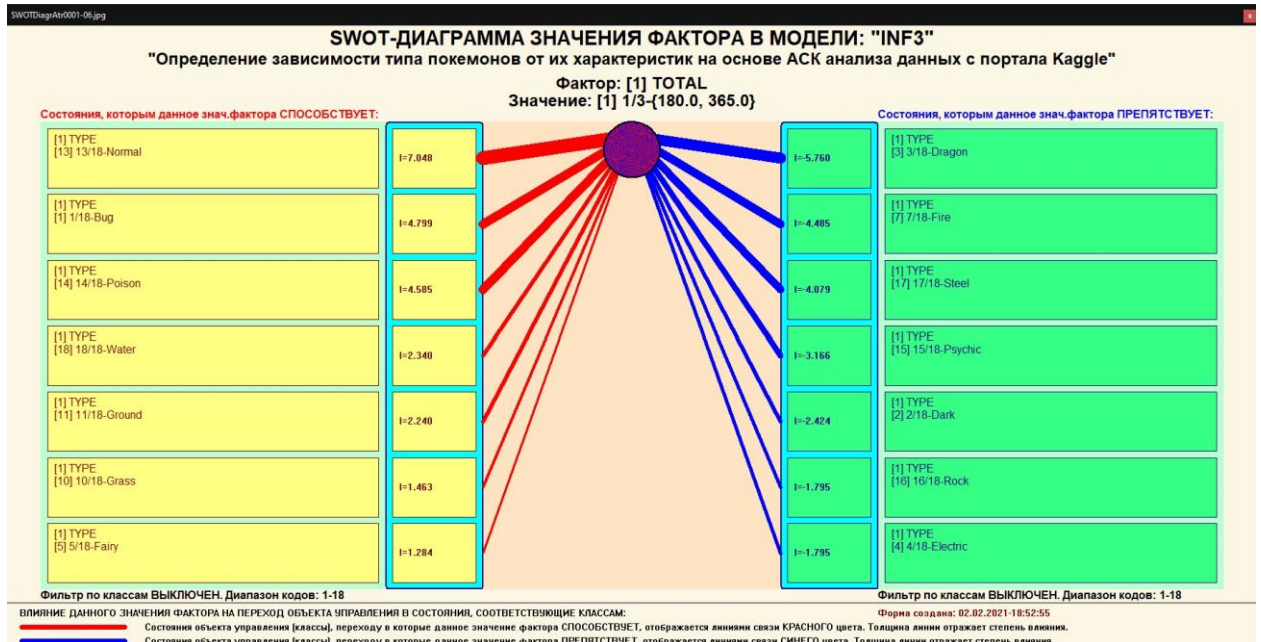


Рисунок 29 - Графическая выходная форма количественного автоматизированного SWOT- и PEST-анализа средствами системы Aidos

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Так как существует множество систем искусственного интеллекта, то возникает необходимость сопоставимой оценки качества их математических моделей. Одним из вариантов решения этой задачи является тестирование различных системы на общей базе исходных данных, для чего очень удобно использовать общедоступную электронную базу Kaggle.

Сверхзадачей искусственного интеллекта является построение компьютерной интеллектуальной системы, которая обладала бы уровнем эффективности решений неформализованных задач, сравнимым с человеческим или превосходящим его.

Самую существенную часть систем искусственного интеллекта составляют экспертные системы. Экспертная система обычно определяется как программа ЭВМ, моделирующая действия эксперта человека при решении задач в узкой предметной области: составление базы знаний и накопления их.

В данной курсовой работе было показано построение модели зависимости количества совершенных преступлений от полицейского района и даты совершения преступления системой искусственного интеллекта "Aidos-X++" с использованием общедоступной базы данных «Pokemon with stats». При этом наиболее достоверной в данном приложении оказалась модель INF3, основанная на семантической мере целесообразности информации А.Харкевича при интегральном критерии «Сумма знаний». Точность модели составляет 0,636, что заметно выше, чем достоверность экспертных оценок, которая считается равной около 49,4%.

АСК-анализ текстов позволяет:

- формировать обобщенные лингвистические образы классов (семантические ядра) на основе фрагментов или примеров относящихся к ним текстов на любом языке;

- количественно сравнивать лингвистический образ конкретного человека, или описание объекта, процесса с обобщенными лингвистическими образами групп (классов);
- сравнивать обобщенные лингвистические образы классов друг с другом и создавать их кластеры и конструкты;
- исследовать моделируемую предметную область путем исследования ее лингвистической системно-когнитивной модели;
- проводить интеллектуальную атрибуцию текстов, т.е. определять вероятное авторство анонимных и псевдонимных текстов, датировку, жанр и смысловую направленность содержания текстов;
- все это можно делать для любого естественного или искусственного языка или системы кодирования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

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: КубГАУ, 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. [Электронный ресурс]. Статья "Emergency – 911 Calls": <https://www.kaggle.com/mchirico/montcoalert>, свободный. - Загл. сэкрана. Яз.анг.
5. Сайт профессора Е.В.Луценко [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://lc.kubagro.ru/>, свободный. - Загл. с экрана. Яз.рус.
6. 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>.
7. Луценко Е.В. Универсальная когнитивная аналитическая система «Эйдос- X++» / 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.
8. 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.
9. 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.

10. Луценко Е.В. Формирование семантического ядра ветеринарии путем Автоматизированного системно-когнитивного анализа паспортов научных специальностей ВАК РФ и автоматическая классификация текстов по направлениям науки / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2018. – №10(144). С. 44 – 102. – IDA [article ID]: 1441810033. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2018/10/pdf/33.pdf>, 3,688 у.п.л.
11. Луценко Е.В. Интеллектуальная привязка некорректных ссылок к литературным источникам в библиографических базах данных с применением АСК-анализа и системы «Эйдос» (на примере Российского индекса научного цитирования – РИНЦ) / Е.В. Луценко, В.А. Глухов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – №01(125). С. 1 – 65. – IDA [article ID]: 1251701001. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2017/01/pdf/01.pdf>, 4,062 у.п.л.
12. Луценко Е.В. Применение АСК-анализа и интеллектуальной системы "Эйдос" для решения в общем виде задачи идентификации литературных источников и авторов по стандартным, нестандартным и некорректным библиографическим описаниям / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №09(103). С. 498 – 544. – IDA [article ID]: 1031409032. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/09/pdf/32.pdf>, 2,938 у.п.л.
13. Луценко Е.В. АСК-анализ проблематики статей Научного журнала КубГАУ в динамике / Е.В. Луценко, В.И. Лойко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №06(100). С. 109 – 145. – IDA [article ID]: 1001406007. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/06/pdf/07.pdf>, 2,312 у.п.л.
14. Луценко Е.В. Атрибуция анонимных и псевдонимных текстов в системно-когнитивном анализе / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2004. – №03(005). С. 44 – 64. – IDA [article ID]: 0050403003. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2004/03/pdf/03.pdf>, 1,312 у.п.л.
15. Луценко Е.В. Атрибуция текстов, как обобщенная задача идентификации и прогнозирования / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2003. – №02(002). С. 146 – 164. – IDA [article ID]: 0020302013. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2003/02/pdf/13.pdf>, 1,188 у.п.л.
16. Луценко Д.С., Луценко Е.В. Интеллектуальная датировка текста, определение авторства и жанра на примере русской литературы XIX и XX веков, 2020 // Статья в открытом архиве. 38 с. – DOI: [10.13140/RG.2.2.28824.01281](https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43796415), <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43796415>
17. Lutsenko D.S., Lutsenko E.V. Intellectual attribution of literary texts (finding the dates of the text, determining authorship and genre on the example of russian literature of the XIX and XX centuries), 2020 // Статья в открытом архиве. 9 р. – DOI: [10.13140/RG.2.2.15349.81122](https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43794562), <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43794562>