

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

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

Факультет прикладной информатики

Кафедра компьютерных технологий и систем

КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине: Интеллектуальные системы и технологии

на тему: ACK-анализ результатов профессиональных турниров по игре Dota 2
на основе данных портала Kaggle

Выполнил студент группы: ИТ2041 Скорбатюк Ростислав Ярославович

Допущен к защите: _____

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

(подпись, расшифровка подписи)

Защищен _____

(дата)

Оценка _____

Краснодар 2022

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 Скорбатюк Ростислава Ярославовича
курса 2 очной формы обучения группы ИТ2041

Направление подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии»

Наименование темы «АСК-анализ результатов профессиональных турниров по игре Dota 2 на основе данных портала Kaggle»

Рецензент: Луценко Евгений Вениаминович, д.э.н., к.т.н., профессор
(*Ф.И.О., ученоe звание и степень, должностy*)

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	
2	Уровень и корректность использования в работе различных методов исследований	
3	Степень комплексности работы, применения в ней знаний общепрофессиональных и специальных дисциплин	
4	Ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения	
5	Применение современных технологий обработки информации	
6	Качество оформления работы (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям по оформлению)	
7	Уровень освоения компетенций в результате выполнения курсовой работы (проекта)	
8	Ответы на вопросы при защите	

Достоинства работы _____

Недостатки работы _____

Итоговая оценка при защите _____

Рецензент _____ (Е. В. Луценко)

«___» февраля 2022 г.

РЕФЕРАТ

Курсовая работа содержит: 30 страниц, 25 рисунков, 8 литературных источников.

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

Целью работы является провести автоматизированный системно-когнитивный анализ результатов профессиональных турниров по игре Dota 2 на основе данных портала Kaggle. 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	10
1.4 Синтез и верификация статистических и интеллектуальных моделей ..	13
1.5 Виды моделей системы AIDOS-X	15
1.6 Результаты верификации моделей	17
2 РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НАИБОЛЕЕ ДОСТОВЕРНОЙ МОДЕЛИ	20
2.1 Решение задачи идентификации	20
2.2 Кластерно-конструктивный анализ	23
2.3 Нелокальные нейронные сети и нейтроны	24
2.4 SWOT и REST-матрицы и диаграммы	26
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	29
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	30

ВВЕДЕНИЕ

Современная 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 результатов профессиональных турниров по игре Dota 2 на основе данных портала Kaggle.

Целью данной курсовой работы является.

Задачами, поставленными в данной курсовой работе, являются:

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

Объектом исследования данной работы является выборка данных о результатах профессиональных турниров по игре Dota 2.

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, списка литературы и приложения. Общий объем работы составляет 30 страницы.

1 СИНТЕЗ И ВЕРИФИКАЦИЯ МОДЕЛЕЙ

1.1 Описание решения

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

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

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

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

- обеспечивает устойчивое выявление в сопоставимой форме силы и направления причинно-следственных зависимостей в неполных зашумленных взаимозависимых (нелинейных) данных очень большой размерности числовой и не числовой природы, измеряемых в различных типах шкал (номинальных, порядковых и числовых) и в различных единицах измерения (т.е. не предъявляет жестких требований к данным, которые невозможно выполнить, а обрабатывает те данные, которые есть);
- содержит большое количество локальных (поставляемых с инсталляцией) и более 300 учебных и научных интеллектуальных облачных Эйдос-приложений;
- поддерживает on-line среду накопления знаний и широко используется во всем мире;
- обеспечивает мультиязычную поддержку интерфейса на 51 языке. Языковые базы входят в инсталляцию и могут пополняться в автоматическом режиме;
- наиболее трудоемкие в вычислительном отношении операции синтеза моделей и распознавания реализует с помощью графического процессора (GPU), что на некоторых задачах обеспечивает ускорение решения 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 возьмем набор данных «Dota 2 Tournaments», https://www.kaggle.com/chanoncharuchinda/dota-2-tournaments?select=tier1_tournament.csv

CSV-файл содержит 7 столбцов с данными:

- Tournament_Name – название турнира;
- Date – дата;
- Total_Prize – сумма призовых;
- Num_Participants – количество участников;
- Location – место проведения;
- First_Place – первое место;
- Second_Place – второе место.

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

После конвертации необходимо добавить еще один столбец, который будет называться классифицирующим, таким столбцом было решено выбрать First_Place, итоговую таблицу можно увидеть на рисунке 1.

Tournament	First_Place	Date	Total_Prize	Num_Part	Location	First_Place	Second_P
The International 2017	TSpirit	Oct 07 - 17	40018195	18	Bucharest	TSpirit	PSG.LGD
OGA Dota Invitational	PSG.LGD	Sep 06 - 10	275000	8	Europe	PSG.LGD	TSpirit
ESL One Fall 2017	Tundra	Aug 21 - 25	400000	12	Europe & CIS	Tundra	PSG.LGD
ESL One Summer 2017	T1	Jun 16 - 20	400000	12	Europe	T1	VP
WePlay Asia Invitational	PSG.LGD	Jun 02 - 13	500000	18	Kyiv, Ukraine	PSG.LGD	EG
ONE Esports Invitational	iG	Mar 27 - Apr 01	500000	16	Singapore	iG	EG
EPIC League Spring	VP	Dec 08 - 13	500000	8	Europe & CIS	VP	OG
ESL One Global Liquid	Liquid	Oct 05 - Nov 03	400000	16	Europe & CIS	Liquid	NAVI
OMEGA League Secret	Secret	Aug 14 - Sep 01	500000	12	Europe & CIS	Secret	OG
ONE Esports Singapore	Cancelled	Jun 20 - 28	1000000	16	Singapore	Cancelled	
EPICENTER Moscow	Cancelled	May 02 - 11	1000000	16	Moscow, Russia	Cancelled	
ESL One Los Angeles	Cancelled	Mar 15 - 21	1000000	16	Los Angeles	Cancelled	
DreamLeague Secret	Secret	Jan 18 - 26	1000000	16	Leipzig, Germany	Secret	EG
ONE Esports VG	VG	Dec 17 - 21	500000	12	Singapore	VG	EG
MDL Chengdu	TNC	Nov 16 - 20	1000000	16	Chengdu, China	TNC	VG
The International OG	OG	Aug 15 - 20	34330068	18	Shanghai, China	OG	Liquid
EPICENTER VG	VG	Jun 22 - 30	1000000	16	Moscow, Russia	VG	Liquid
MDL Disney Secret	Secret	May 04 - 11	1000000	16	Paris, France	Secret	Liquid
DreamLeague VG	VG	Mar 14 - 20	1000000	16	Stockholm	VG	VP
World Eleague TNC	TNC	Mar 07 - 10	890000	24	Chongqing	TNC	KG
The Chongqing Secret	Secret	Jan 19 - 27	1000000	16	Chongqing	Secret	VP
The International OG	OG	Aug 15 - 20	25532177	18	Vancouver	OG	PSG.LGD
China Dot Liquid	Liquid	Jun 02 - 10	1500000	16	Shanghai, China	Liquid	VP
ESL One Berlin	VP	May 23 - 27	1000000	12	Birmingham	VP	OpTic
MDL Changsha	PSG.LGD	May 14 - 20	1000000	12	Changsha, China	PSG.LGD	VG.J.S
EPICENTER PSG.LGD	PSG.LGD	Apr 27 - May 04	1000000	12	Moscow, Russia	PSG.LGD	Liquid
Dota 2 Asia	Mskii	Mar 29 - Apr 04	1000000	16	Shanghai, China	Mskii	LGD
World Eleague RUS	RUS	Mar 13 - 18	1500000	30	Haikou, China	RUS	paiN
The Bucharest VP	VP	Mar 04 - 11	1000000	16	Bucharest	VP	VG.J.T
Galaxy Bat	VGJ.T	Jan 19 - 21	500000	8	Ciudad de Mexico	VGJ.T	EG
DreamLeague Secret	Secret	Dec 01 - 03	1000000	8	Jönköping	Secret	Liquid
ESL One Hamburg	VP	Oct 26 - 29	1000000	8	Hamburg, Germany	VP	Secret
The International Liquid	Liquid	Aug 02 - 11	24767916	18	Seattle, USA	Liquid	Newbee
Mars Dota LGD	LGD	Jul 05 - 09	250000	8	Wuhan, China	LGD	LFY
Galaxy Bat	Newbee	Jun 15 - 18	150000	8	Shenzhen	Newbee	ODD
DOTA Summer	VP	Jun 14 - 18	100000	8	Los Angeles	VP	Secret
EPICENTER Liquid	Liquid	Jun 04 - 11	500000	10	Moscow, Russia	Liquid	EG
ZOTAC Cup	Newbee	May 30 - Jun 03	100000	8	Taipei, Taiwan	Newbee	NP
The Manila EG	EG	May 25 - 27	250000	8	Manila, Philippines	EG	Newbee

Рисунок 1 – Фрагмент обучающей выборки

1.3 Ввод выборки в систему AIDOS-X

Для импорта обучающей выборки в систему AIDOS-X необходимо скопировать ее в папку Inp_data и переименовать в Inp_data.xlsx, после этого можно запустить саму программу и универсальный программный интерфейс импорта данных в систему (режим 2.3.2.2), результат заполнения которого представлен на рисунке 2.

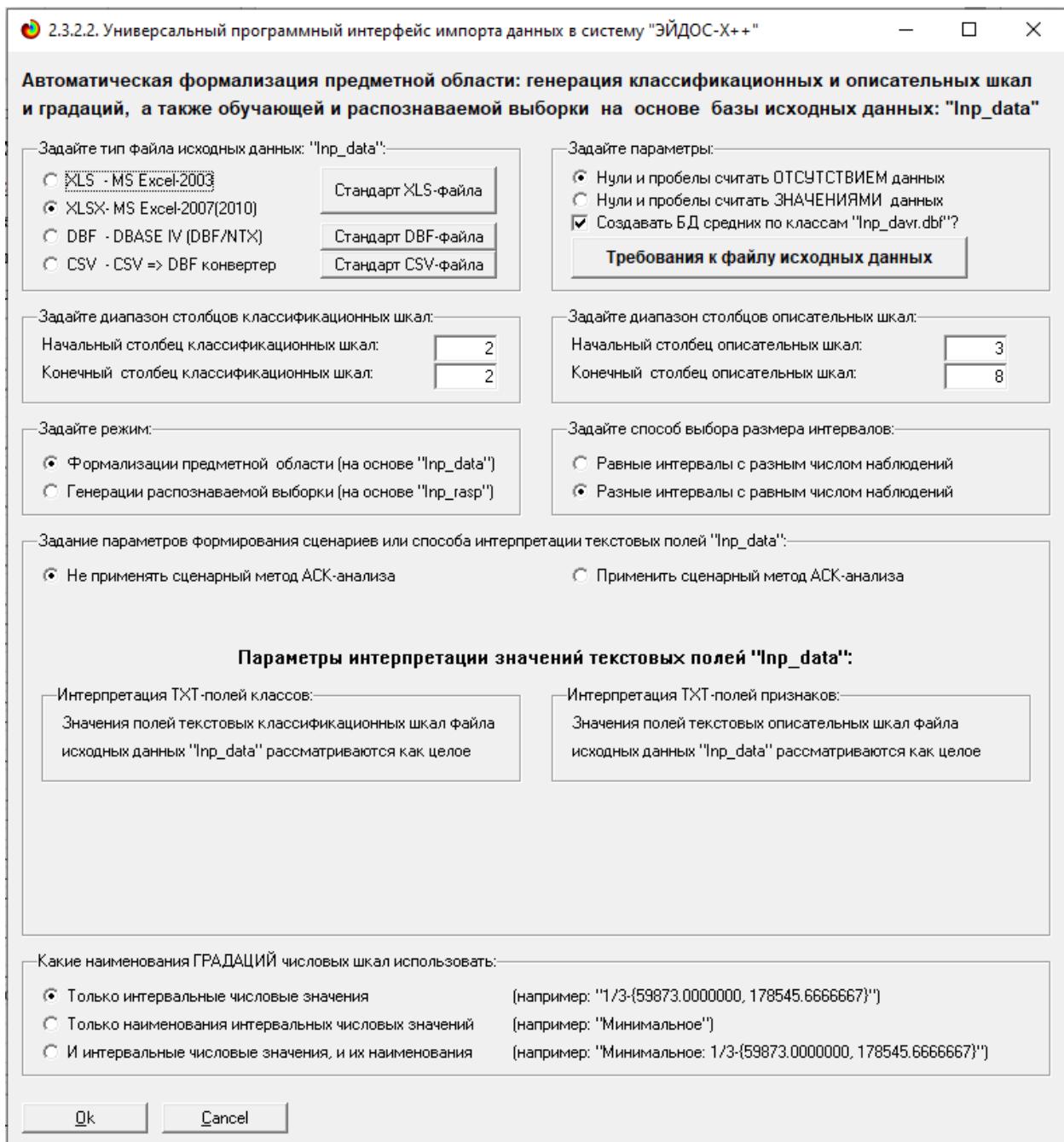


Рисунок 2 – Интерфейс импорта

Следует выделить следующие настройки:

- Тип файла – XLSX;
- Классификационная шкала – 2;
- Описательные шкалы – 3-8.

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

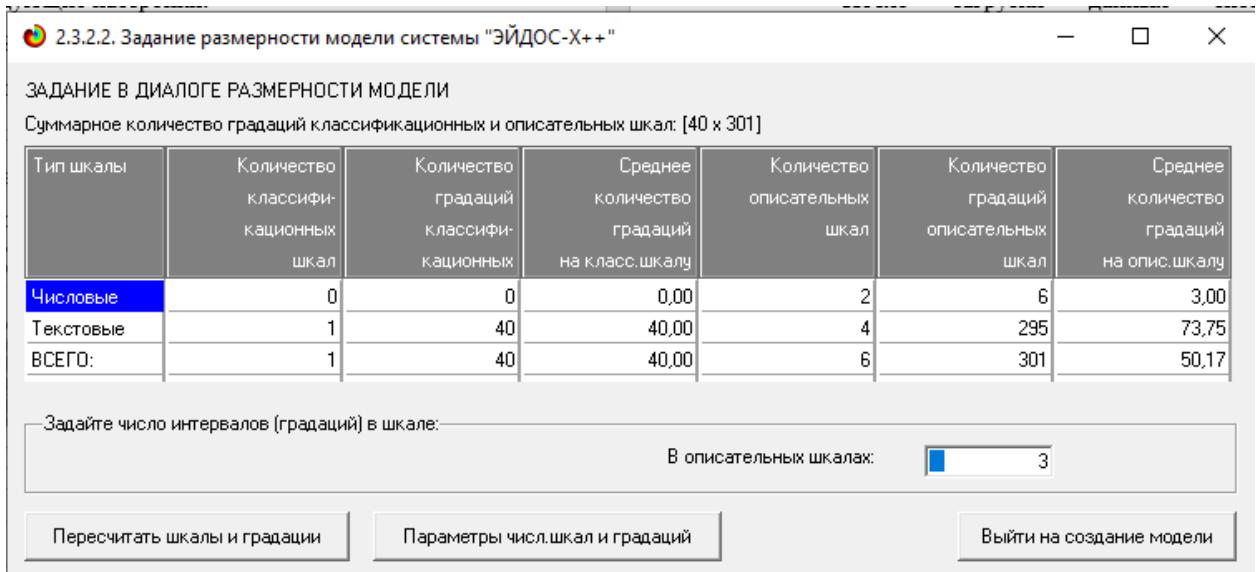


Рисунок 3 – Задание размерностей системы

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

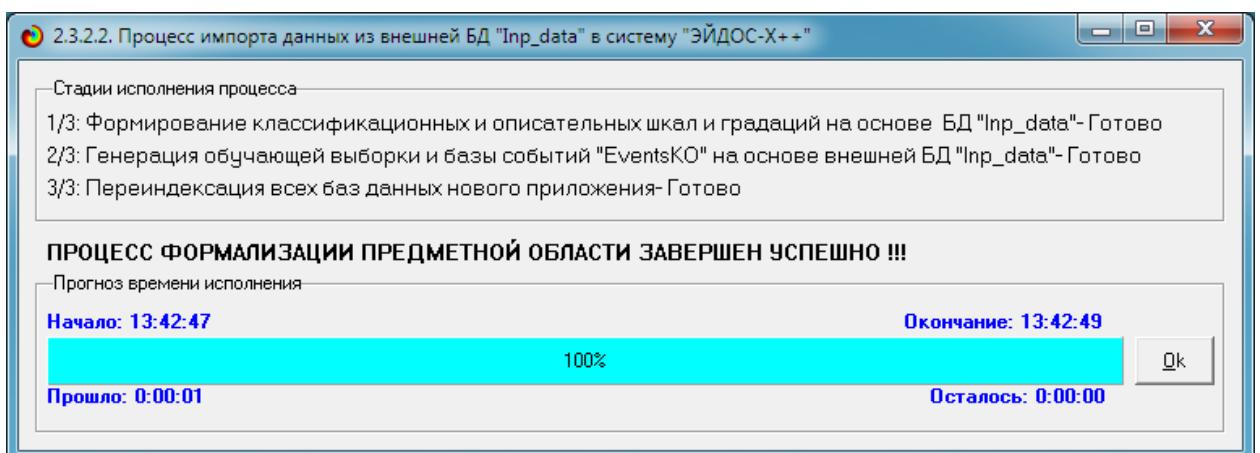


Рисунок 4 – Импорт данных

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

2.1. Классификационные шкалы и градации. Текущая модель: "INF1"	
Код шкалы	Наименование классификационной шкалы
1	FIRST_PLACE
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
Код градации	Наименование градации классификационной шкалы
1	1/40-[A]
2	2/40-Cancelled
3	3/40-coL
4	4/40-DK
5	5/40-EG
6	6/40-EHOME
7	7/40-Empire
8	8/40-Fnc.EU
9	9/40-iG
10	10/40-iG.V
11	11/40-LGD
12	12/40-Liquid
13	13/40-Lv
14	14/40-mouz
15	15/40-Mski
16	16/40-mTw
17	17/40-MVP.R
18	18/40-NaVi
19	19/40-Newbee
20	20/40-nth
21	21/40-OG
22	22/40-PotM
23	23/40-PSG.LGD
24	24/40-RUS
25	25/40-Secret
26	26/40-SPG.int
27	27/40-ST

Рисунок 5 – Классификационные шкалы

2.2. Описательные шкалы и градации. Текущая модель: "INF1"	
Код шкалы	Наименование описательной шкалы
1	DATE
2	TOTAL_PRIZE
3	NUM_PARTICIPANTS
4	LOCATION
5	FIRST_PLACE
6	SECOND_PLACE
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
Код градации	Наименование градации описательной шкалы
1	1/147-Apr 01 - Jun 24, 2014
2	2/147-Apr 13 - Aug 05, 2012
3	3/147-Apr 14 - 17, 2016
4	4/147-Apr 17 - 20, 2014
5	5/147-Apr 17 - Jul 08, 2012
6	6/147-Apr 22 - 24, 2016
7	7/147-Apr 24 - 30, 2017
8	8/147-Apr 25 - Jun 25, 2014
9	9/147-Apr 27 - May 06, 2018
10	10/147-Apr 28 - May 01, 2016
11	11/147-Aug 02 - 11, 2013
12	12/147-Aug 02 - 12, 2017
13	13/147-Aug 02 - 13, 2016
14	14/147-Aug 11 - Sep 28, 2014
15	15/147-Aug 14 - Sep 06, 2020
16	16/147-Aug 15 - 25, 2018
17	17/147-Aug 15 - 25, 2019
18	18/147-Aug 17 - 21, 2011
19	19/147-Aug 21 - 29, 2021
20	20/147-Aug 26 - Oct 29, 2014
21	21/147-Aug 26 - Sep 02, 2012
22	22/147-Dec 01 - 03, 2017
23	23/147-Dec 03 - 07, 2014
24	24/147-Dec 03 - 10, 2016
25	25/147-Dec 08 - 09, 2012
26	26/147-Dec 08 - 11, 2011
27	27/147-Dec 08 - 13, 2020

Рисунок 6 – Описательные шкалы

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

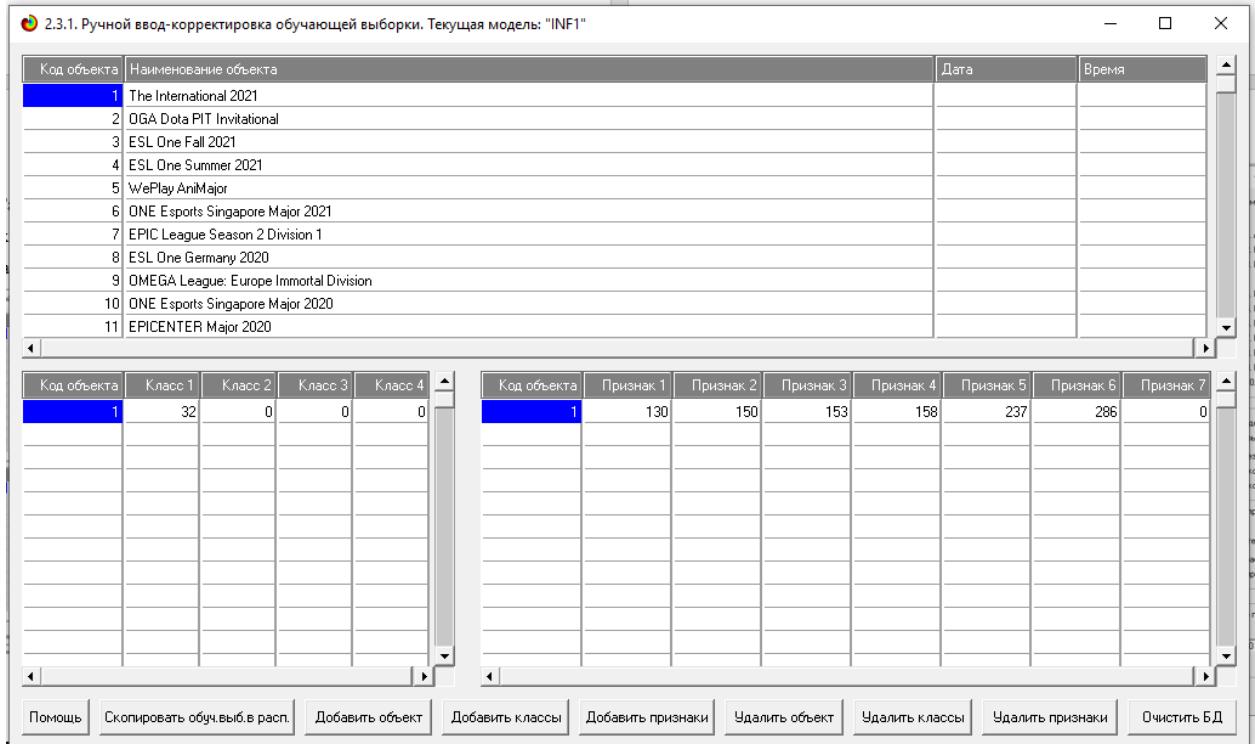


Рисунок 7 – Ручная корректировка

1.4 Синтез и верификация статистических и интеллектуальных моделей

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



Рисунок 8 – Режим синтеза моделей

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

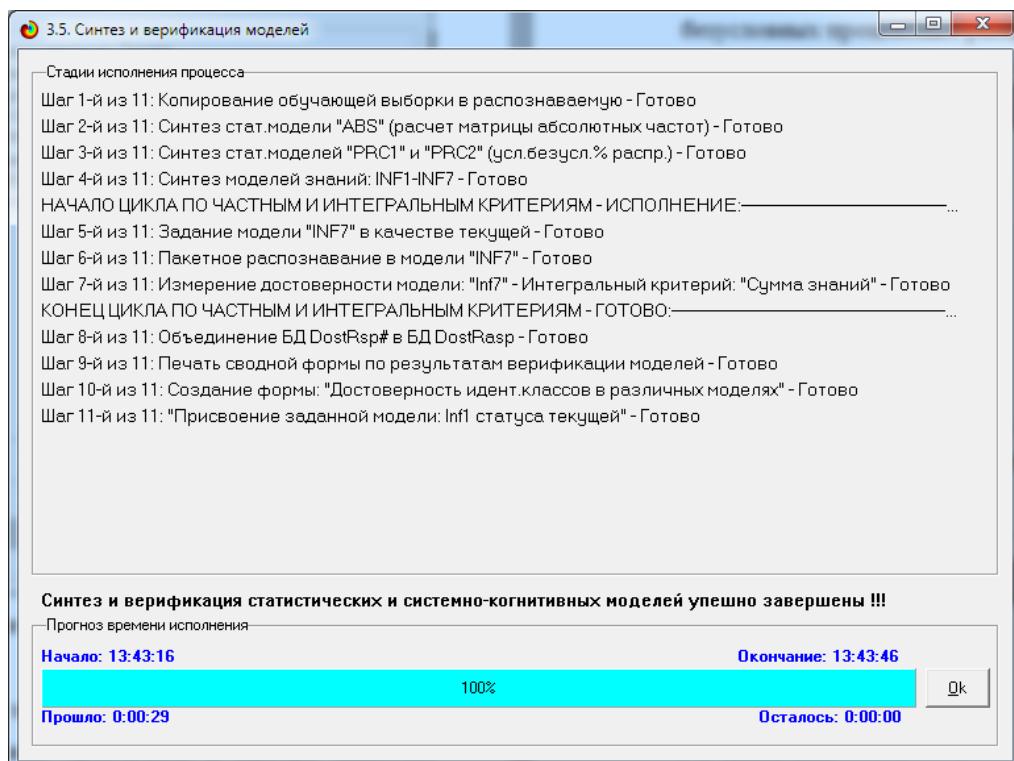


Рисунок 9 – Исполнение режима синтеза моделей

Следует заметить, что синтез и верификация всех моделей занял 29 секунд. После данного этапа можно приступить к выбору наиболее достоверной модели.

1.5 Виды моделей системы AIDOS-X

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

Таким образом, частные критерии представляют собой формулы для преобразования матрицы абсолютных частот, которая представлена на рисунке 10 и открытой с помощью режима 5.5.1, в матрицы условных и безусловных процентных распределений и матрицы знаний.

5.5. Модель: "1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "Класс-признак" у объектов обучавыборки"												
Код признака	Написание описательной шкалы и градации	1. FIRST_PLACE 1/40 [A]	2. FIRST_PLACE 2/40 CANCELLED	3. FIRST_PLACE 3/40 COL	4. FIRST_PLACE 4/40 DK	5. FIRST_PLACE 5/40 EG	6. FIRST_PLACE 6/40 EHOMIE	7. FIRST_PLACE 7/40 EMPIRE	8. FIRST_PLACE 8/40 FNC.EU	9. FIRST_PLACE 9/40 IG	10. FIRST_PLACE 10/40 IG.V	11. FIRST_PLACE 11/40 LGD
1	DATE-1/147-Apr 01 - Jun 24, 2014							1				
2	DATE-2/147-Apr 13 - Aug 05, 2012											
3	DATE-3/147-Apr 14 - 17, 2016											
4	DATE-4/147-Apr 17 - 20, 2014					1						
5	DATE-5/147-Apr 17 - Jul 08, 2012											
6	DATE-6/147-Apr 22 - 24, 2016											
7	DATE-7/147-Apr 24 - 30, 2017								1			
8	DATE-8/147-Apr 25 - Jun 25, 2014											
9	DATE-9/147-Apr 27 - May 06, 2018											
10	DATE-10/147-Apr 28 - May 01, 2016											
11	DATE-11/147-Aug 02 - 11, 2013	1										
12	DATE-12/147-Aug 02 - 12, 2017											
13	DATE-13/147-Aug 02 - 13, 2016											
14	DATE-14/147-Aug 11 - Sep 28, 2014											
15	DATE-15/147-Aug 14 - Sep 06, 2020											
16	DATE-16/147-Aug 15 - 25, 2018											
17	DATE-17/147-Aug 15 - 25, 2019											
18	DATE-18/147-Aug 17 - 21, 2011											
19	DATE-19/147-Aug 21 - 29, 2021											
20	DATE-20/147-Aug 26 - Oct 29, 2014											
21	DATE-21/147-Aug 26 - Sep 02, 2012								1			
22	DATE-22/147-Dec 01 - 03, 2017									1		
23	DATE-23/147-Dec 03 - 07, 2014											
24	DATE-24/147-Dec 03 - 10, 2016											
25	DATE-25/147-Dec 08 - 09, 2012								1			

Рисунок 10 – Матрица абсолютных частот

5.5. Модель: "7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятности из PRC1"											
Код признака	Написание описательной шкалы и градации	1. FIRST_PLACE 1/40 [A]	2. FIRST_PLACE 2/40 CANCELLED	3. FIRST_PLACE 3/40 COL	4. FIRST_PLACE 4/40 DK	5. FIRST_PLACE 5/40 EG	6. FIRST_PLACE 6/40 EHOMIE	7. FIRST_PLACE 7/40 EMPIRE	8. FIRST_PLACE 8/40 FNC.EU	9. FIRST_PLACE 9/40 IG	10. FIRST_PLACE 10/40 IG.V
1	DATE-1/147-Apr 01 - Jun 24, 2014							12.318			
2	DATE-2/147-Apr 13 - Aug 05, 2012										
3	DATE-3/147-Apr 14 - 17, 2016										
4	DATE-4/147-Apr 17 - 20, 2014					72.250					
5	DATE-5/147-Apr 17 - Jul 08, 2012										
6	DATE-6/147-Apr 22 - 24, 2016										
7	DATE-7/147-Apr 24 - 30, 2017										
8	DATE-8/147-Apr 25 - Jun 25, 2014								17.313		
9	DATE-9/147-Apr 27 - May 06, 2018										
10	DATE-10/147-Apr 28 - May 01, 2016										
11	DATE-11/147-Aug 02 - 11, 2013	13.650									
12	DATE-12/147-Aug 02 - 12, 2017										
13	DATE-13/147-Aug 02 - 13, 2016										
14	DATE-14/147-Aug 11 - Sep 28, 2014										
15	DATE-15/147-Aug 14 - Sep 06, 2020										
16	DATE-16/147-Aug 15 - 25, 2018										
17	DATE-17/147-Aug 15 - 25, 2019										
18	DATE-18/147-Aug 17 - 21, 2011										
19	DATE-19/147-Aug 21 - 29, 2021										
20	DATE-20/147-Aug 26 - Oct 29, 2014							17.313			
21	DATE-21/147-Aug 26 - Sep 02, 2012									17.313	
22	DATE-22/147-Dec 01 - 03, 2017										
23	DATE-23/147-Dec 03 - 07, 2014										
24	DATE-24/147-Dec 03 - 10, 2016										
25	DATE-25/147-Dec 08 - 09, 2012								145.500		

Рисунок 11 – Фрагмент модели INF4

5.5. Модель: "8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятности из PRC2"											
Код признака	Написание описательной шкалы и градации	1. FIRST_PLACE 1/40 [A]	2. FIRST_PLACE 2/40 CANCELLED	3. FIRST_PLACE 3/40 COL	4. FIRST_PLACE 4/40 DK	5. FIRST_PLACE 5/40 EG	6. FIRST_PLACE 6/40 EHOMIE	7. FIRST_PLACE 7/40 EMPIRE	8. FIRST_PLACE 8/40 FNC.EU	9. FIRST_PLACE 9/40 IG	10. FIRST_PLACE 10/40 IG.V
1	DATE-1/147-Apr 01 - Jun 24, 2014						12.364				
2	DATE-2/147-Apr 13 - Aug 05, 2012										
3	DATE-3/147-Apr 14 - 17, 2016										
4	DATE-4/147-Apr 17 - 20, 2014					72.500					
5	DATE-5/147-Apr 17 - Jul 08, 2012										
6	DATE-6/147-Apr 22 - 24, 2016										
7	DATE-7/147-Apr 24 - 30, 2017										
8	DATE-8/147-Apr 25 - Jun 25, 2014							17.375			
9	DATE-9/147-Apr 27 - May 06, 2018										
10	DATE-10/147-Apr 28 - May 01, 2016										
11	DATE-11/147-Aug 02 - 11, 2013	13.700									
12	DATE-12/147-Aug 02 - 12, 2017										
13	DATE-13/147-Aug 02 - 13, 2016										
14	DATE-14/147-Aug 11 - Sep 28, 2014								17.375		
15	DATE-15/147-Aug 14 - Sep 06, 2020									17.375	
16	DATE-16/147-Aug 15 - 25, 2018										
17	DATE-17/147-Aug 15 - 25, 2019										
18	DATE-18/147-Aug 17 - 21, 2011										
19	DATE-19/147-Aug 21 - 29, 2021										
20	DATE-20/147-Aug 26 - Oct 29, 2014							17.375			
21	DATE-21/147-Aug 26 - Sep 02, 2012									17.375	
22	DATE-22/147-Dec 01 - 03, 2017										
23	DATE-23/147-Dec 03 - 07, 2014										
24	DATE-24/147-Dec 03 - 10, 2016								146.000		
25	DATE-25/147-Dec 08 - 09, 2012										

Рисунок 12 – Фрагмент модели INF5

1.6 Результаты верификации моделей

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

3.4. Обобщ форма по достоверности моделей при различн крит. Текущая модель: "INF1"												
Наименование модели и частного критерия	Интегральный критерий	Всего логических объектов выборки	Число истиноподтвержденных решений (TP)	Число истинно-отрицательных решений (TN)	Число ложно-положительных решений (FP)	Число ложно-отрицательных решений (FN)	Точность модели	Полнота	F-мера Ван Ризбергена	Сумма модулей уровней сходства истинноподтвержденных (STP)	Сумма модулей уровней сходства истинно-отрицательных (STN)	Сумма модулей уровней сходства ложноподтвержденных
1. ABS - частный критерий: количество встреч соединений "класс...".	Корреляция abs.частот с обр...	147	147	133	441		0.250	1.000	0.400	103.540	2.784	87
1. ABS - частный критерий: количество встреч соединений "класс...".	Сумма abs.частот по признакам...	147	147	133	441		0.250	1.000	0.400	58.180		33
2. PRC1 - частный критерий: усл.вероятность i-го признака сред...	Корреляция усл.отн.частот с о...	147	147	133	441		0.250	1.000	0.400	103.540	2.784	87
2. PRC1 - частный критерий: усл.вероятность i-го признака сред...	Сумма усл.отн.частот по приз...	147	147	133	441		0.250	1.000	0.400	76.943		77
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Корреляция усл.отн.частот с о...	147	147	133	441		0.250	1.000	0.400	103.540	2.784	87
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Сумма усл.отн.частот по приз...	147	147	133	441		0.250	1.000	0.400	76.577		77
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу, в...	Семантический резонанс зна...	147	147	277	297		0.331	1.000	0.497	67.264	9.500	14
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу, в...	Сумма знаний	147	147	216	358		0.291	1.000	0.451	70.805	2.141	19
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу, в...	Семантический резонанс зна...	147	147	277	297		0.331	1.000	0.497	67.262	9.462	14
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу, в...	Сумма знаний	147	147	216	358		0.291	1.000	0.451	70.755	2.118	19
6. INF3 - частный критерий: Хинкарадзе, различия между фактами...	Семантический резонанс зна...	147	147	253	321		0.314	1.000	0.478	94.333	36.519	29
6. INF3 - частный критерий: Хинкарадзе, различия между фактами...	Сумма знаний	147	147	253	321		0.314	1.000	0.478	60.940	14.754	10
7. INF4 - частный критерий ROI (Return On Investment), вероятно...	Семантический резонанс зна...	147	147	531	43		0.774	1.000	0.872	65.240	11.747	0
7. INF4 - частный критерий ROI (Return On Investment), вероятно...	Сумма знаний	147	147	208	366		0.287	1.000	0.445	27.336	0.057	1
8. INF5 - частный критерий ROI (Return On Investment), вероятно...	Семантический резонанс зна...	147	147	531	43		0.774	1.000	0.872	65.244	11.749	0
8. INF5 - частный критерий ROI (Return On Investment), вероятно...	Сумма знаний	147	147	208	366		0.287	1.000	0.445	27.213	0.057	1
9. INF6 - частный критерий: разн.усл и безузл вероятностей; вер...	Семантический резонанс зна...	147	147	237	337		0.304	1.000	0.466	91.744	10.736	43
9. INF6 - частный критерий: разн.усл и безузл вероятностей; вер...	Сумма знаний	147	147	220	354		0.293	1.000	0.454	59.491	2.868	39
10. INF7 - частный критерий: разн.усл и безузл вероятностей; вер...	Семантический резонанс зна...	147	147	237	337		0.304	1.000	0.466	91.814	10.658	43
10. INF7 - частный критерий: разн.усл и безузл вероятностей; вер...	Сумма знаний	147	147	220	354		0.293	1.000	0.454	59.159	2.832	39

Рисунок 13 – Оценки достоверности моделей

Для оценки достоверности моделей в АСК-анализе и систему Aidos-X используется F-мера Ван Ризбергена и L-мера, представляющая собой ее нечеткое мультиклассовое обобщение, предложенное профессором Луценко (рисунок 14). Наиболее достоверной оказалась модель INF5. Точность данной модели по F-мере Ван Ризбергена составляет 0.872, а по L1-мере профессора Луценко – 0.994. L1-мера, предложенная профессором Луценко является более достоверной, в сравнении с F-мерой Ван Ризбергена. Таким образом, уровень достоверности прогнозирования с применением модели выше экспертиных оценок, достоверность которых считается равной примерно 100%.

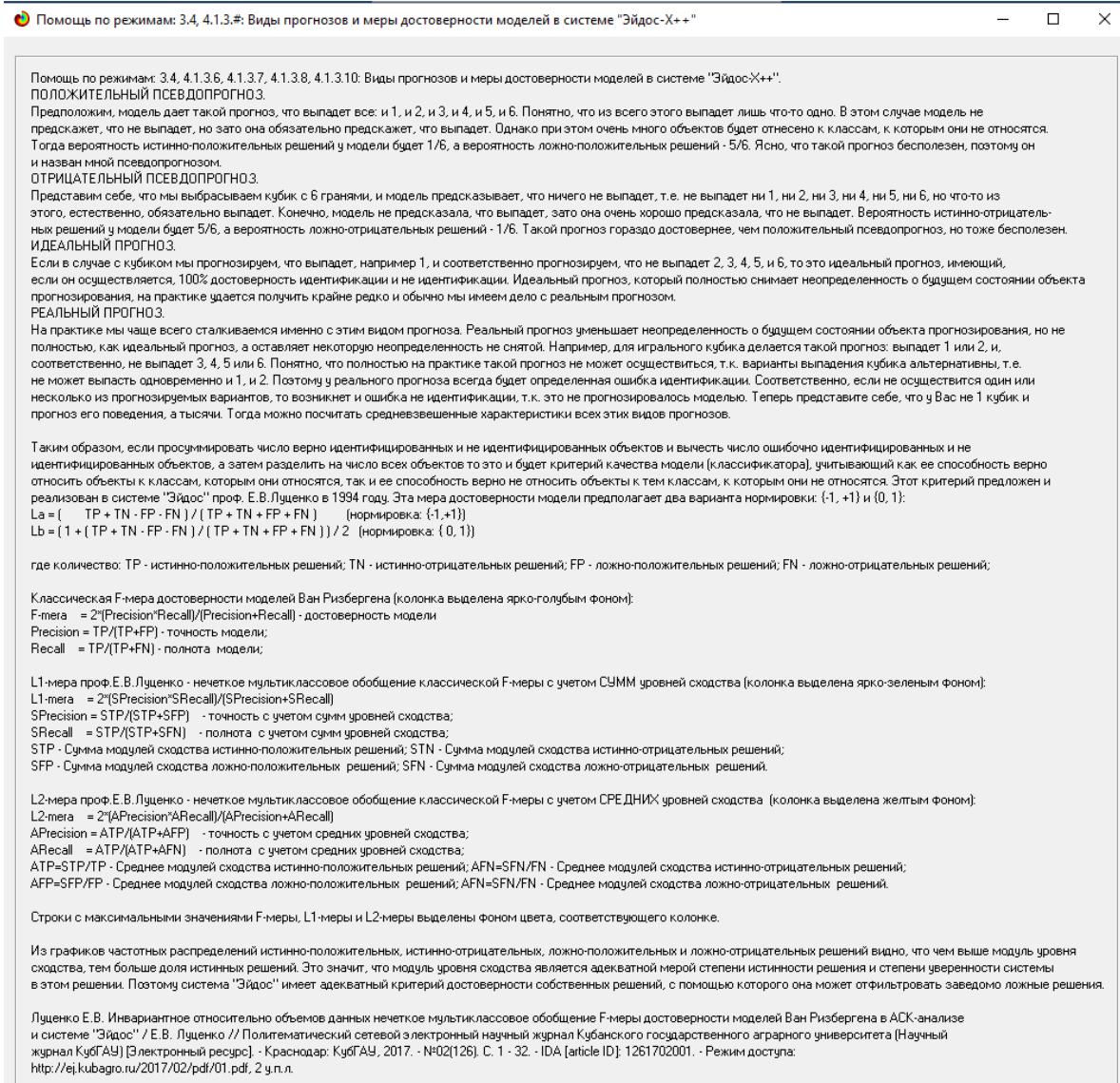


Рисунок 14 – Виды прогнозов и меры достоверностей в системе «Эйдос»

Также необходимо обратить внимание на то, что статистические модели, как правило, дают более низкую средневзвешенную достоверность идентификации и не идентификации, чем модели знаний, и практически никогда – более высокую. Этим и оправдано применение моделей знаний из 23 интеллектуальных технологий. На рисунке 15 приведены частные распределения уровней сходства и различия для верно и ошибочно идентифицированных и не идентифицированных ситуаций в наиболее достоверной модели INF5, однако далее при анализе мы будем использовать модель INF3.

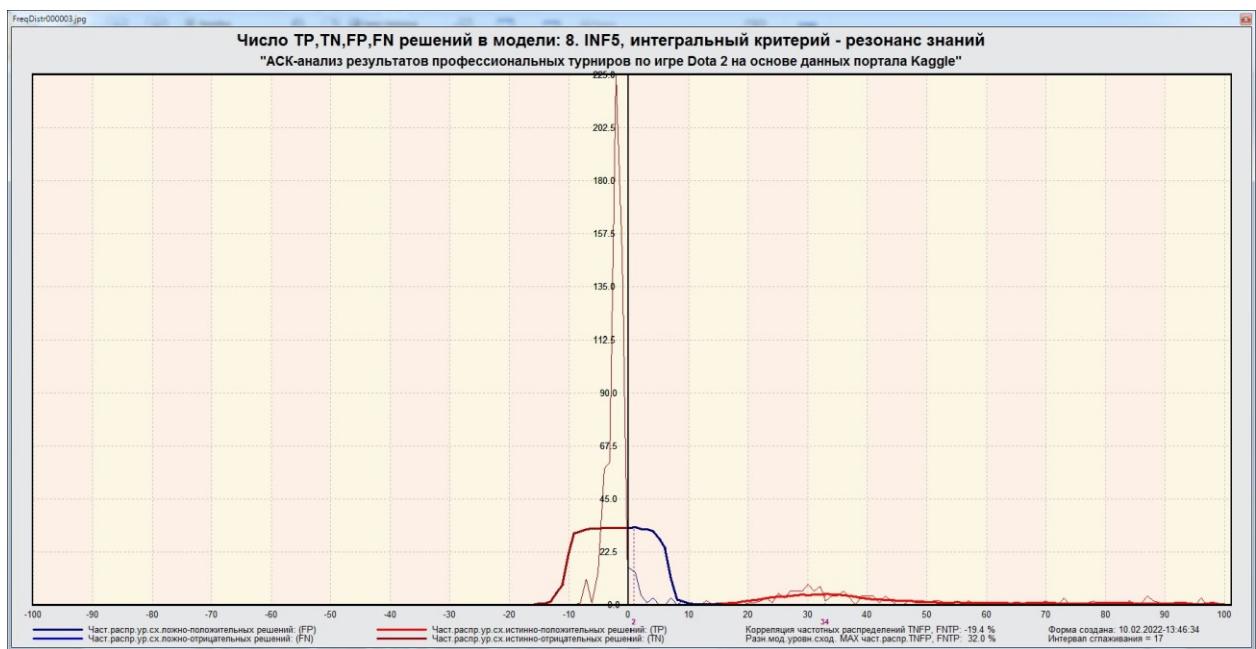


Рисунок 15 – Частотные распределения верно и ошибочно идентифицированных и не идентифицированных состояний объекта моделирования в зависимости от уровня сходства в модели INF5

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

Для положительных решений от 0% до примерно 10% количество ложных решений больше числа истинных, но далее идет на спад и ложные решения перестают встречаться после 10%.

2 РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НАИБОЛЕЕ ДОСТОВЕРНОЙ МОДЕЛИ

2.1 Решение задачи идентификации

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

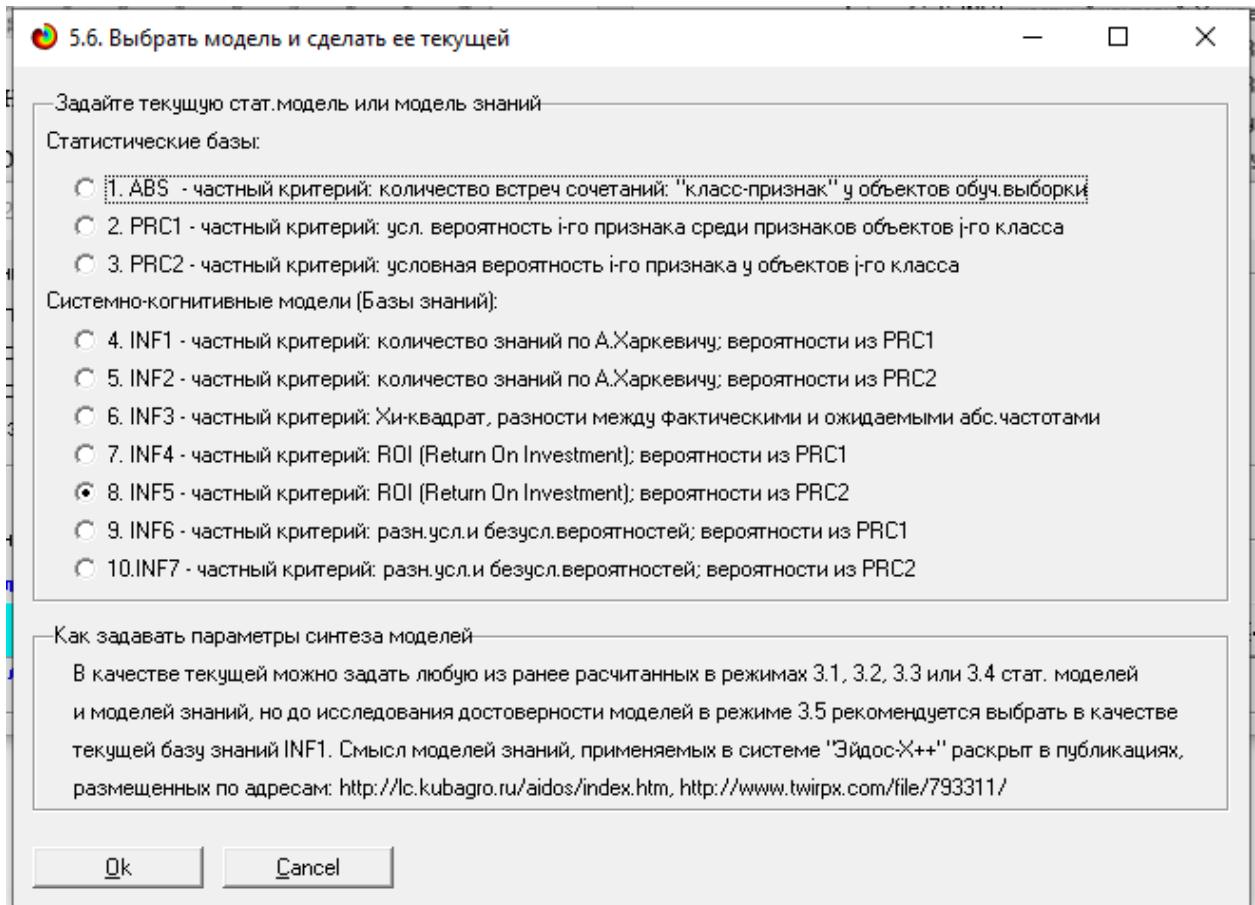


Рисунок 16 – Выбор текущей модели

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

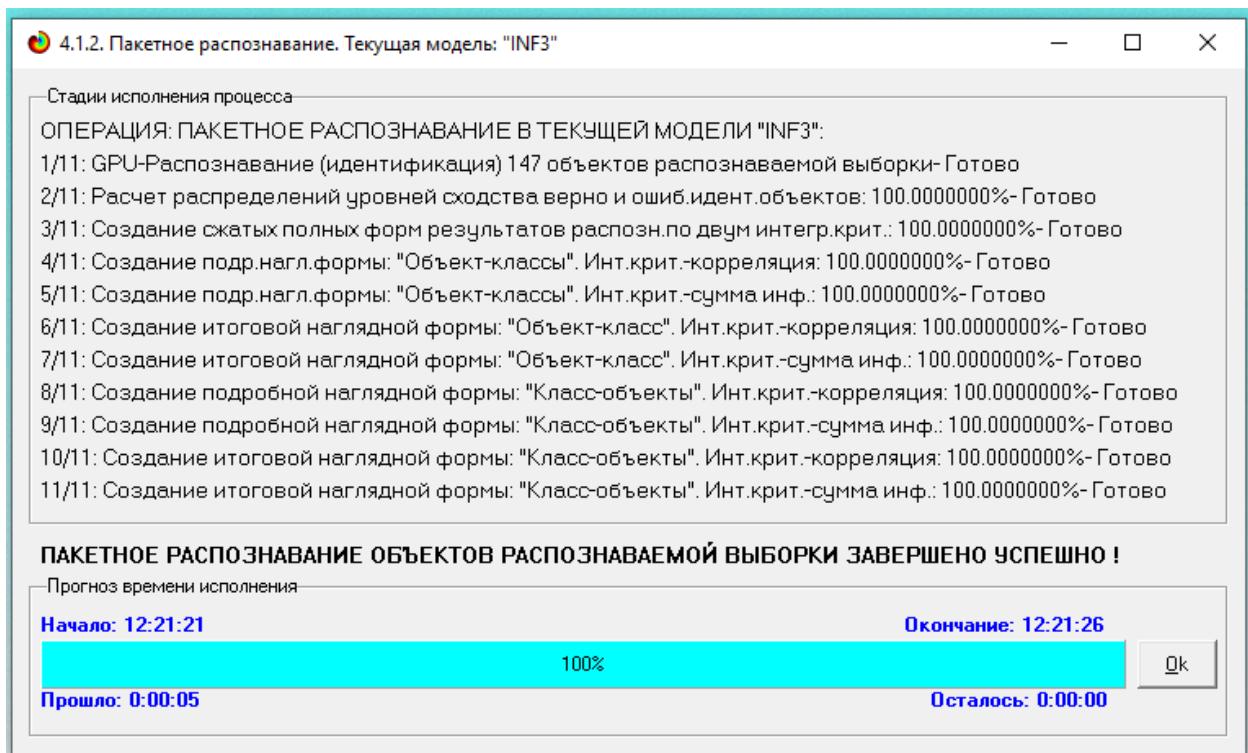


Рисунок 17 – Пакетное распознавание текущей модели

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

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

–Достоверность идентификации классов при разных моделях и интегральных критериях.

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

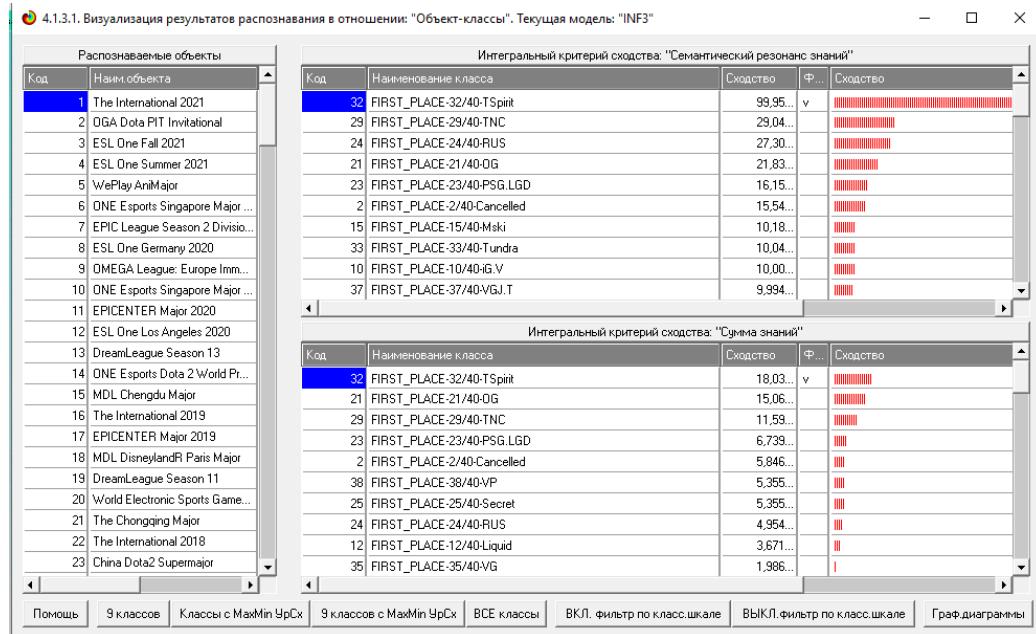


Рисунок 18 – Результат режима работы 4.1.3.1, идентификация объектов в модели INF3

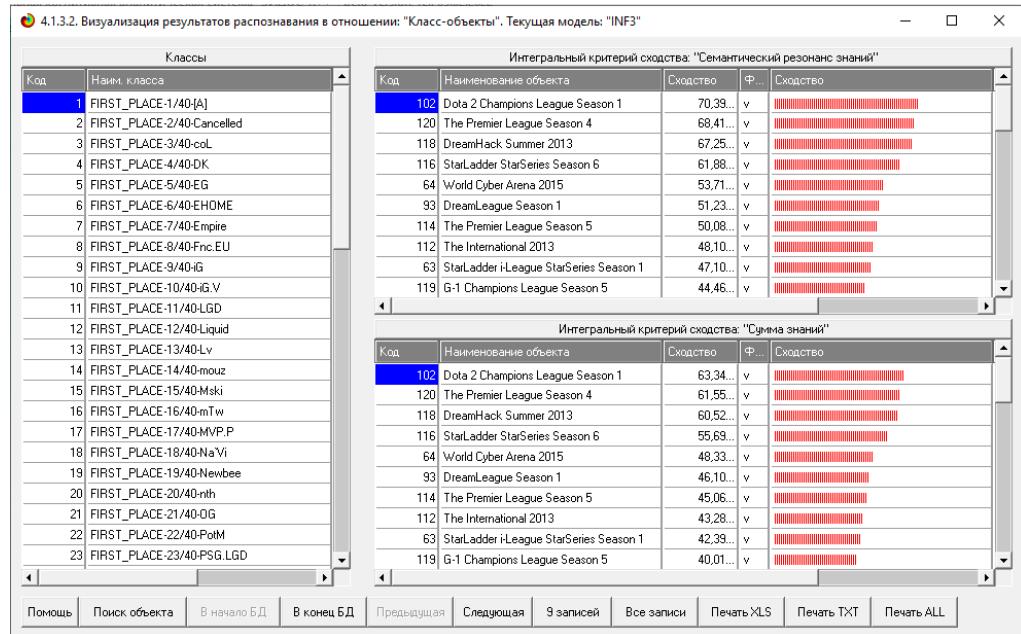
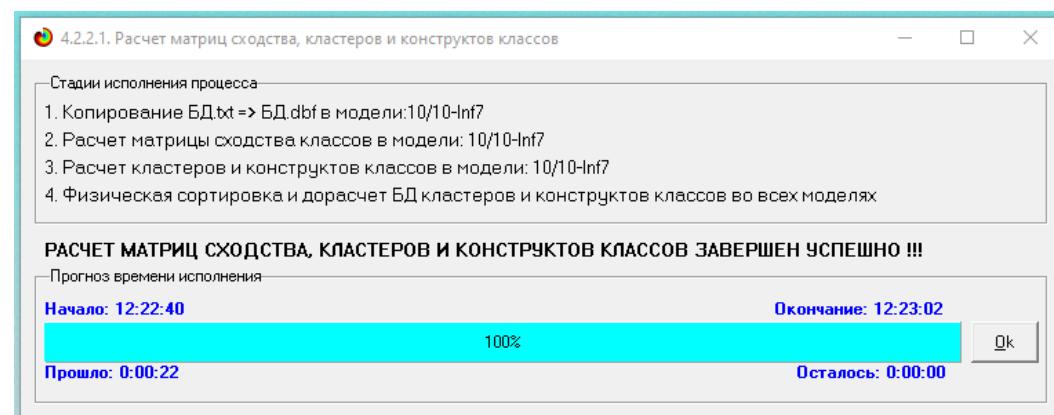


Рисунок 19 – Результат режима работы 4.1.3.2, идентификация классов в модели INF5

Из рисунков выше видно, что результаты идентификации являются отличными.

2.2 Кластерно-конструктивный анализ

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



4.2.2.2. Результаты кластерно-конструктивного анализа классов

Конспект класса:1 "FIRST_PLACE-1/40-[A]" в модели:6 "INF3"

Код	Наименование класса	№	Код класса	Наименование класса	Сходство
1	FIRST_PLACE-1/40-[A]	1	1	FIRST_PLACE-1/40-[A]	100.000
2	FIRST_PLACE-2/40-Cancelled	2	20	FIRST_PLACE-20/40-nth	24.916
3	FIRST_PLACE-3/40-coL	3	31	FIRST_PLACE-31/40-TR	19.386
4	FIRST_PLACE-4/40-DK	4	14	FIRST_PLACE-14/40-mouz	18.039
5	FIRST_PLACE-5/40-EG	5	16	FIRST_PLACE-16/40-mTw	10.221
6	FIRST_PLACE-6/40-EHOME	6	28	FIRST_PLACE-28/40-T1	9.983
7	FIRST_PLACE-7/40-Empire	7	15	FIRST_PLACE-15/40-Mski	9.983
8	FIRST_PLACE-8/40-Fnc.EU	8	10	FIRST_PLACE-10/40-iG.V	5.779
9	FIRST_PLACE-9/40-iG	9	2	FIRST_PLACE-2/40-Cancelled	4.045
10	FIRST_PLACE-10/40-iG.V	10	6	FIRST_PLACE-6/40-EHOME	3.104
11	FIRST_PLACE-11/40-LGD	11	3	FIRST_PLACE-3/40-coL	2.974
12	FIRST_PLACE-12/40-Liquid	12	18	FIRST_PLACE-18/40-NaVi	2.510
13	FIRST_PLACE-13/40-Lv	13	27	FIRST_PLACE-27/40-ST	2.400
14	FIRST_PLACE-14/40-mouz	14	33	FIRST_PLACE-33/40-Tundra	1.419
15	FIRST_PLACE-15/40-Mski	15	26	FIRST_PLACE-26/40-SPG.int	1.172
16	FIRST_PLACE-16/40-mTw	16	30	FIRST_PLACE-30/40-TongFu	1.108
17	FIRST_PLACE-17/40-MVP.P	17	13	FIRST_PLACE-13/40-Lv	0.309
18	FIRST_PLACE-18/40-NaVi	18	22	FIRST_PLACE-22/40-PoIM	-0.206
19	FIRST_PLACE-19/40-Newbee	19	8	FIRST_PLACE-8/40-Fnc.EU	-2.337
20	FIRST_PLACE-20/40-nth	20	40	FIRST_PLACE-40/40-Zephyr	-2.337
21	FIRST_PLACE-21/40-OG	21	25	FIRST_PLACE-25/40-Secret	-3.159
22	FIRST_PLACE-22/40-PoIM	22	11	FIRST_PLACE-11/40-LGD	-3.899
23	FIRST_PLACE-23/40-PSG.LGD	23	7	FIRST_PLACE-7/40-Empire	-4.314
24	FIRST_PLACE-24/40-RUS	24	23	FIRST_PLACE-23/40-PSG.LGD	-6.221
25	FIRST_PLACE-25/40-Secret	25	9	FIRST_PLACE-9/40-iG	-6.268

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 20 – Кластерно-конструктивный анализ модели INF3

2.3 Нелокальные нейронные сети и нейтроны

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

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

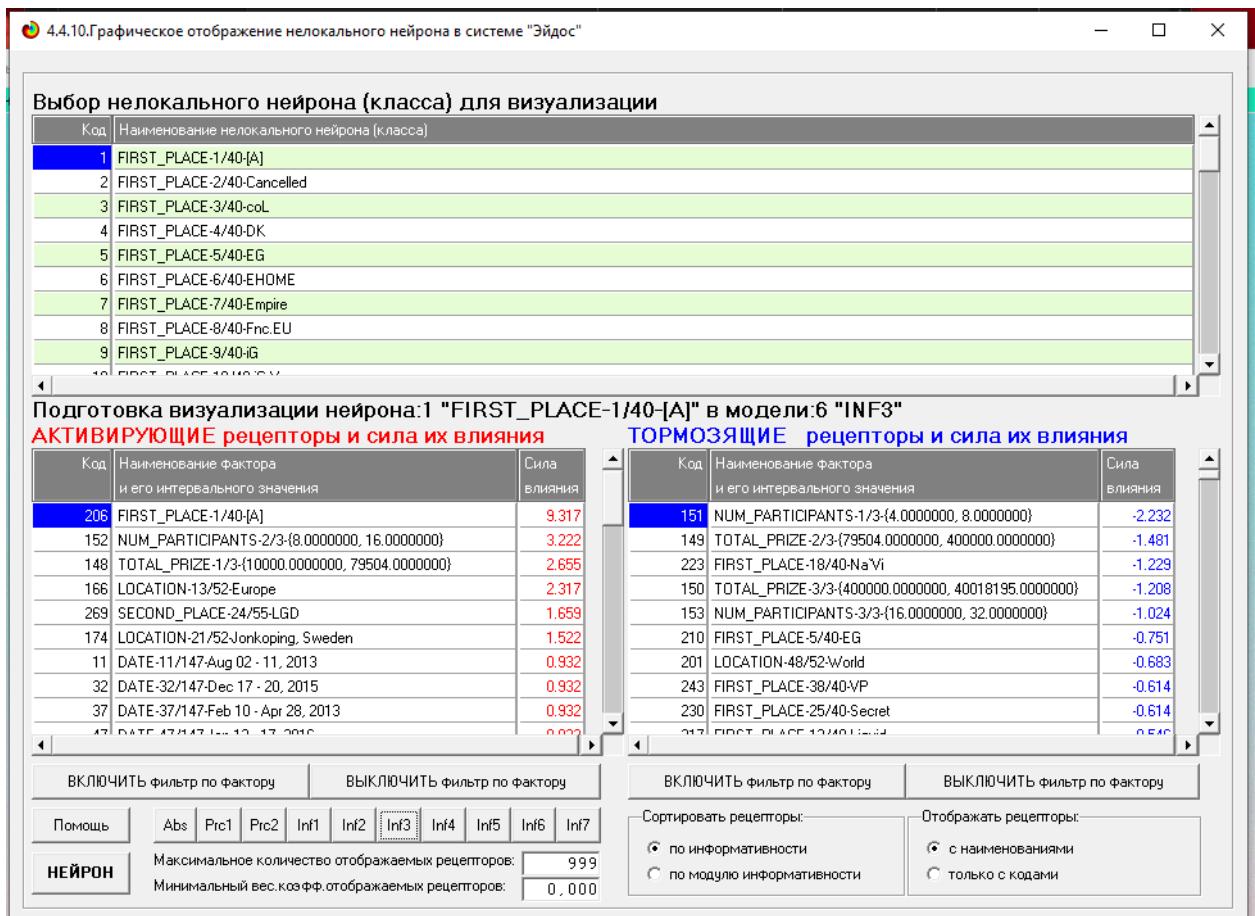


Рисунок 21 – Нелокальные нейроны

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 22). На данной диаграмме цвет линии означает знак связи (красный – положительная, синий – отрицательная), а толщина – ее модуль.

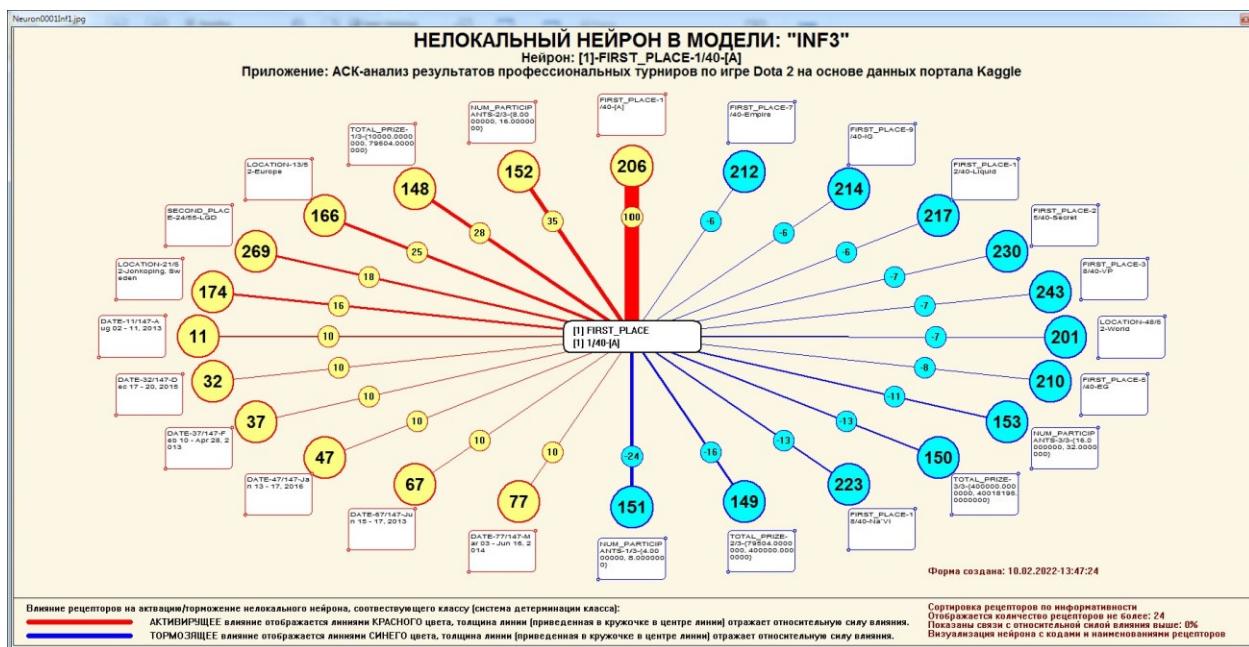


Рисунок 22 – Нелокальный нейрон в модели «INF3»

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

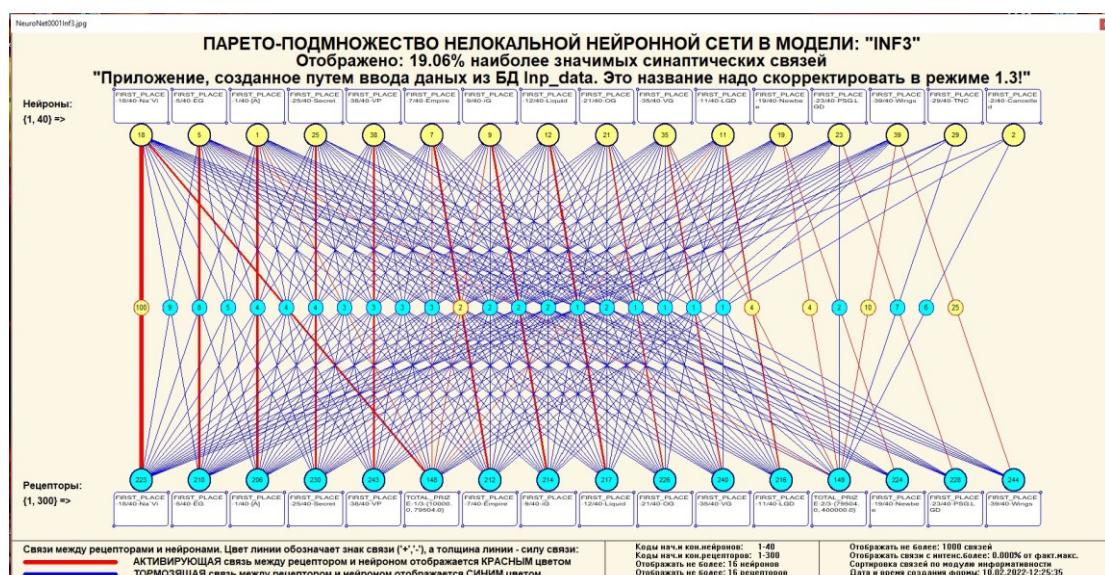


Рисунок 23 – Паретто – подмножество нелокальной нейронной сети

2.4 SWOT и REST-матрицы и диаграммы

SWOT-анализ является широко известным и общепризнанным методом стратегического планирования. Однако это не мешает тому, что он подвергается критике, часто вполне справедливой, обоснованной и хорошо аргументированной. В результате критического рассмотрения SWOT анализа выявлено довольно много его слабых сторон (недостатков), источником которых является необходимость привлечения экспертов, в частности для оценки силы и направления влияния факторов. Ясно, что эксперты это делают не формализуемым путем (интуитивно), на основе своего профессионального опыта и компетенции. Но возможности экспертов имеют свои ограничения и часто по различным причинам они не могут и не хотят это сделать. Таким образом, возникает проблема проведения SWOT анализа без привлечения экспертов. Эта проблема может решаться путем автоматизации функций экспертов, т.е. путем измерения силы и направления влияния факторов непосредственно на основе эмпирических данных. Подобная технология разработана давно, ей уже около 30 лет, но она малоизвестна – это интеллектуальная система Aidos-X. Данная система всегда обеспечивала возможность проведения количественного автоматизированного SWOT-анализа без использования экспертных оценок непосредственно на основе эмпирических данных. Результаты SWOT анализа выводились в форме информационных портретов. В версии системы под MS Windows: Aidos-X++ предложено автоматизированное количественное решение прямой и обратной задач SWOT-анализа с построением традиционных SWOT-матриц и диаграмм (рисунки 24 и 25).

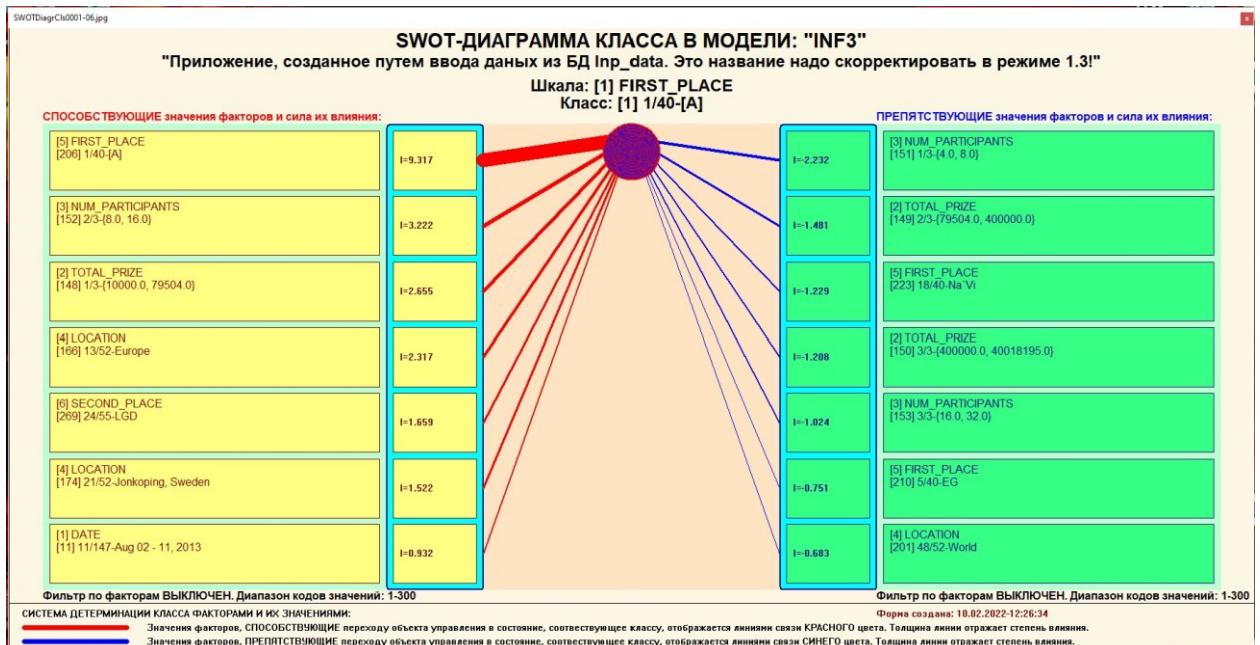
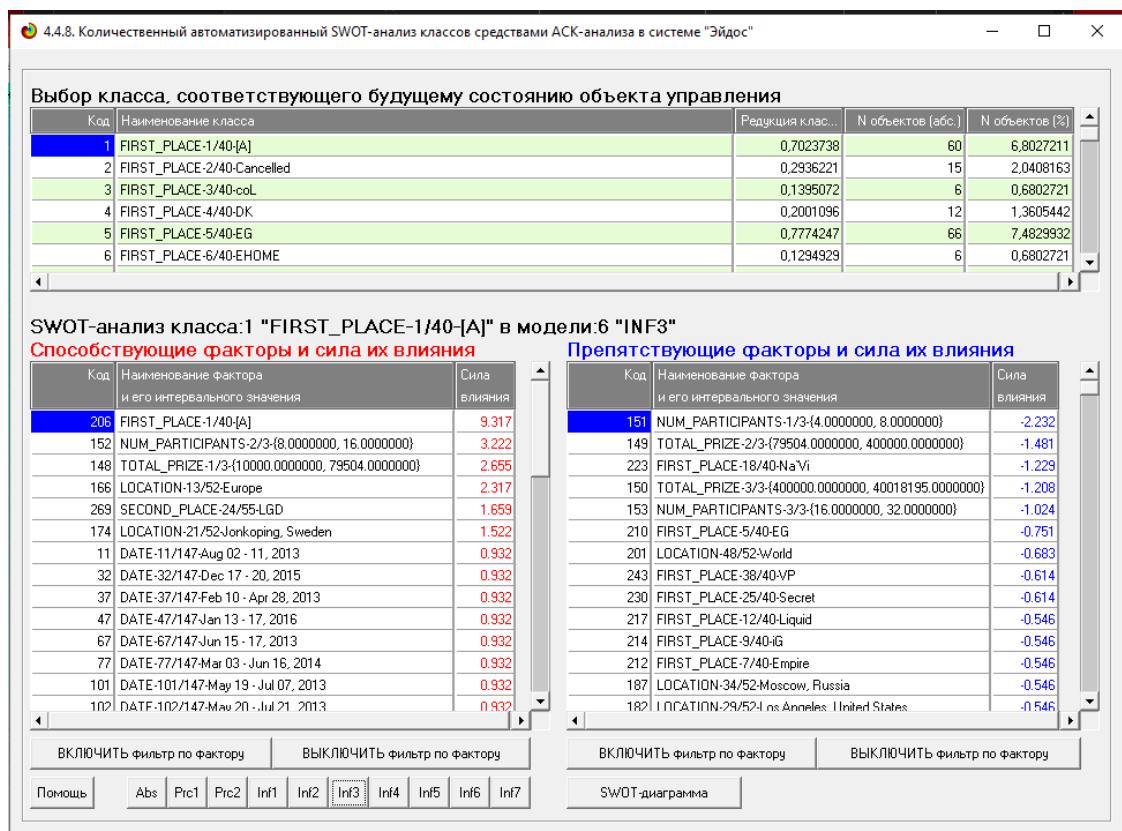


Рисунок 24 – Количественный SWOT-анализ классов в модели PRC2

4.4.9 Количествоавтоматизированный 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	DATE-1/147-Apr 01 - Jun 24, 2014
2	DATE-2/147-Apr 13 - Aug 05, 2012
3	DATE-3/147-Apr 14 - 17, 2016
4	DATE-4/147-Apr 17 - 20, 2014
5	DATE-5/147-Apr 17 - Jul 08, 2012
6	DATE-6/147-Apr 22 - 24, 2016

SWOT-анализ значения фактора: 1 "DATE-1/147-Apr 01 - Jun 24, 2014" в модели: 6 "INF3"

СПОСОБСТВУЕТ:

Код	Состояния объекта управления, переходу в которые данное значение фактора СПОСОБСТВУЕТ	Сила влияния
5	FIRST_PLACE-5/40-EG	0.925

ПРЕПЯТСТВУЕТ:

Код	Состояния объекта управления, переходу в которые данное значение фактора ПРЕПЯТСТВУЕТ	Сила влияния
18	FIRST_PLACE-18/40-NaVi	-0.123
1	FIRST_PLACE-1/40-[A]	-0.068
38	FIRST_PLACE-38/40-VP	-0.061
25	FIRST_PLACE-25/40-Secret	-0.061
12	FIRST_PLACE-12/40-Liquid	-0.055
9	FIRST_PLACE-9/40-iG	-0.055
7	FIRST_PLACE-7/40-Empire	-0.055
35	FIRST_PLACE-35/40-VG	-0.048
21	FIRST_PLACE-21/40-OG	-0.048
11	FIRST_PLACE-11/40-LGD	-0.041
39	FIRST_PLACE-39/40-Wings	-0.027
23	FIRST_PLACE-23/40-PSG.LGD	-0.027
19	FIRST_PLACE-19/40-Newbee	-0.027
29	FIRST_PLACE-29/40-TNC	-0.020

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

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

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

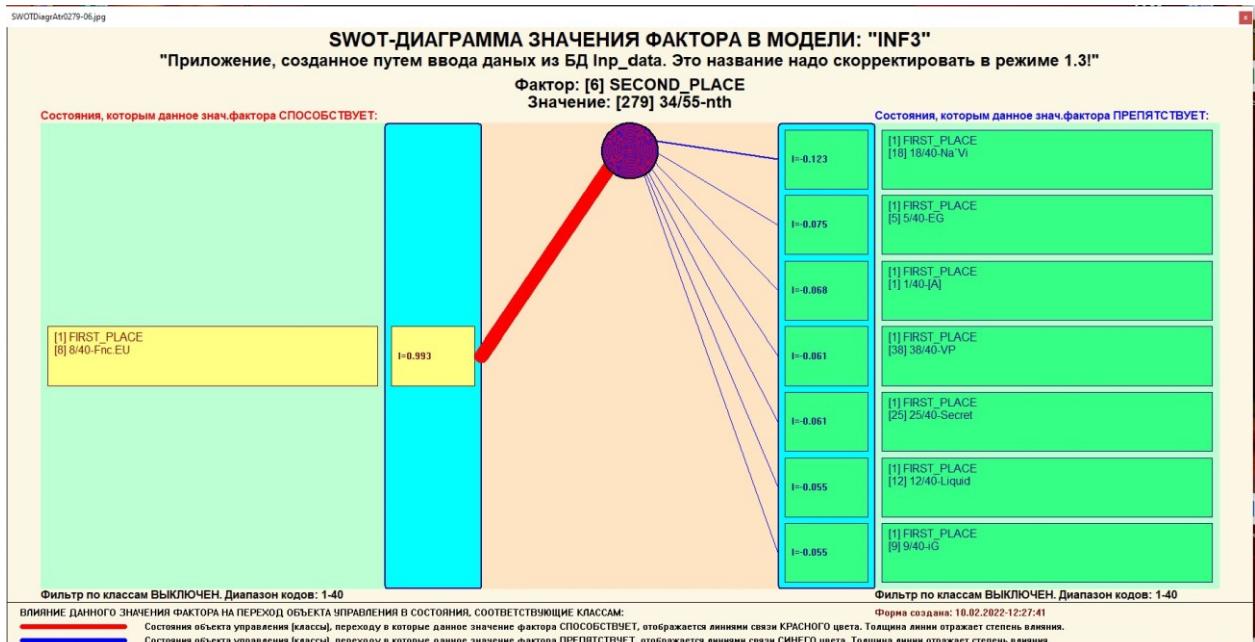


Рисунок 25 – Количествоавтоматизированный SWOT-анализ значений в модели PRC2

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью работы было провести автоматизированный системно-когнитивный анализ результатов профессиональных турниров по игре Dota 2 на основе данных портала Kaggle.

Для этого были изучены методы формирования обобщенных образов классов и решения задач идентификации конкретных объектов с классами. Построение моделей было осуществлено с помощью системы искусственного интеллекта Aidos-X, наиболее достоверной моделью оказалась модель INF5, точность модели составила 0,994.

ACK-анализ, использованный в данной работе, позволяет:

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

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Луценко Е.В. Синтез адаптивных интеллектуальных измерительных систем с применением АСК-анализа и системы «Эйдос» и системная идентификация в эконометрике, биометрии, экологии, педагогике, психологии и медицине / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – №02(116). С. 1 – 60. – IDA [article ID]: 1161602001. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2016/02/pdf/01.pdf>, 3,75 у.п.л.3.
2. Луценко Е.В. АСК-анализ, моделирование и идентификация живых существ на основе их фенотипических признаков / Е.В. Луценко, Ю.Н. Пенкина // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: 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. Сайт профессора Е.В.Луценко [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://lc.kubagro.ru/>, свободный. - Загл. с экрана. Яз.рус.
5. Луценко Е.В. Количественная оценка степени манипулирования индексом Хирша и его модификация, устойчивая к манипулированию / Е.В. Луценко, А.И. Орлов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – №07(121). С. 202 – 234. – IDA [article ID]: 1211607005. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2016/07/pdf/05.pdf>, 2,062 у.п.л.. <http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-121-0057>.
6. Луценко Е.В. Универсальная когнитивная аналитическая система «Эйдос-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.
7. Луценко Е.В. Системная теория информации и нелокальные интерпретируемые нейронные сети прямого счета / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2003. – №01(001). С. 79 – 91. – IDA [article ID]: 0010301011. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2003/01/pdf/11.pdf>, 0,812 у.п.л.
8. Луценко Е.В. Синтез семантических ядер научных специальностей ВАК РФ и автоматическая классификации статей по научным специальностям с применением АСК-анализа и интеллектуальной системы «Эйдос» (на примере Научного журнала КубГАУ и его научных специальностей: механизации, агрономии и ветеринарии) / Е.В. Луценко, Н.В. Андрафанова, Н.В. Потапова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – №01(145). С. 31 – 102. – IDA [article ID]: 1451901033. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2019/01/pdf/33.pdf>, 4,5 у.п.л.