

УДК 004.8

ACK-анализ сравнение персонажей игры overwatch

Басенко Иван Владимирович
студент факультета ПИ, группы ИТ2102
vanyabasenko@yandex.com

Склярова Оксана Андреевна
студент факультета ПИ, группы ИТ2102
min.yoona10012004@gmail.com

*Кубанский государственный аграрный университет
имени И. Т. Трубилина, Краснодар, Россия*

Automated system-cognitive analysis comparison of Overwatch game characters

Basenko Ivan Vladimirovich
student of the faculty of PI, group IT2102
vanyabasenko@yandex.com

Sklyarova Oxana Andreevna
student of the faculty of PI, group IT2102
min.yoona10012004@gmail.com

*Kuban State Agrarian University named after I.T.
Trubilin, Krasnodar, Russia*

Целью данной работы является изучение различий персонажей по их характеристикам, выявление лучшего из них. Достижение данной цели представляет большой личный интерес. Для нас это позволит получить знания в работе с универсальной когнитивной аналитической системой «Эйдос-X++», а также получить зачет. Для достижения поставленной цели применяется Автоматизированный системно-когнитивный анализ (ACK-анализ) и его программный инструментарий – интеллектуальная система «Эйдос».

Ключевые слова: АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СИСТЕМНО-КОГНИТИВНЫЙ АНАЛИЗ, ACK-АНАЛИЗ, СИСТЕМА «ЭЙДОС».

The purpose of this work is to study the differences of characters in their characteristics, to identify the best of them. Achieving this goal is of great personal interest. For us, this will allow us to gain knowledge in working with the universal cognitive analytical system "Eidos-X++", as well as get a credit. To achieve this goal, we use Automated system-cognitive analysis (ask-analysis) and its software tools – the intelligent system "Eidos".

Key words: AUTOMATED SYSTEM-COGNITIVE ANALYSIS, ASC-ANALYSIS, "EIDOS" SYSTEM.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	2
1. ЗАДАЧА 1: КОГНИТИВНАЯ СТРУКТУРИЗАЦИЯ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ	6
2. ЗАДАЧА 2: ПОДГОТОВКА ИСХОДНЫХ ДАННЫХ И ФОРМАЛИЗАЦИЯ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ	6
3. ЗАДАЧА 3: СИНТЕЗ И ВЕРИФИКАЦИЯ СТАТИСТИЧЕСКИХ И СИСТЕМНО-КОГНИТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ, И ВЫБОР НАИБОЛЕЕ ДОСТОВЕРНОЙ ИЗ НИХ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ.....	10
3.1. ВЕРИФИКАЦИЯ СТАТИСТИЧЕСКИХ И СИСТЕМНО-КОГНИТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ.....	12
3.2. ВЫБОР НАИБОЛЕЕ ДОСТОВЕРНОЙ МОДЕЛИ И ПРИСВОЕНИЕ ЕЙ СТАТУСА ТЕКУЩЕЙ	15
4. ЗАДАЧА 4: РЕШЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ЗАДАЧ В НАИБОЛЕЕ ДОСТОВЕРНОЙ МОДЕЛИ.....	15
4.1. Подзадача 4.1. Прогнозирование (диагностика, классификация, распознавание, идентификация)	15
4.2. Подзадача 4.2. Поддержка принятия решений (SWOT-анализ).....	17
4.3. Подзадача 4.3. Исследование моделируемой предметной области путем исследования ее модели.....	20
4.3.1. Когнитивные диаграммы классов	20
4.3.2. Агломеративная когнитивная кластеризация классов.....	22
4.3.3. Когнитивные диаграммы значений факторов	23
4.3.4. Агломеративная когнитивная кластеризация значений факторов	24
4.3.5. Нелокальные нейроны и нелокальные нейронные сети	26
4.3.6. 3d-интегральные когнитивные карты.....	28
4.3.7. Когнитивные функции	29
ВЫВОДЫ	35
ЛИТЕРАТУРА	36

Введение

Целью данной работы является изучение затрат команд в трансферное окно от их места в турнирной таблице. Достижение данной цели представляет большой личный интерес. Для нас это позволит получить знания в работе с универсальной когнитивной аналитической системой «Эйдос-Х++», а также получить зачет.

АСК-анализ предполагает, что для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи, которые получаются путем декомпозиции цели и являются этапами ее достижения:

Задача 1: когнитивная структуризация предметной области.

Задача 2: подготовка исходных данных и формализация предметной области.

Задача 3: синтез и верификация статистических и системно-когнитивных моделей, выбор наиболее достоверной модели.

Задача 4: решение различных задач в наиболее достоверной модели:

- подзадача 4.1. Прогнозирование (диагностика, классификация, распознавание, идентификация);

- подзадача 4.2. Поддержка принятия решений;

- подзадача 4.3. Исследование моделируемой предметной области путем исследования ее модели (когнитивные диаграммы классов и значений факторов, агломеративная когнитивная кластеризация классов и значений факторов, нелокальные нейроны и нейронные сети, 3d-интегральные когнитивные карты, когнитивные функции).

Эти задачи, по сути, представляют собой этапы автоматизированного

системно-когнитивный анализа (ACK-анализ), который поэтому и предлагается применить для их решения.

ACK-анализ представляет собой метод искусственного интеллекта, разработанный проф. Е.В. Луценко в 2002 году для решения широкого класса задач идентификации, прогнозирования, классификации, диагностики, поддержки принятия решений и исследования моделируемой предметной области путем исследования ее модели. ACK-анализ доведен до **инновационного** уровня благодаря тому, что имеет свой программный инструментарий – универсальную когнитивную аналитическую систему «Эйдос-Х++» (система «Эйдос»).

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 (<http://lc.kubagro.ru/aidos/index.htm>), 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 (http://lc.kubagro.ru/aidos/_Aidos-X.htm), причем с актуальными исходными текстами (http://lc.kubagro.ru/_AIDOS-X.txt);

- 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» (есть акт внедрения системы «Эйдос» 1987 года) (<http://lc.kubagro.ru/aidos/aidos02/PR-4.htm>);

- обеспечивает устойчивое выявление в сопоставимой форме силы и направления причинно-следственных зависимостей в неполных зашумленных взаимозависимых (нелинейных) данных очень большой размерности числовой и не числовой природы, измеряемых в различных типах шкал (номинальных, порядковых и числовых) и в различных единицах измерения (т.е. не предъявляет жестких требований к данным, которые невозможно выполнить, а обрабатывает те данные, которые есть);

- содержит большое количество локальных (поставляемых с инсталляцией) и облачных учебных и научных Эйдос-приложений (в настоящее время их 31 и 302, соответственно) (http://lc.kubagro.ru/aidos/Presentation_Aidos-online.pdf);

- поддерживает on-line среду накопления знаний и широко используется во всем мире (<http://aidos.byethost5.com/map5.php>);

- 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: http://lc.kubagro.ru/aidos/aidos18_LLS/aidos18_LLS.pdf);

- 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 повторностей 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.

В чем сила подхода, реализованного в системе Эйдос? В том, что она реализует подход, эффективность которого не зависит от того, что мы думаем о предметной области и думаем ли вообще. Она формирует модели непосредственно на основе эмпирических данных, а не на основе наших представлений о механизмах реализации закономерностей в этих данных. Именно поэтому Эйдос-модели эффективны даже если наши представления о предметной области ошибочны или вообще отсутствуют.

В этом и слабость этого подхода, реализованного в системе Эйдос. Модели системы Эйдос - это феноменологические модели, отражающие эмпирические закономерности в фактах обучающей выборки, т.е. они не отражают причинно-следственного механизма детерминации, а только сам факт и характер детерминации. Содержательное объяснение этих эмпирических закономерностей формулируется уже на теоретическом уровне

познания в теоретических научных законах.

Всем этим и обусловлен выбор АСК-анализа и его программного инструментария – интеллектуальной системы «Эйдос» в качестве метода и инструмента решения поставленной проблемы и достижения цели работы (рисунок 1).

Последовательность обработки данных, информации и знаний в системе «Эйдос», повышение уровня системности данных, информации и знаний,
повышение уровня системности моделей

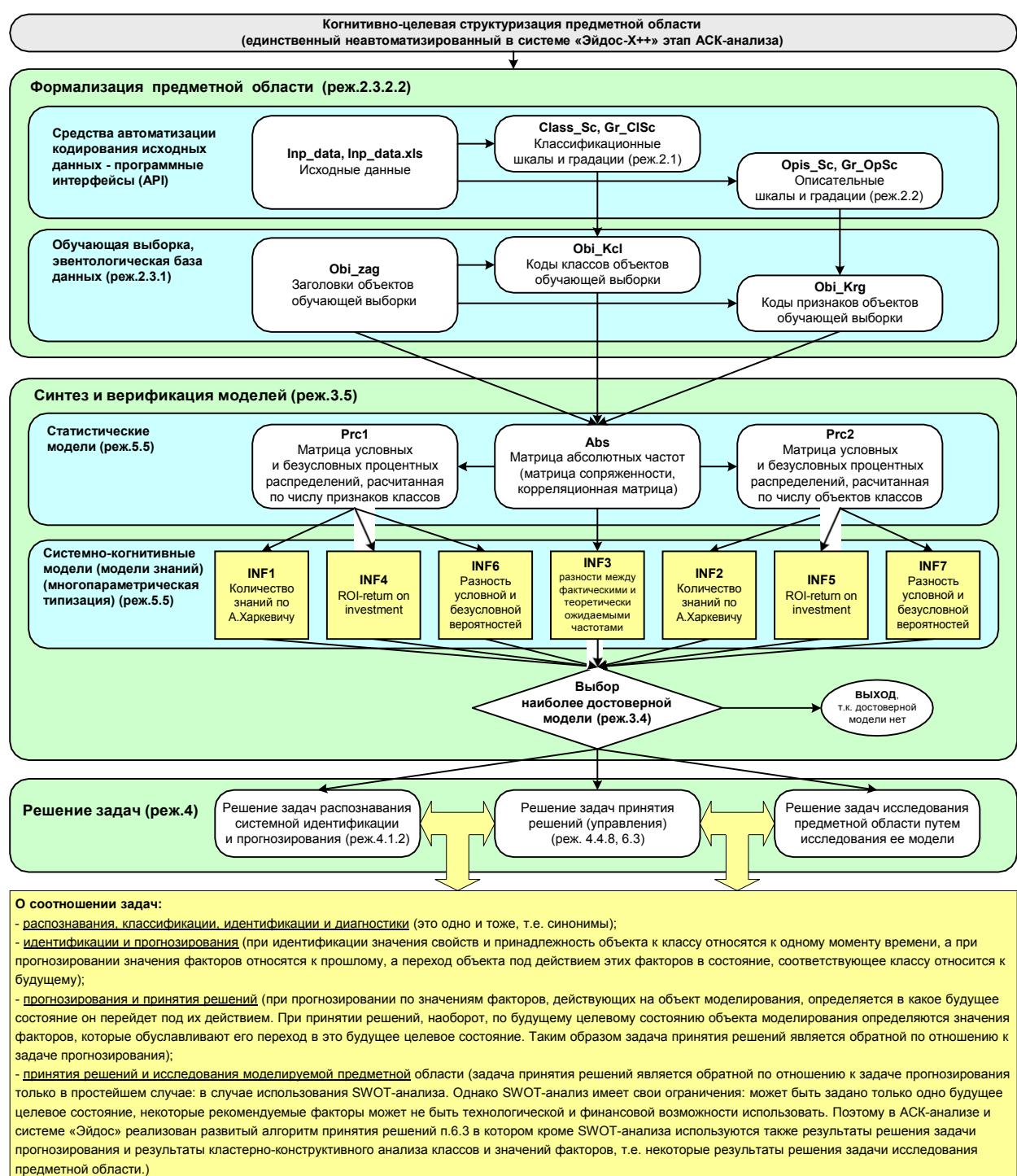


Рисунок 1. Последовательность решения задач
в АСК-анализе и системе «Эйдос»

Рассмотрим решение поставленных задач в подробном численном примере.

1. Задача 1: когнитивная структуризация предметной области

На этапе когнитивно-целевой структуризации предметной области мы неформализуем путем решаем на качественном уровне, что будем рассматривать в качестве факторов, действующих на моделируемый объект (причин), а что в качестве результатов действия этих факторов (последствий).

При этом необходимо отметить, что системно-когнитивные модели (СК-модели) отражают лишь сам факт наличия зависимостей между значениями факторов и результатами их действия. Но они не отражают причин и механизмов такого влияния.

Это значит:

– во-первых, что содержательная интерпретация СК-моделей – это компетенция специалистов-экспертов, хорошо разбирающихся в данной предметной области. Иногда встречается ситуация, когда и то, что на первый взгляд являются причинами, и то, что, казалось бы, является их последствиями, на самом деле является последствиями неких глубинных причин, которых мы не видим и никоим образом непосредственно не отражаем в модели;

– во-вторых, даже если содержательной интерпретации не разработано, то в принципе это не исключает возможности пользоваться ими на практике для достижения заданных результатов и поставленных целей, т.е. для управления.

В данной работе в качестве классификационных шкал выберем категорию (класс) персонажа, его роль в самой игре (таблица 1), а в качестве факторов, влияющих на эти результаты – его окупаемость, урон, популярность, рейтинг побед,(таблица 2):

Таблица 1 – Классификационная шкала

Код	Наименование
1	Hero
2	Role

Таблица 2 – Описательные шкалы

Код	Наименование
1	Pick_rate
2	Win_rate
3	Tie_Rate
4	On_fire
5	Rank
6	Platform

2. Задача 2: подготовка исходных данных и формализация предметной области

Исходные данные для данной статьи (рисунок 2) получены из интернет ресурсов, сохраняющих данные об играх и их результатах.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Hero	Hero	Role	Pick_rate	Win_rate	Tie_Rate	On_fire	Rank	Platform
2	Reinhardt	Reinhardt	TANK	12,08	52,1	2,61	7,15	All	PC
3	Ana	Ana	SUPPORT	10,8	49,92	2,36	9,81	All	PC
4	Moira	Moira	SUPPORT	8,28	49,95	2,45	10,52	All	PC
5	Zarya	Zarya	TANK	7,51	52,9	2,47	12,39	All	PC
6	Mercy	Mercy	SUPPORT	6,56	51,32	2,42	2,46	All	PC
7	McCree	McCree	OFFENSE	4,72	47,43	1,79	8,6	All	PC
8	LÃºcio	LÃºcio	SUPPORT	4,36	51,76	2,06	11,86	All	PC
9	Ashe	Ashe	OFFENSE	3,83	53,39	2,2	9,85	All	PC
10	Roadhog	Roadhog	TANK	3,4	49,7	1,75	9,34	All	PC
11	Sigma	Sigma	TANK	3,07	50,85	2,22	12,9	All	PC
12	Genji	Genji	OFFENSE	2,93	50,54	2,17	11,95	All	PC
13	Soldier: 76	Soldier: 76	OFFENSE	2,38	49,48	1,86	9,78	All	PC
14	Junkrat	Junkrat	DEFENSE	2,15	52,12	2,65	11,61	All	PC
15	Wrecking Ball	Wrecking Ball	TANK	2,15	50,94	1,86	3,02	All	PC
16	D.Va	D.Va	TANK	2,05	48,38	2,11	6,53	All	PC
17	Echo	Echo	OFFENSE	2,01	50,35	1,94	7,51	All	PC
18	Winston	Winston	TANK	1,99	47,72	1,75	6,19	All	PC
19	Reaper	Reaper	OFFENSE	1,94	50,56	1,86	13,61	All	PC
20	Brigitte	Brigitte	SUPPORT	1,93	55,7	1,79	7,04	All	PC
21	Baptiste	Baptiste	SUPPORT	1,83	46,5	2,59	11,44	All	PC
22	Doomfist	Doomfist	OFFENSE	1,63	52,35	1,88	7,41	All	PC
23	Orisa	Orisa	TANK	1,62	49,77	1,95	6,77	All	PC
24	Hanzo	Hanzo	DEFENSE	1,6	47,44	2,09	10,41	All	PC
25	Tracer	Tracer	OFFENSE	1,52	49,48	1,5	7,16	All	PC
26	Pharah	Pharah	OFFENSE	1,51	54,15	1,85	14,75	All	PC
27	Zenyatta	Zenyatta	SUPPORT	1,49	53,46	1,9	8,28	All	PC
28	Widowmaker	Widowmaker	DEFENSE	1,28	50,44	1,49	6,62	All	PC
29	TorbjÃ¶rn	TorbjÃ¶rn	DEFENSE	1,16	57,4	2,79	7,69	All	PC
30	Mei	Mei	DEFENSE	0,77	48,07	2,48	6,75	All	PC
31	Symmetra	Symmetra	SUPPORT	0,66	58,08	2,9	9,13	All	PC
32	Sombra	Sombra	OFFENSE	0,47	47,34	1,84	12,21	All	PC
33	Bastion	Bastion	DEFENSE	0,31	55	2,38	16,33	All	PC
34	Moira	Moira	SUPPORT	9,73	47,62	2,6	9,96	Bronze	PC
35	Reinhardt	Reinhardt	TANK	9,03	48,86	2,71	7,48	Bronze	PC
36	Mercy	Mercy	SUPPORT	7,8	46,39	2,38	1,76	Bronze	PC
37	Ana	Ana	SUPPORT	7,25	46,02	2,28	7,39	Bronze	PC
38	LÃºcio	LÃºcio	SUPPORT	4,94	49,47	1,98	11,17	Bronze	PC
39	Zarya	Zarya	TANK	4,92	48,83	2,59	8,94	Bronze	PC
40	Junkrat	Junkrat	DEFENSE	4,23	47,58	2,56	12,57	Bronze	PC
41	D.Va	D.Va	TANK	4,04	44,32	2,59	6,29	Bronze	PC
42	Sigma	Sigma	TANK	3,59	47,81	2,42	10,79	Bronze	PC

Рисунок 2 –Исходные данные для ввода в систему «Эйдос»
(фрагмент)

Затем с параметрами, показанными на рисунке 3, запустим режим 2.3.2.2 системы «Эйдос», представляющий собой автоматизированный программный интерфейс (API) с внешними данными табличного типа.

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

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

Задайте тип файла исходных данных: "Inp_data":

XLS - MS Excel-2003 Стандарт XLS-файла
 XLSX-MS Excel-2007(2010) Стандарт DBF-файла
 DBF - DBASE IV (DBF/NTX) Стандарт CSV-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_rasp")

Задайте способ выбора размера интервалов:

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

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

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

Параметры интерпретации значений текстовых полей "Inp_data":

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-(59873.000000, 178545.6666667)")
 Только наименования интервальных числовых значений (например: "Минимальное")
 И интервальные числовые значения, и их наименования (например: "Минимальное: 1/3-(59873.000000, 178545.6666667)")

Ok **Cancel**

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

ЗАДАНИЕ В ДИАЛОГЕ РАЗМЕРНОСТИ МОДЕЛИ

Суммарное количество градаций классификационных и описательных шкал: [36 x 51]

Тип шкалы	Количество классификационных шкал	Количество градаций классификационных	Среднее количество градаций на класс.шкалу	Количество описательных шкал	Количество градаций описательных шкал	Среднее количество градаций на опис.шкалу
Числовые	0	0	0,00	4	40	10,00
Текстовые	2	36	18,00	2	11	5,50
ВСЕГО:	2	36	18,00	6	51	8,50

Задайте число интервалов (градаций) в шкале:

В описательных шкалах:

Пересчитать шкалы и градации **Выйти на создание модели**

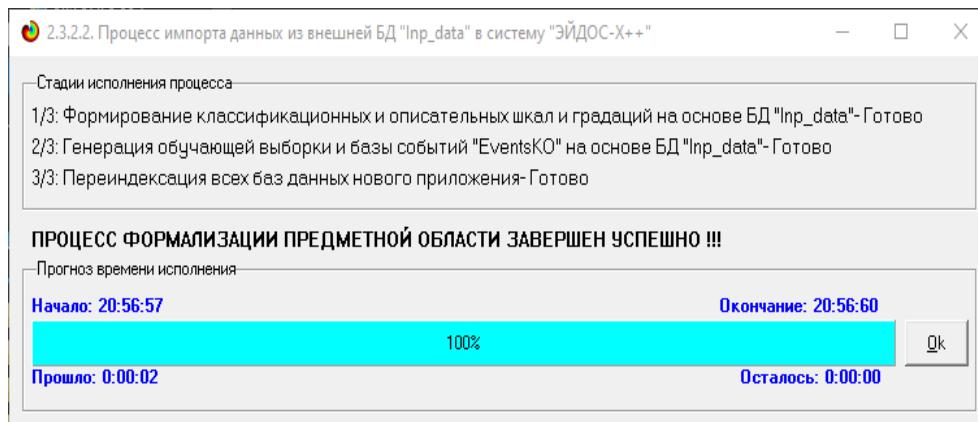


Рисунок 3. Экранные формы программного интерфейса (API) 2.3.2.2 системы «Эйдос» с внешними данными табличного типа

Обратим внимание на то, что заданы аддитивные интервалы, учитывающее неравномерность распределения данных по диапазону значений, что важно при относительно небольшом числе наблюдений. Если бы интервалы были заданы равными по величине, то в них бы учитывалось сильно отличающееся число наблюдений, а в некоторых интервалах их бы могло не оказаться вовсе. В описательных шкалах задано 3 числовых интервальных значения.

На рисунке 4 приведен Help данного режима, в котором объясняется принцип организации таблицы исходных данных для данного режима. Здесь же обратим внимание на то, что в таблице 3 значения параметров могут быть представлены как числовыми, так и текстовыми значениями.



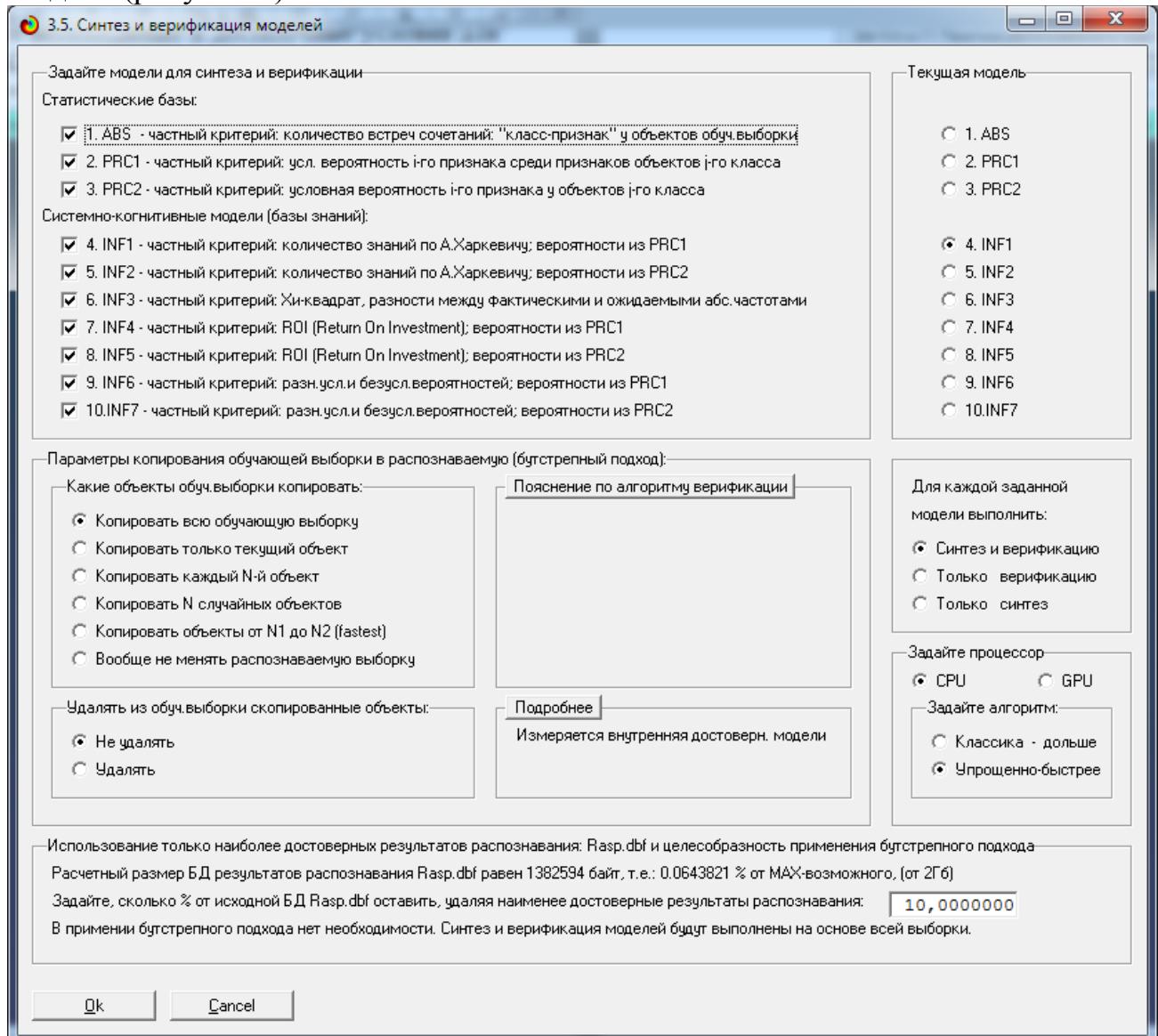
Рисунок 4. Экранная форма HELP программного интерфейса (API) 2.3.2.2

В результате работы режима сформирована 1 классификационная шкала с суммарным количеством градаций (классов) 3 и 4 описательных шкал с суммарным числом градаций 12. С использованием классификационных и описательных шкал и градаций исходные данные (рисунок 2) были закодированы и в результате получена обучающая выборка.

Таким образом, созданы все необходимые и достаточные условия для выполнения следующего этапа АСК-анализа: т.е. для синтеза и верификации моделей.

3. Задача 3: синтез и верификация статистических и системно-когнитивных моделей, и выбор наиболее достоверной из них для решения задач

Синтез и верификация статистических и системно-когнитивных моделей (СК-моделей) моделей осуществляется в режиме 3.5 системы «Эйдос» (рисунок 5).



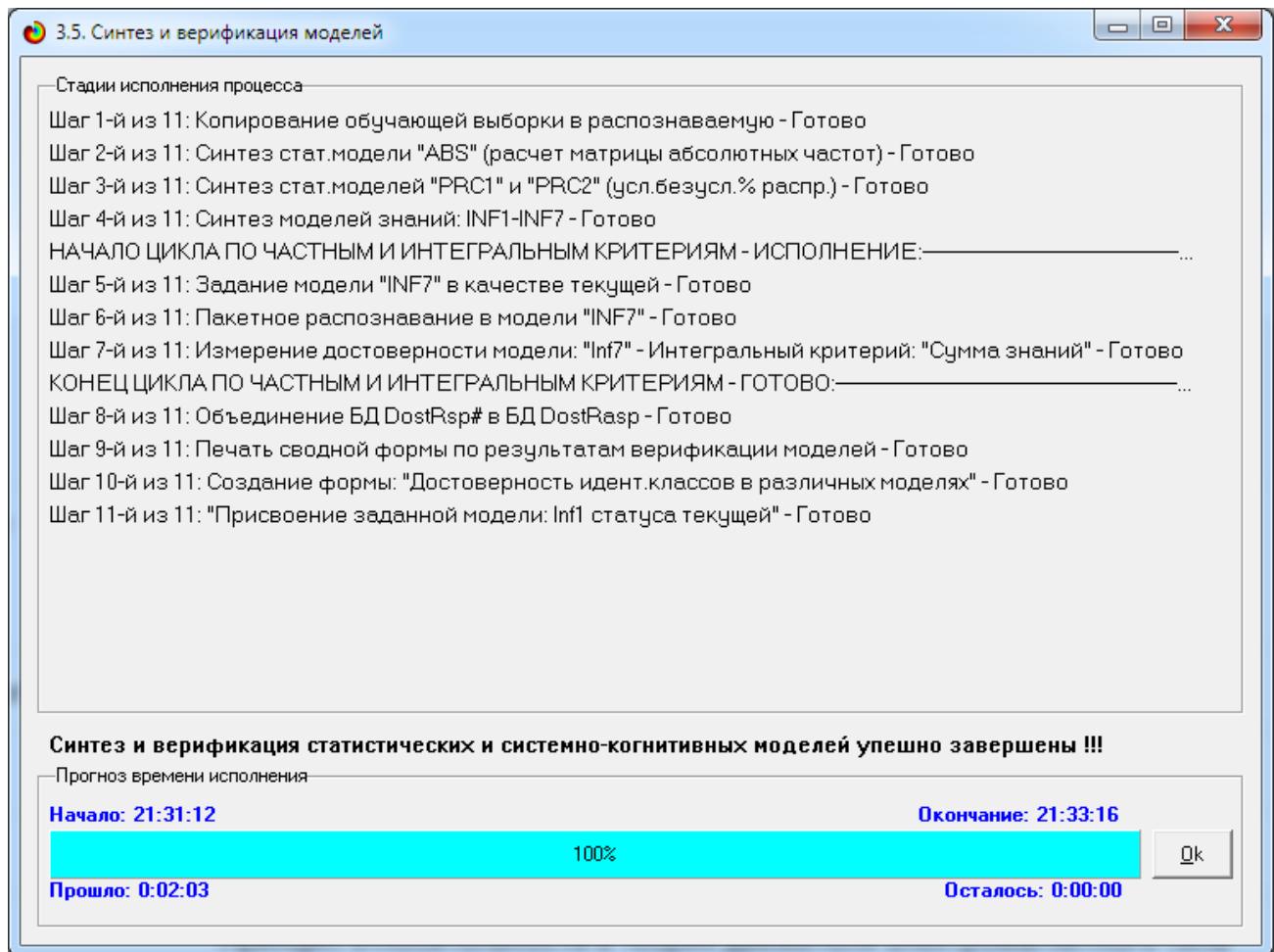


Рисунок 5. Экранные формы режима синтеза и верификации статистических и системно-когнитивных моделей системы «Эйдос»

Обратим внимание на то, что на рисунке 5 в правом нижнем углу окна задана опция: «Расчеты проводить на центральном процессоре (CPU)». Из рисунка 5 видно, что весь процесс синтеза и верификации моделей занял 2 минуты 3 секунды. Отметим, что при синтезе и верификации моделей использовался центральный процессор (CPU). На графическом процессоре (GPU) выполнение этих операций занимает значительно меньшее время (на некоторых задачах это происходит в десятки, сотни и даже тысячи раз быстрее).

Таким образом, неграфические вычисления на графических процессорах видеокарты делает возможной обработку больших объемов исходных данных за разумное время. В процесс синтеза и верификации моделей осуществляется также расчет 10 выходных форм, на что уходит более 99% времени исполнения.

Фрагменты самих созданных статистических и системно-когнитивных моделей (СК-модели) приведены на рисунках 6, 7:

5.5. Модель: "1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "Класс-признак" у объектов обуч.выборки"											
Код признака	Наименование описательной шкалы и градации	1. HERO ANA	2. HERO ASHE	3. HERO BAPTISTE	4. HERO BASTION	5. HERO BRIGITTE	6. HERO DVA	7. HERO DOOMFIST	8. HERO ECHO	9. HERO GENJI	10. HERO HANZO
1	PICK_RATE-1/10-0.1400000, 1.6490000			8	24	1	5	21	3	8	20
2	PICK_RATE-2/10-1.6490000, 3.1580000	1	2	16		19	10	3	21	14	4
3	PICK_RATE-3/10-3.1580000, 4.6670000	2	13			3	5			2	
4	PICK_RATE-4/10-14.6670000, 6.1760000	6	7				2				
5	PICK_RATE-5/10-6.1760000, 7.6850000	8	2			1	2				
6	PICK_RATE-6/10-7.6850000, 9.1940000	1									
7	PICK_RATE-7/10-9.1940000, 10.7030000	1									
8	PICK_RATE-8/10-10.7030000, 12.2120000	2									
9	PICK_RATE-9/10-12.2120000, 13.7210000	3									
10	PICK_RATE-10/10-13.7210000, 15.2300000										
11	WIN RATE-1/10-0.38.2100000, 38.8900000						1				
12	WIN RATE-2/10-0.38.8900000, 42.1580000	1		2					1		
13	WIN RATE-3/10-42.1580000, 45.6470000	3		5		1	2	1	3	3	3
14	WIN RATE-4/10-45.6470000, 49.1260000	9	4	11	1	7	1	5	11	20	
15	WIN RATE-5/10-49.1260000, 52.6050000	7	5	5	7	2	11	12	10	5	1
16	WIN RATE-6/10-52.6050000, 56.0840000	4	14		10	13	4	8	3	3	
17	WIN RATE-7/10-56.0840000, 59.5360000		1	1	5	7		2		2	
18	WIN RATE-8/10-59.5360000, 63.0420000				1	1		1			
19	WIN RATE-9/10-63.0420000, 66.5210000										
20	WIN RATE-10/10-66.5210000, 70.0000000										
21	TIE RATE-1/10-0.0000000, 0.4130000				1		1	1	1	1	
22	TIE RATE-2/10-0.4130000, 0.8250000	1		1			1	1	1	1	
23	TIE RATE-3/10-0.8260000, 1.2390000				2	3		1	1	1	
24	TIE RATE-4/10-1.2390000, 1.6520000	1	3	2	4	10	3	3	2	1	
25	TIE RATE-5/10-1.6520000, 2.0650000	5	5	1	4	7	8	16	13	8	8
26	TIE RATE-6/10-2.0650000, 2.4780000	15	14	6	4	2	10	2	6	12	13

Рисунок 6. Матрица абсолютных частот (фрагмент)

5.5. Модель: "6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактическими и ожидаемыми abs.частотами"											
Код признака	Наименование описательной шкалы и градации	1. HERO ANA	2. HERO ASHE	3. HERO BAPTISTE	4. HERO BASTION	5. HERO BRIGITTE	6. HERO DVA	7. HERO DOOMFIST	8. HERO ECHO	9. HERO GENJI	10. HERO HANZO
1	PICK_RATE-1/10-0.1400000, 1.6490000	-8.906	-8.906	-0.906	15.094	-7.906	-3.906	12.094	-5.906	-0.906	11.09
2	PICK_RATE-2/10-1.6490000, 3.1580000	-5.844	-4.844	9.156	-6.844	12.156	3.156	-3.844	14.156	7.156	-2.84
3	PICK_RATE-3/10-3.1580000, 4.6670000	-1.281	9.719	-3.281	-3.281	-0.281	1.719	-3.281	-3.281	-1.281	-3.28
4	PICK_RATE-4/10-4.6670000, 6.1760000	4.375	5.375	-1.625	-1.625	-1.625	0.375	-1.625	-1.625	-1.625	-1.62
5	PICK_RATE-5/10-6.1760000, 7.6850000	6.656	0.656	-1.344	-1.344	-0.344	0.656	-1.344	-1.344	-1.344	-1.34
6	PICK_RATE-6/10-7.6850000, 9.1940000	0.219	-0.781	-0.781	-0.781	-0.781	-0.781	-0.781	-0.781	-0.781	-0.78
7	PICK_RATE-7/10-9.1940000, 10.7030000	0.500	-0.500	-0.500	-0.500	-0.500	-0.500	-0.500	-0.500	-0.500	-0.50
8	PICK_RATE-8/10-10.7030000, 12.2120000	1.625	-0.375	-0.375	-0.375	-0.375	-0.375	-0.375	-0.375	-0.375	-0.37
9	PICK_RATE-9/10-12.2120000, 13.7210000	2.719	-0.281	-0.281	-0.281	-0.281	-0.281	-0.281	-0.281	-0.281	-0.28
10	PICK_RATE-10/10-13.7210000, 15.2300000	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.063	-0.06
11	WIN RATE-1/10-0.35.2100000, 38.8900000	-0.125	-0.125	-0.125	-0.125	-0.125	-0.125	0.875	-0.125	-0.125	-0.12
12	WIN RATE-2/10-0.38.8900000, 42.1580000	0.656	-0.344	1.656	-0.344	-0.344	-0.344	0.656	-0.344	-0.344	-0.34
13	WIN RATE-3/10-42.1580000, 45.6470000	1.438	-1.563	3.438	-1.563	-0.563	0.438	-0.563	1.438	1.438	1.43
14	WIN RATE-4/10-45.6470000, 49.1260000	3.031	-1.969	5.031	-4.969	-5.969	1.031	-4.969	-0.969	5.031	14.03
15	WIN RATE-5/10-49.1260000, 52.6050000	-1.250	-3.250	-1.250	-1.250	-6.250	2.750	3.750	1.750	-3.250	
16	WIN RATE-6/10-52.6050000, 56.0840000	-1.219	8.781	-5.219	4.781	7.781	-1.219	2.781	-2.219	-2.219	-5.21
17	WIN RATE-7/10-56.0840000, 59.5360000	-2.188	-1.188	-1.188	2.813	4.813	-2.188	-0.188	-0.188	-0.188	-2.18
18	WIN RATE-8/10-59.5360000, 63.0420000	-0.313	-0.313	-0.313	0.688	0.688	-0.313	0.688	-0.313	-0.313	-0.31
19	WIN RATE-9/10-63.0420000, 66.5210000										
20	WIN RATE-10/10-66.5210000, 70.0000000	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.031	-0.03
21	TIE RATE-1/10-0.0000000, 0.4130000	-0.375	-0.375	-0.375	0.625	-0.375	0.625	0.625	-0.375	-0.375	-0.37
22	TIE RATE-2/10-0.4130000, 0.8260000	0.406	-0.594	0.406	-0.594	-0.594	0.406	0.406	0.406	0.406	0.59
23	TIE RATE-3/10-0.8260000, 1.2390000	-1.125	-1.125	-1.125	0.875	1.875	-1.125	-1.125	-0.125	-0.125	-1.12
24	TIE RATE-4/10-1.2390000, 1.6520000	-2.531	-0.531	-1.531	0.469	6.469	-0.531	-0.531	-1.531	-2.531	-3.53
25	TIE RATE-5/10-1.6520000, 2.0650000	-2.000	-2.000	-6.000	-3.000	1.000	9.000	6.000	1.000	1.000	1.00
26	TIE RATE-6/10-2.0650000, 2.4780000	8.656	7.656	-0.344	-2.344	-4.344	3.656	-4.344	-0.344	5.656	6.65

Рисунок 7. Модель INF3 (фрагмент)

Отметим, что в АСК-анализе и СК-моделях степень выраженности различных свойств объектов наблюдения рассматривается с единственной точки зрения: с точки зрения того, какое **количество информации** содержится в них о том, к каким обобщающим категориям будут принадлежать или не принадлежать эти объекты. Поэтому не играет никакой роли, в каких единицах измерения измеряются те или иные свойства объектов наблюдения, а также в каких единицах измеряются результаты влияния этих свойств, натуральных, в процентах или стоимостных. Это и есть решение проблемы сопоставимости в АСК-анализе и системе «Эйдос», отличающее их от других интеллектуальных технологий.

3.1. Верификация статистических и системно-когнитивных моделей

Оценка достоверности моделей в системе «Эйдос» осуществляется путем решения задачи классификации объектов обучающей выборки по обобщенным образам классов и подсчета количества истинных положительных и отрицательных, а также ложных положительных и отрицательных решений по F-мере Ван Ризбергена, а также по критериям L1-L2-мерам проф. Е.В.Луценко, которые предложены для того, чтобы смягчить

или полностью преодолеть некоторые недостатки F-меры. В режиме 3.4 системы «Эйдос» изучается достоверность каждой частной модели в соответствии с этими мерами достоверности (рисунок 8).

Наименование модели и частного критерия	Интегральный критерий	Гипотеза Ван Ризбергена	Сумма модуля, уровней сходства истинно-положительных решений (ST...)	Сумма модуля, уровней сходства истинно-отрицательных решений (SF...)	Сумма модуля, уровней сходства ложноположительных решений (LP...)	S-Точность модели	S-Полнота модели	L1-мера проф. Е.В.Луценко	Средний модуль уровня сходства истинно-положительных решений	Средний модуль уровня сходства истинно-отрицательных решений	Средний модуль уровня сходства ложноположительных решений
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочтанный "класс"	Корреляция abs.частот с общими знаниями	0,555	892,922	6,657	791,577	0,034	0,530	1,000	0,692	0,582	0,043
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочтанный "класс"	Сумма abs.частот по признакам	0,541	573,646	291,456			0,663	1,000	0,797	0,373	0,112
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность итогового признака сред...	Корреляция усл.отн.частот с общими знаниями	0,555	892,922	6,657	791,577	0,034	0,530	1,000	0,693	0,582	0,043
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность итогового признака сред...	Сумма усл.отн.частот по признакам	0,541	874,190		1085,732		0,446	1,000	0,617	0,569	0,416
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность итогового признака	Корреляция усл.отн.частот с общими знаниями	0,555	892,797	6,657	791,562	0,034	0,530	1,000	0,693	0,582	0,043
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность итогового признака	Сумма усл.отн.частот по признакам	0,541	874,190		1085,732		0,446	1,000	0,617	0,569	0,416
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу в...	Семантический резонанс знаний	0,711	423,454	521,849	149,199	34,215	0,739	0,925	0,822	0,320	0,286
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу в...	Сумма знаний	0,657	361,492	299,863	162,738	22,430	0,690	0,942	0,796	0,279	0,200
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу в...	Семантический резонанс знаний	0,711	423,454	521,849	149,199	34,215	0,739	0,925	0,822	0,330	0,286
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу в...	Сумма знаний	0,657	361,492	299,863	162,738	22,430	0,690	0,942	0,796	0,279	0,200
6. INF3 - частный критерий Хиккадрат: различия между фактами	Семантический резонанс знаний	0,660	631,152	325,124	282,275	35,971	0,691	0,946	0,799	0,477	0,222
6. INF3 - частный критерий Хиккадрат: различия между фактами	Сумма знаний	0,660	378,466	145,289	109,635	24,398	0,776	0,917	0,840	0,287	0,098
7. INF4 - частный критерий ROI (Return On Investment); вероятно...	Семантический резонанс знаний	0,672	346,271	338,049	117,905	48,406	0,746	0,877	0,806	0,317	0,170
7. INF4 - частный критерий ROI (Return On Investment); вероятно...	Сумма знаний	0,619	165,626	22,225	69,632	1,800	0,704	0,989	0,823	0,120	0,021
8. INF5 - частный критерий ROI (Return On Investment); вероятно...	Семантический резонанс знаний	0,672	346,271	338,049	117,905	48,406	0,746	0,877	0,806	0,317	0,170
8. INF5 - частный критерий ROI (Return On Investment); вероятно...	Сумма знаний	0,619	165,626	22,225	69,632	1,800	0,704	0,989	0,823	0,120	0,021
9. INF6 - частный критерий: разн.усл и безузл.вероятностей; вер...	Семантический резонанс знаний	0,641	610,943	303,567	296,253	43,471	0,673	0,934	0,782	0,475	0,214
9. INF6 - частный критерий: разн.усл и безузл.вероятностей; вер...	Сумма знаний	0,606	401,561	117,124	273,367	12,098	0,595	0,971	0,738	0,304	0,106
10.INF7 - частный критерий: разн.усл и безузл.вероятностей; вер...	Семантический резонанс знаний	0,641	610,943	303,567	296,253	43,471	0,673	0,934	0,782	0,475	0,214
10.INF7 - частный критерий: разн.усл и безузл.вероятностей; вер...	Сумма знаний	0,606	401,561	117,124	273,367	12,098	0,595	0,971	0,738	0,304	0,106

Рисунок 8. Экранная форма с информацией о достоверности моделей по F-критерию Ван Ризбергена и L1-критерию проф. Е.В.Луценко (фрагмент)

Из рисунка 8 мы видим, что в данном интеллектуальном приложении по F-критерию Ван Ризбергена наиболее достоверной является СК-модели INF1 и INF2 с интегральным критерием «Сумма знаний» ($F=0,711$ при максимуме 1,000), что является довольно хорошим результатом, по критерию L1 проф. Е.В.Луценко модель INF3 является наиболее достоверной ($L1=0,840$ при максимуме 1,000), что также является хорошим результатом.

Это подтверждает наличие и адекватное отражение в СК-модели INF3 сильной причинно-следственной зависимости между персонажем и его характеристикаами.

На рисунке 9 приведено частотное распределения числа истинных и ложных положительных и отрицательных решений по результатам идентификации характеристик персонажа в СК-модели INF3 по данным обучающей выборки:

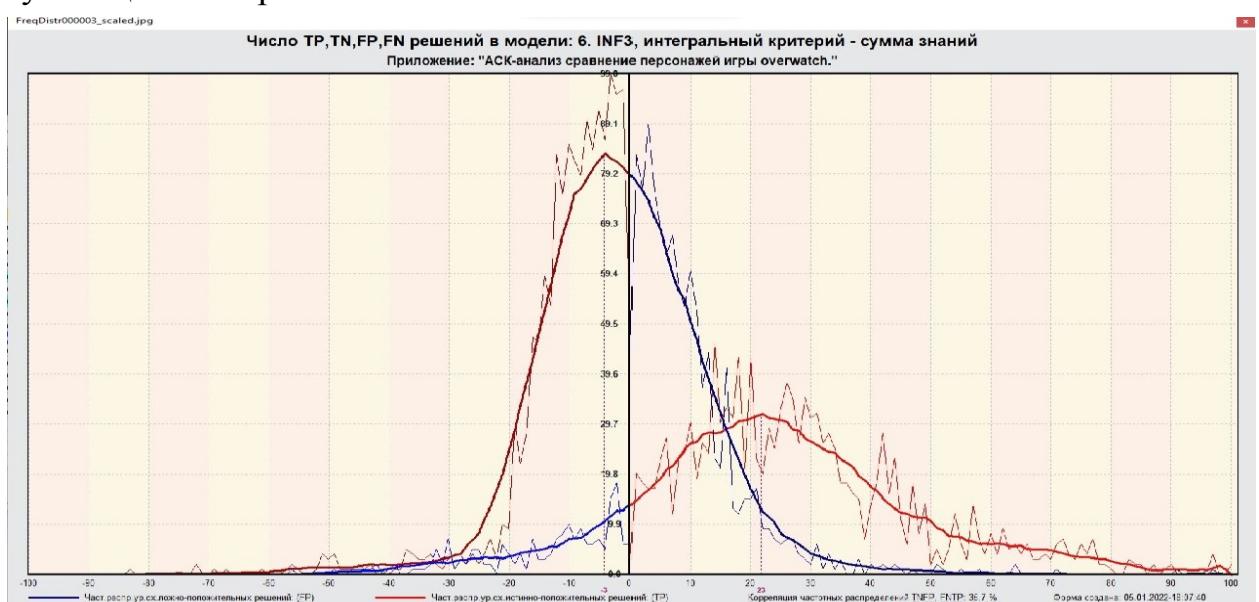


Рисунок 9. Частотные распределения числа истинных и ложных положительных и отрицательных решений и их разности в СК-модели Inf3

Рисунок 9 содержит изображения двух частотных распределений, похожих на нормальные, сдвинутых относительно друг друга по фазе.

Левое распределение, большее по амплитуде включает истинно-отрицательные и ложно-положительные решения, а правое, меньшее по амплитуде, включает ложные отрицательные и истинно-положительные решения.

Сдвиг этих распределений относительно друг друга и другие различия между ними и позволяют решать задачу идентификации вида оружия по его характеристикам и другие задачи.

Видно, что для отрицательных решений количество истинных решений значительно превосходит количество ложных решений, причем при уровнях различия больше примерно 50% ложные отрицательные решения вообще практически отсутствуют.

Видно также, что для положительных решений картина более сложная и включает 3 диапазона уровней сходства

1) при уровнях сходства от 0% до 15% количество ложных решений больше числа истинных;

2) при уровнях сходства от 15% до примерно 60% есть и истинные и ложные положительные решения, но число истинных решений больше числа ложных и доля истинных решений возрастает при увеличении уровня сходства;

3) при уровнях сходства выше 60% ложные положительные решения не встречаются.

На рисунке 10 приведен Help по режиму 3.4, в котором описаны меры достоверности моделей, применяемые в системе «Эйдос»:

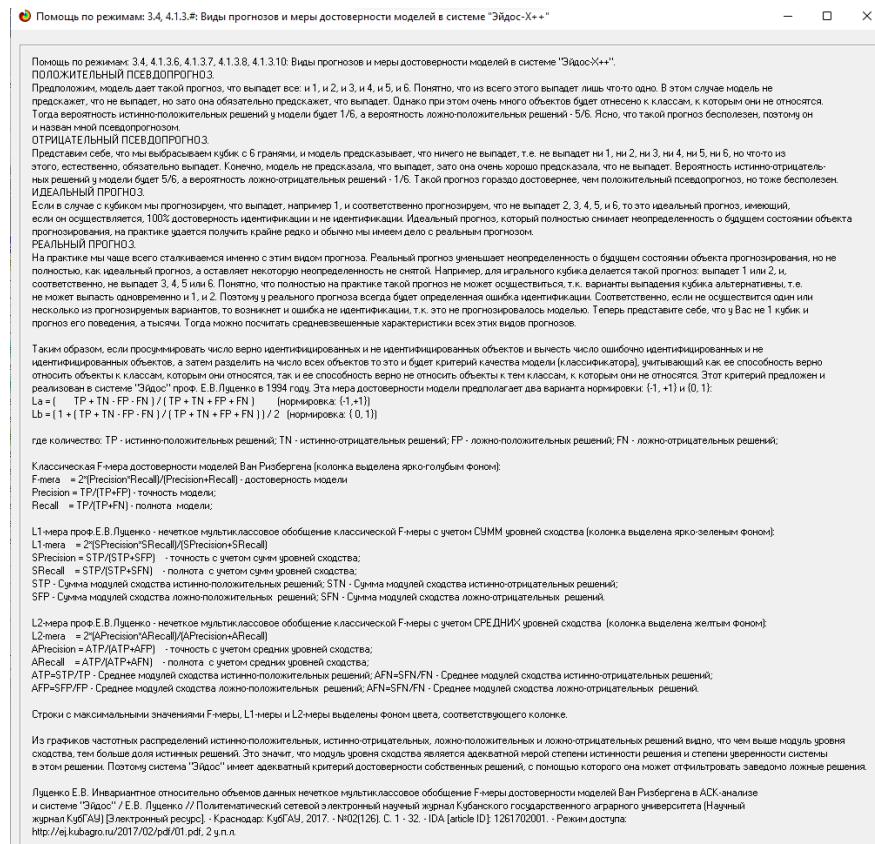


Рисунок 10. Экранная форма с информацией о достоверности моделей по F-критерию Ван Ризбергена и L1- и L2-критериям проф. Е.В.Луценко

3.2. Выбор наиболее достоверной модели и присвоение ей статуса текущей

В соответствии со схемой обработки данных, информации и знаний в системе «Эйдос» (рисунок 1), присвоим СК-модели INF3 статус текущей модели. Для этого запустим режим 5.6 с параметрами, приведенными на экранной форме (рисунок 11):

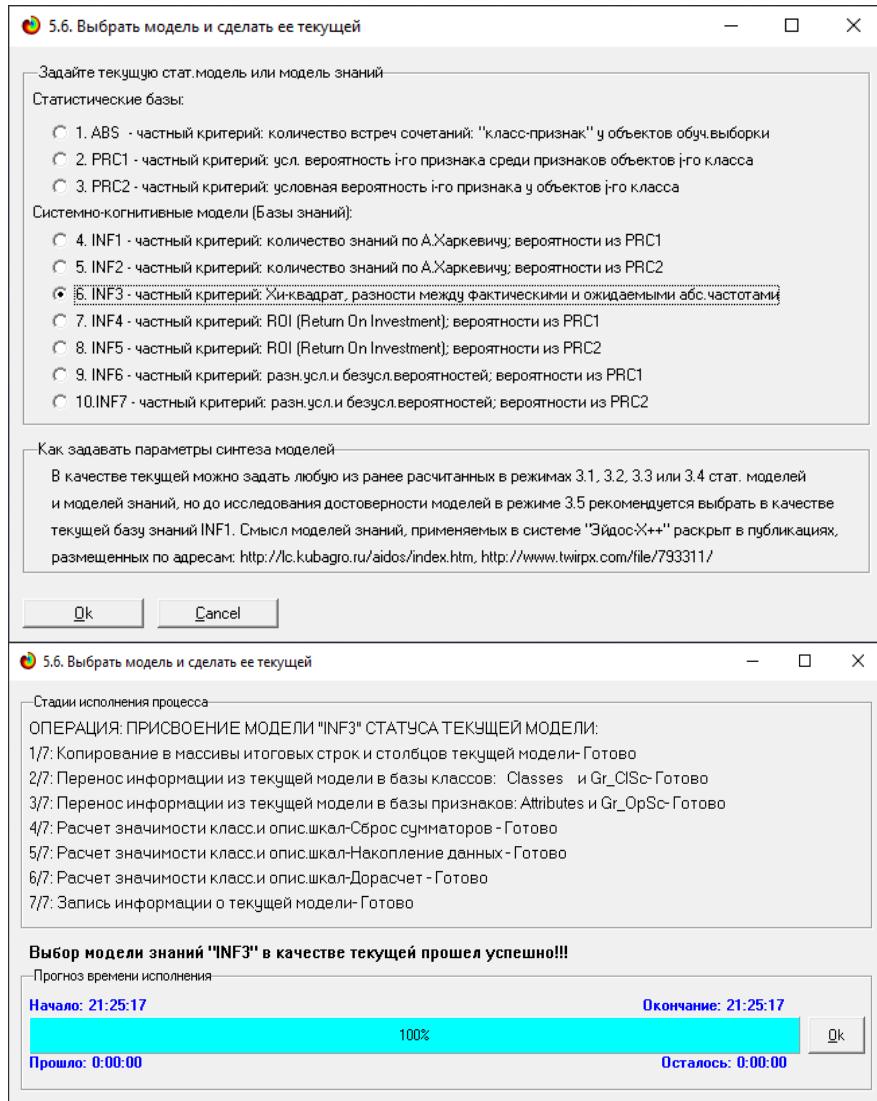


Рисунок 11. Экранные формы придания наиболее достоверной СК-модели Inf3 статуса текущей модели

4. Задача 4: решение различных задач в наиболее достоверной модели

4.1. Подзадача 4.1. Прогнозирование (диагностика, классификация, распознавание, идентификация)

Решим задачу системной идентификации, т.е. определение класса оружия на основе обучающей выборки в наиболее достоверной СК-модели INF3 на GPU (рисунок 12).

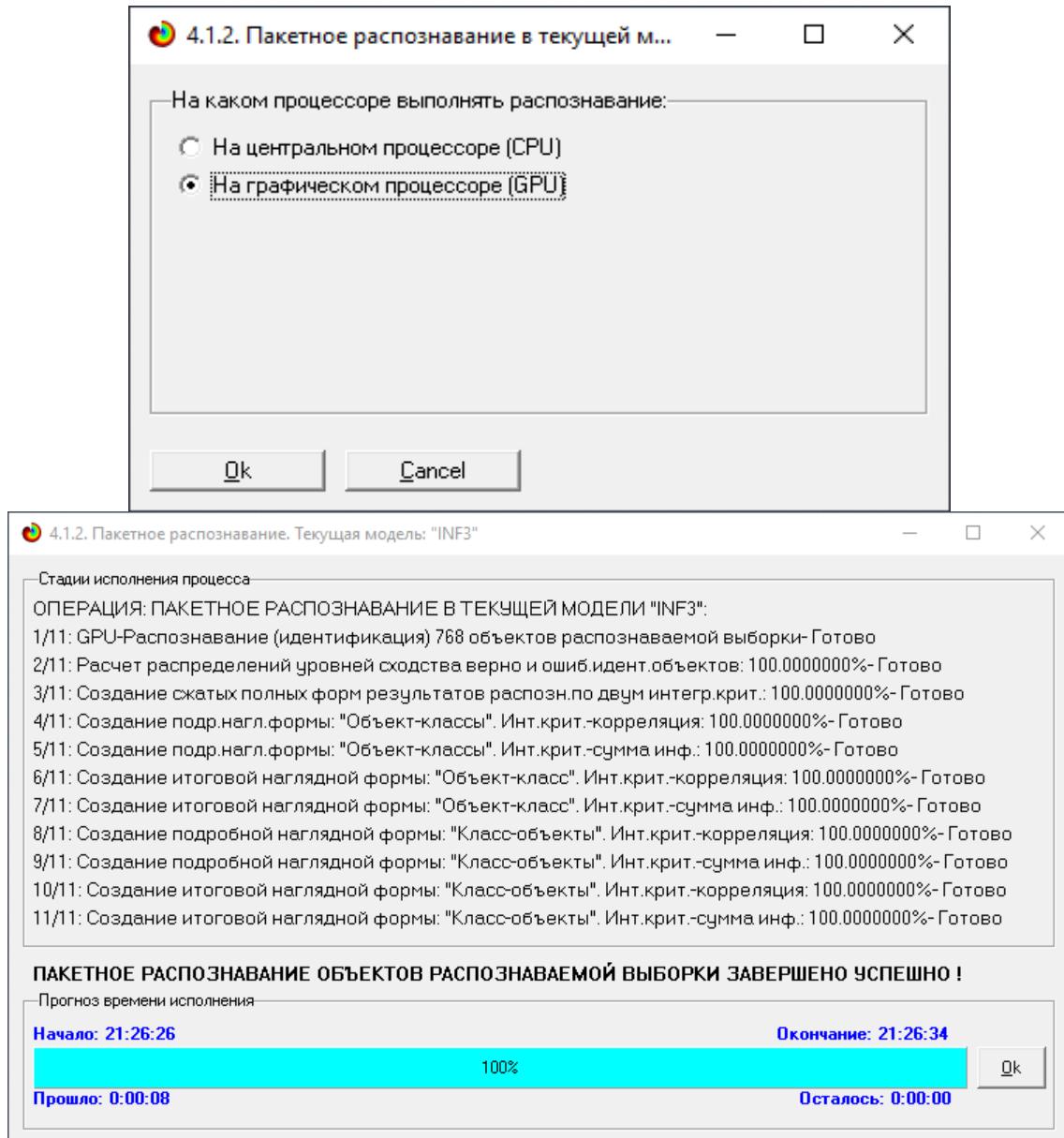


Рисунок 12. Экранные формы, которые отображают процесс решения задачи системной идентификации в текущей модели

Из рисунка 12 видно, что процесс идентификации занял 8 секунд. Отметим, что 99% этого времени заняла не сама идентификация на GPU, а создание 10 выходных форм на основе результатов этого прогнозирования. Эти формы отражают результаты прогнозирования в различных разрезах и обобщениях:

Приведем две из этих 10 форм: 4.1.3.1 и 4.1.3.2 (рисунок 13).

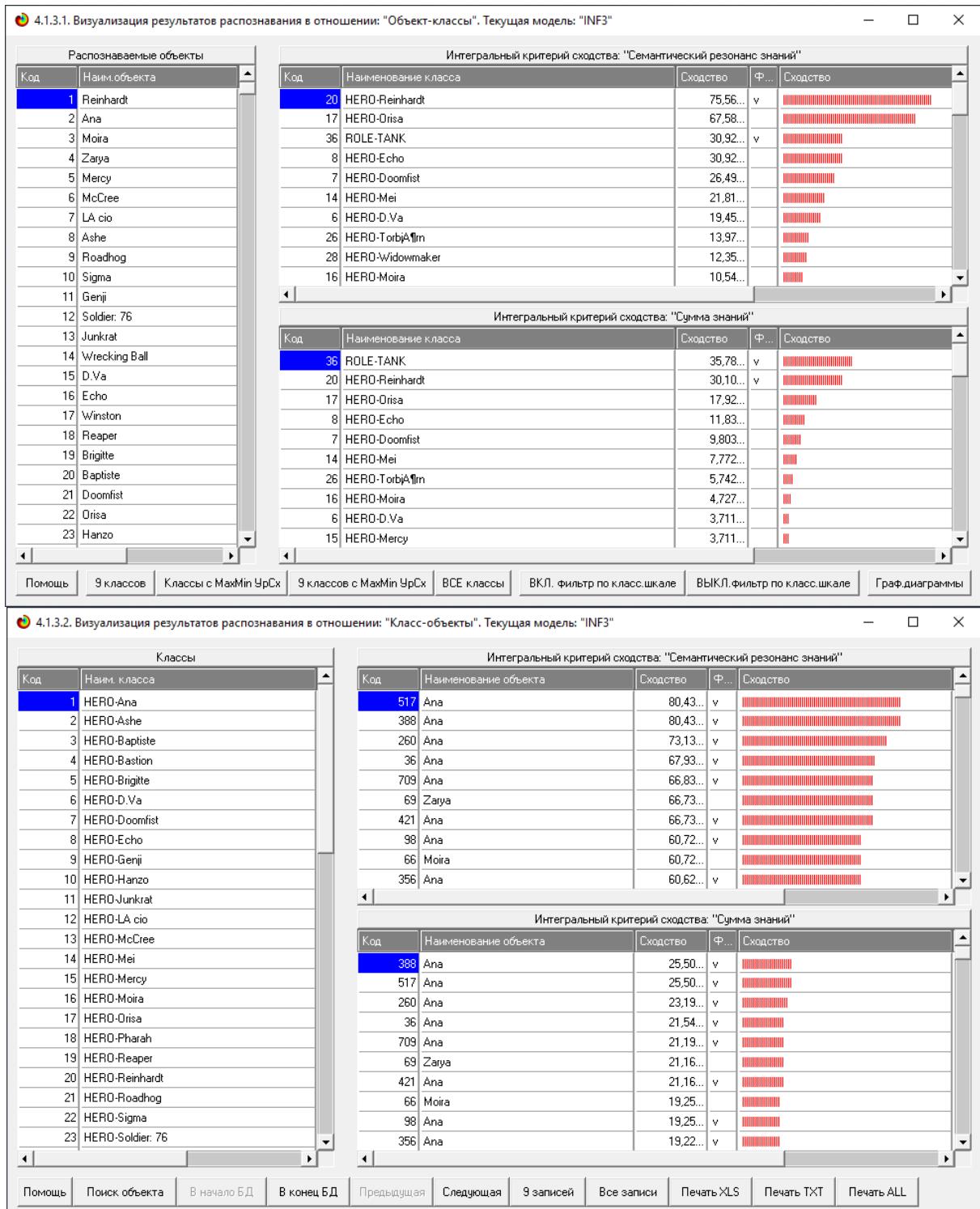


Рисунок 13. Выходные формы по результатам рейтинга игрока

Символ «✓» стоит против тех результатов идентификации, которые подтвердились на опыте, т.е. соответствуют факту. Из рисунка 13 видно, что результаты идентификации являются отличными, естественно при учете информации из рисунка 9 о том, что достоверные прогнозы в данной модели имеют уровень сходства выше 42%, т.е., по сути, результаты с более низким уровнем сходства надо просто игнорировать.

4.2. Подзадача 4.2. Поддержка принятия решений (SWOT-анализ)

При принятии решений определяется сила и направление влияния значений факторов на принадлежность состояний объекта моделирования к тем или иным классам, соответствующим различным будущим состояниям.

По сути, это решение задачи SWOT-анализа.

Применительно к задаче, решаемой в данной работе, SWOT-анализ показывает степень влияния различных статистики игрока.

В системе «Эйдос» в режиме 4.4.8 поддерживается решение этой задачи. При этом **выявляется система детерминации заданного класса**, т.е. система значений факторов, обуславливающих переход объекта моделирования в состояние, соответствующее данному классу, а также препятствующих этому переходу.

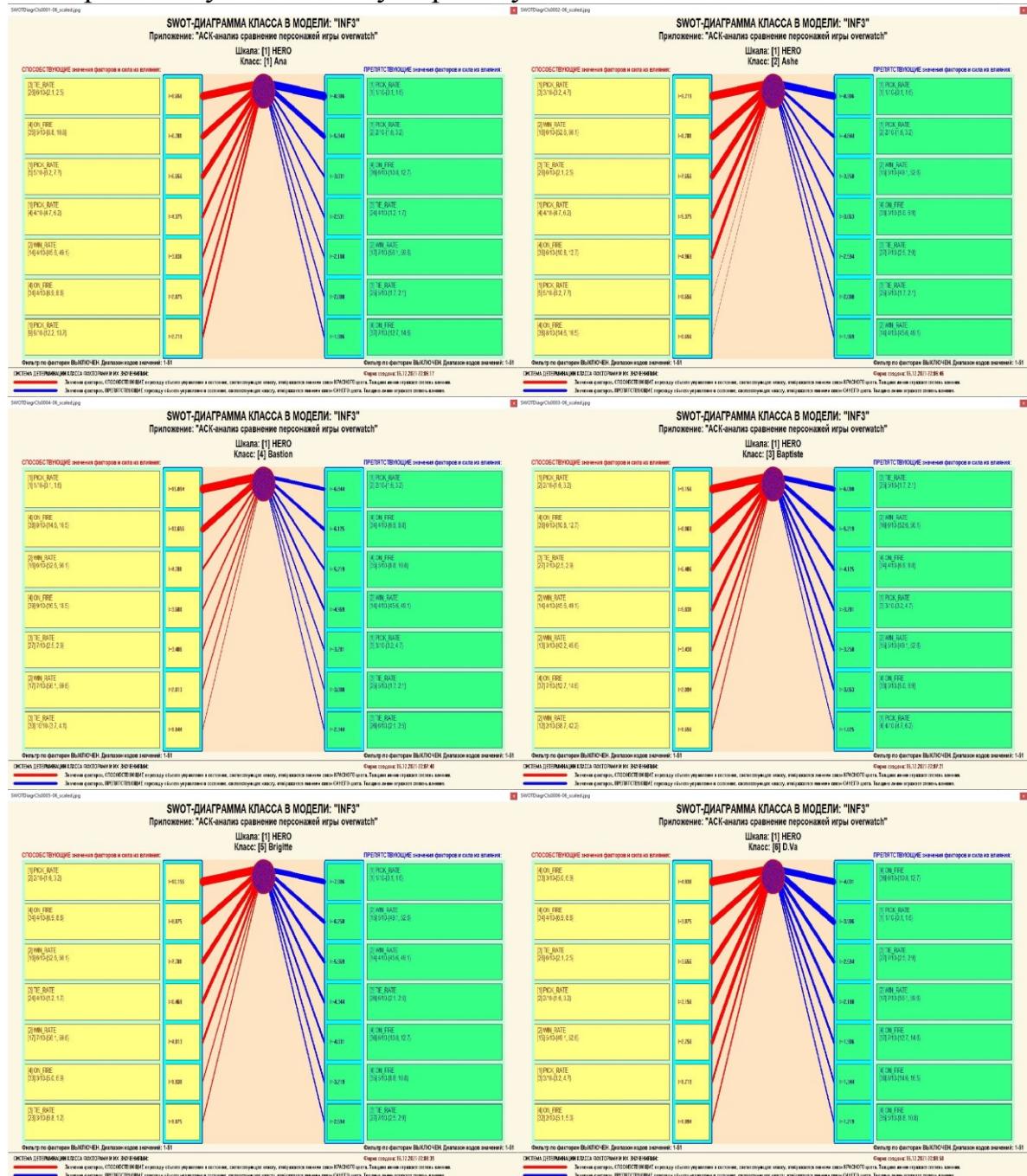


Рисунок 14. SWOT-диаграммы детерминации затрат команд

На рисунках 14 приведены SWOT-диаграммы, наглядно отражающие силу и направление влияния различных значений характеристик персонажа на его популярность.

Эти SWOT-диаграммы наглядно отражают силу и направление влияния различных значений характеристик оружия на его вид.

Отметим также, что система «Эйдос» обеспечивала решение этой

задачи *всегда*, т.е. даже в самых ранних DOS-версиях и в реализациях системы «Эйдос» на других языках и типах компьютеров. Например, первый акт внедрения системы «Эйдос», где об этом упоминается в явном виде, датируется 1987 годом, а первый подобный расчет относится к 1981 году.



Настоящий акт составлен комиссией в составе: Кириченко М.М., Ляшко Г.А., Самсонов Г.А., Коренец В.И., Луценко Е.В. в том, что в соответствии с договором о научно-техническом сотрудничестве между Северо-Кавказским филиалом ВНИЦ "АИУС-агроресурсы" и Краснодарским сектором Института социологических исследований АН СССР Северо-Кавказским филиалом ВНИЦ "АИУС-агроресурсы" выполнены следующие работы:

- осуществлена постановка задачи: "Обработка на ЭВМ социологических анкет Крайагропрома";
- разработаны математическая модель и программное обеспечение подсистемы распознавания образов, позволяющие решать данную задачу в среде персональной технологической системы ВЕГА-М;
- на профессиональной персональной ЭВМ "Искра-226" осуществлены расчёты по задаче в объёме:

Входная информация составила 425 анкет по 9-ти предприятиям.
Выходная информация - 4 вида выходных форм объёмом 90 листов формата А3 и 20 листов формата А4 содержит:

- процентное распределение ответов в разрезе по социальным типам корреспондентов;
- распределение информативностей признаков (в битах) для распознавания социальных типов корреспондентов;
- позитивные и негативные информационные портреты 30-ти социальных типов на языке 212 признаков;
- обобщённая характеристика информативности признаков для выбора такого минимального набора признаков, который содержит максимум информации о распознаваемых объектах (оптимизация анкет).

Работы выполнены на высоком научно-методическом уровне и в срок.

От ИСИ АН СССР:

М.научный сотрудник
М.М. Кириченко
19.05.1987г.

М.научный сотрудник
Г.А. Ляшко
19.05.1987г.

От СКФ ВНИЦ "АИУС-агроресурсы":

Зав.отделом аэрокосмических и тематических изысканий №4, к.э.н.
Г.А. Самсонов
19.05.1987г.

Главный конструктор проекта
В.И. Коренец
19.05.1987г.

Главный конструктор проекта
Е.В. Луценко
19.05.1987г.

Но тогда SWOT-диаграммы назывались позитивным и негативным информационными портретами классов.

Информация о системе значений факторов, обуславливающих переход объекта моделирования в различные будущие состояния, соответствующие классам, может быть приведена не только в диаграммах, показанных на рисунках 14, но и во многих других табличных и графических формах, которые в данной работе не приводятся только из-за ограниченности ее объема. В частности в этих формах может быть выведена значительно более полная информация (в т. ч. вообще вся имеющаяся в модели). Подобная

подробная информация содержится в базах данных, расположенных по пути: \Aidos-X\AID_DATA\A0000001\System\SWOTCls####\Infl.DBF, где: «####» – код класса с ведущими нулями. Эти базы открываются в MS Excel.

В заключение отметим, что SWOT-анализ является широко известным и общепризнанным метод 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 чаще всего является необходимость привлечения экспертов, в частности для оценки силы и направления влияния факторов. Ясно, что эксперты это делают неформализуемым путем (интуитивно), на основе своего опыта и профессиональной 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 более 30 лет, но, к сожалению, она сравнительно малоизвестна – это интеллектуальная система «Эйдос».

4.3. Подзадача 4.3. Исследование моделируемой предметной области путем исследования ее модели

Если модель предметной области достоверна, то исследование модели можно считать исследованием самого моделируемого объекта, т.е. результаты исследования модели корректно относить к самому объекту моделирования, «переносить на него».

В системе «Эйдос» есть довольно много возможностей для такого исследования, но в данной работе из-за ограничений на ее объем мы рассмотрим лишь результаты кластерно-конструктивного анализа классов и признаков (когнитивные диаграммы и дендрограммы), а также нелокальные нейроны, нелокальные нейронные сети, 3d-интегральные когнитивные карты и когнитивные функции.

4.3.1. Когнитивные диаграммы классов

Эти диаграммы отражают сходство/различие классов. Мы получаем их в режимах 4.2.2.1 и 4.2.2.2 (рисунок 16).

Отметим также, что на когнитивной диаграмме, приведенной на рисунке 16, показаны **количественные** оценки сходства/различия героев от их характеристик. Важно, что эти результаты сравнения получены с применением системно-когнитивной модели, созданной *непосредственно на основе эмпирических данных*, а не как традиционно делается на основе экспертных оценок неформализуемым путем на основе опыта, интуиции и профессиональной компетенции.

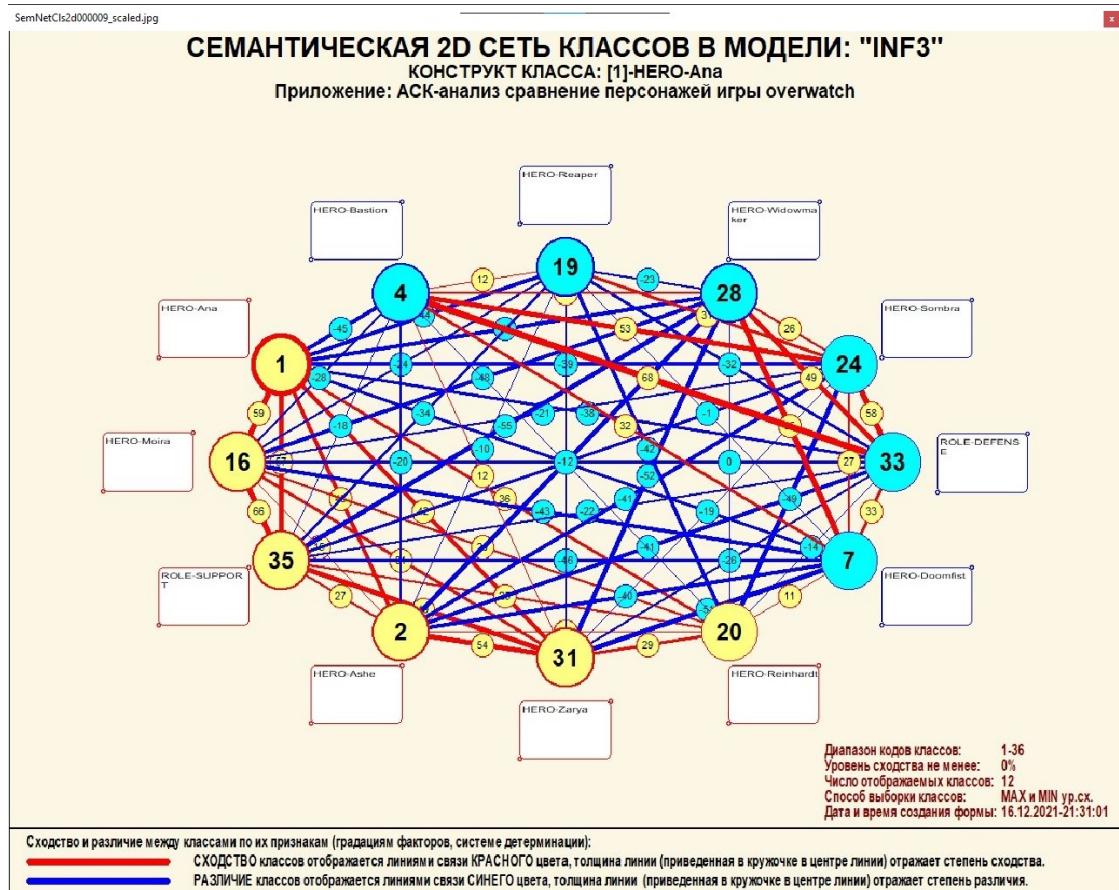


Рисунок 15. Когнитивная диаграмма классов, отражающая сходства/различия затрат клубов.

В системе «Эйдос» есть возможность управлять параметрами формирования и вывода изображения, приведенного на рисунке 16. Для этого используется диалоговое окно, приведенное на рисунке 17.

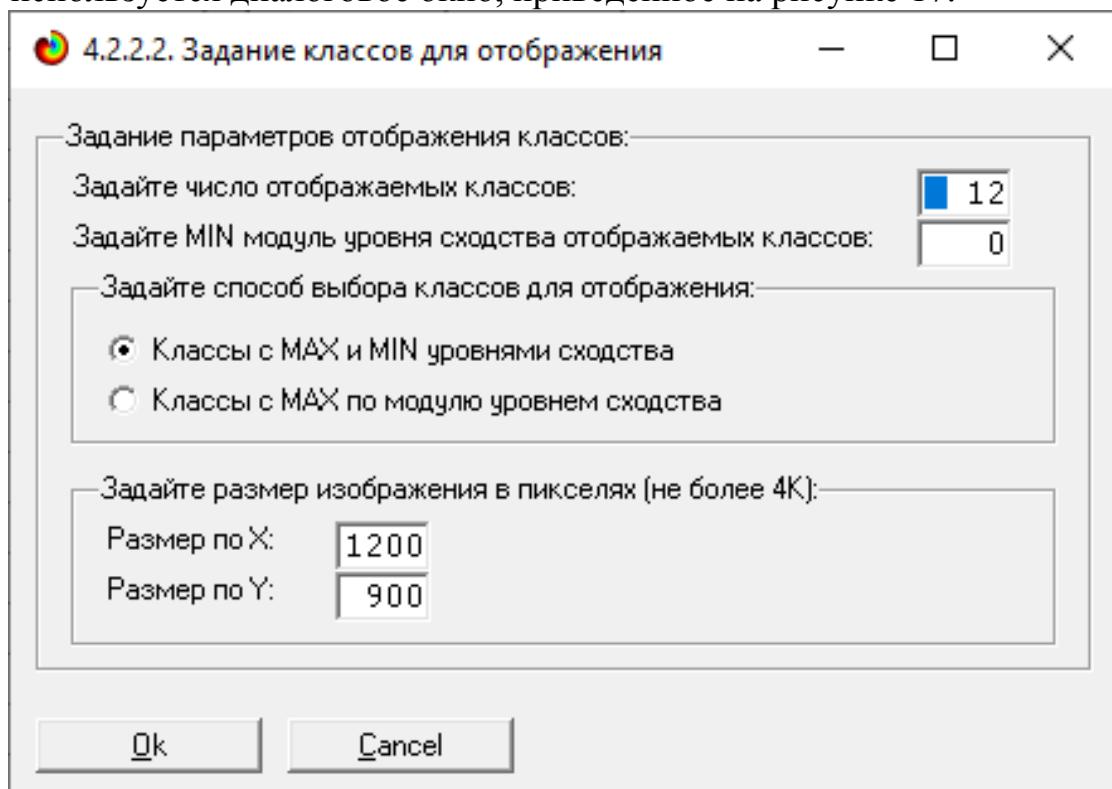


Рисунок 16. Диалоговое окно управления параметрами формирования и вывода изображения когнитивной диаграммы классов

4.3.2. Агломеративная когнитивная кластеризация классов

Информация о сходстве/различии классов, содержащаяся в матрице сходства, может быть визуализирована не только в форме, когнитивных диаграмм, пример которой приведен на рисунке 16, но и в форме агломеративных дендрограмм, полученных в результате **когнитивной кластеризации** (рисунок 18):

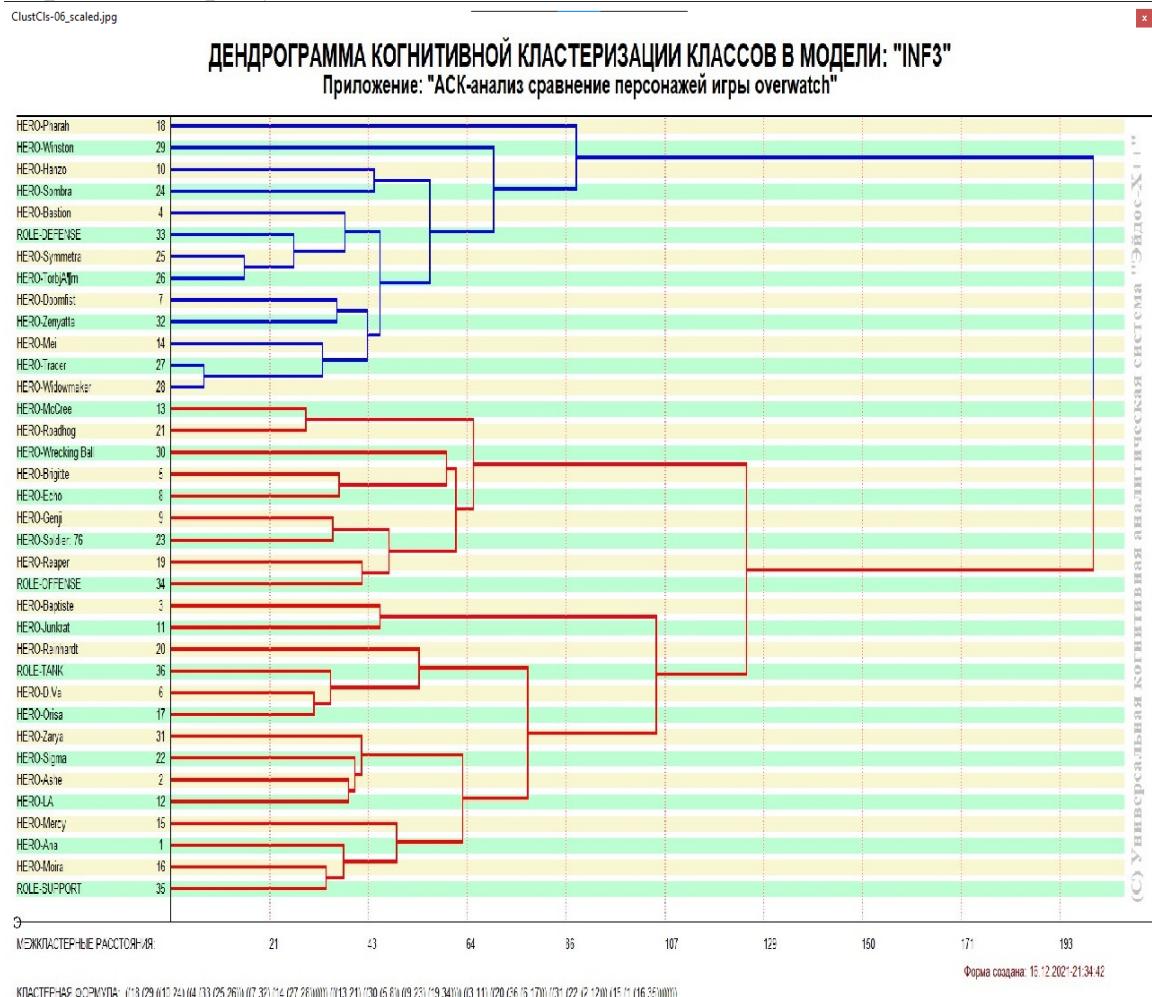


Рисунок 17. Дендрограмма когнитивной агломеративной кластеризации классов и параметры, при которых она получена

Из рисунков 16 и 18 мы видим, что некоторые герои сходны по детерминирующей их системе значений характеристик, и, следовательно, корректно ставить задачу их одновременного достижения, а другие по системе значений этих параметров сильно отличаются, и, следовательно, являются взаимоисключающими, т.е. альтернативными и цель и одновременного достижения является некорректной и недостижимой, т.к. для достижения одного из альтернативных результатов необходимы одни значения характеристик, а для достижения другого – совершенно другие, которые не могут наблюдаться одновременно с первыми.

Из дендрограммы когнитивной агломеративной кластеризации рейтинга, приведенной на рисунке 18, мы видим также, что разные значения рейтинга образуют два противоположных кластера, являющихся полюсами конструкта, по системе значений обуславливающих значениям параметров их характеристик.

На рисунке 19 мы видим график изменения межклusterных расстояний:

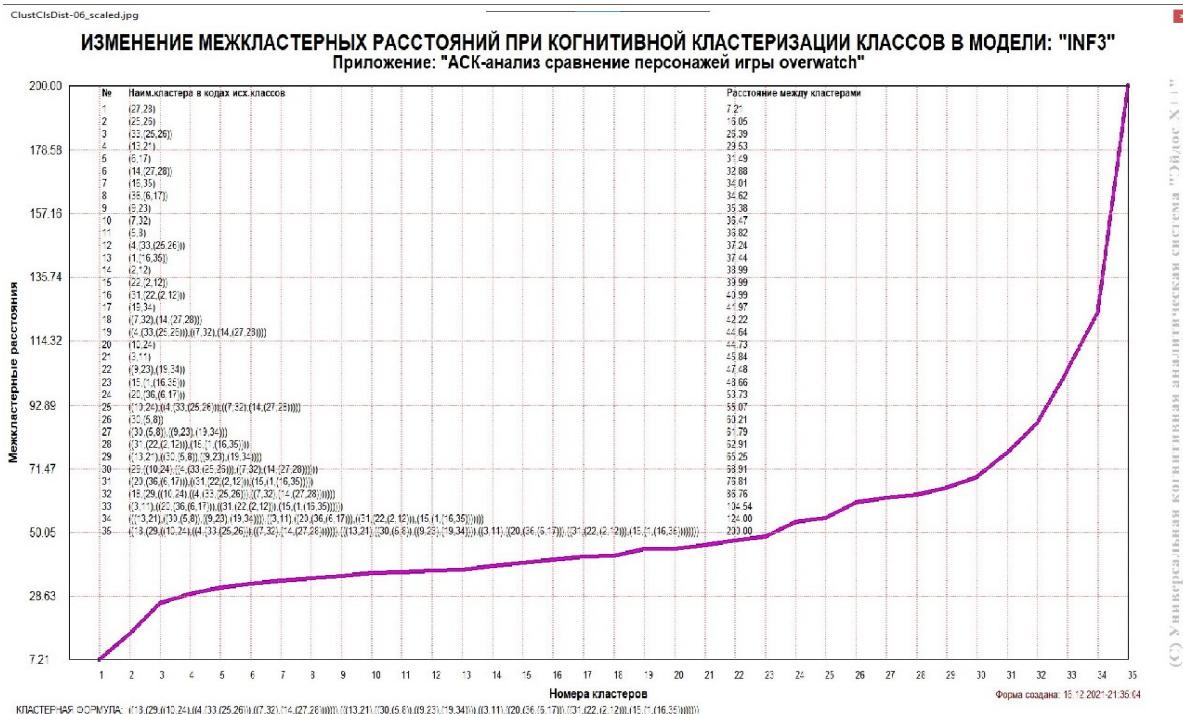


Рисунок 18. График изменения межклusterных расстояний

4.3.3. Когнитивные диаграммы значений факторов

Эти диаграммы отражают сходство/различие значений параметров статистики по их смыслу, т.е. по содержащейся в них информации. Эти диаграммы мы получаем в режимах 4.3.2.1 и 4.3.2.2 (рисунок 20).

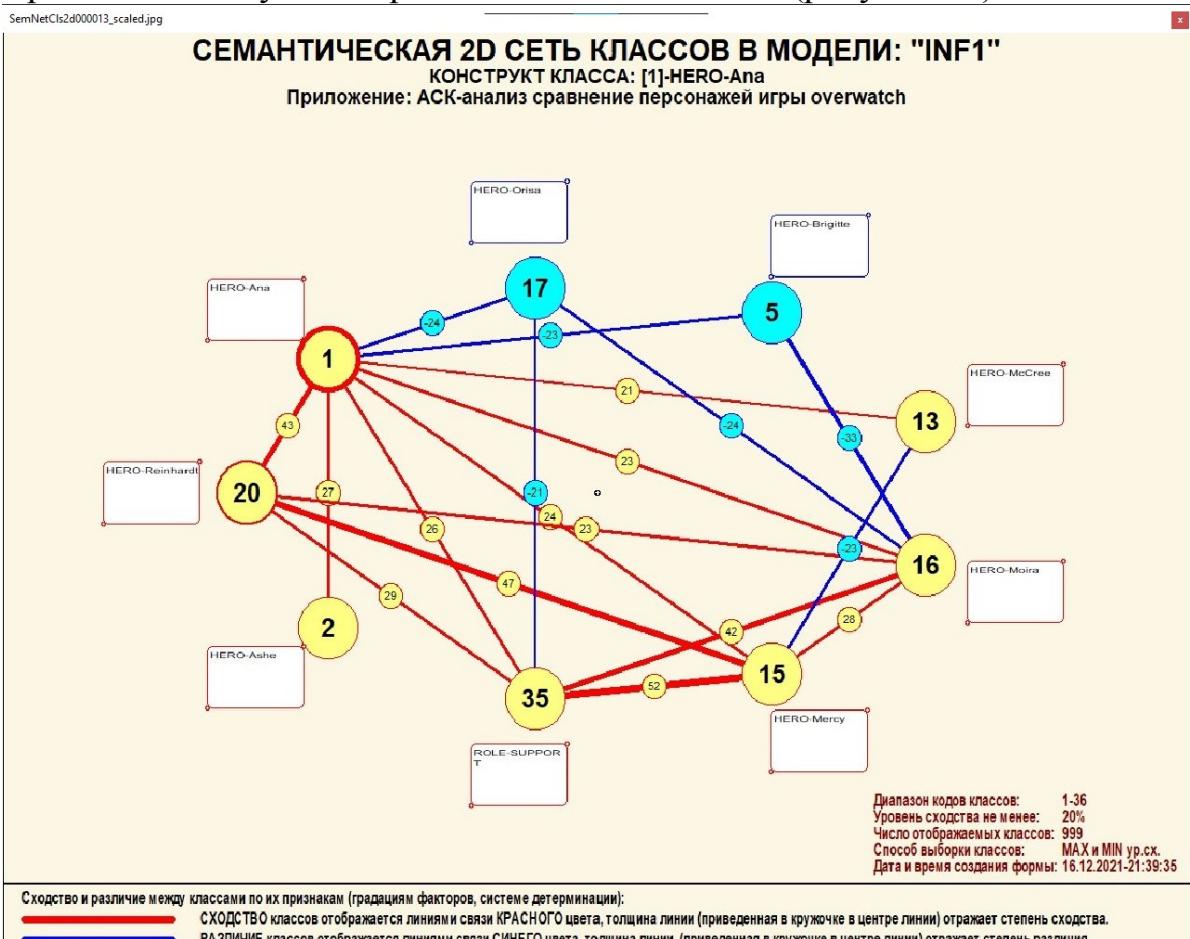
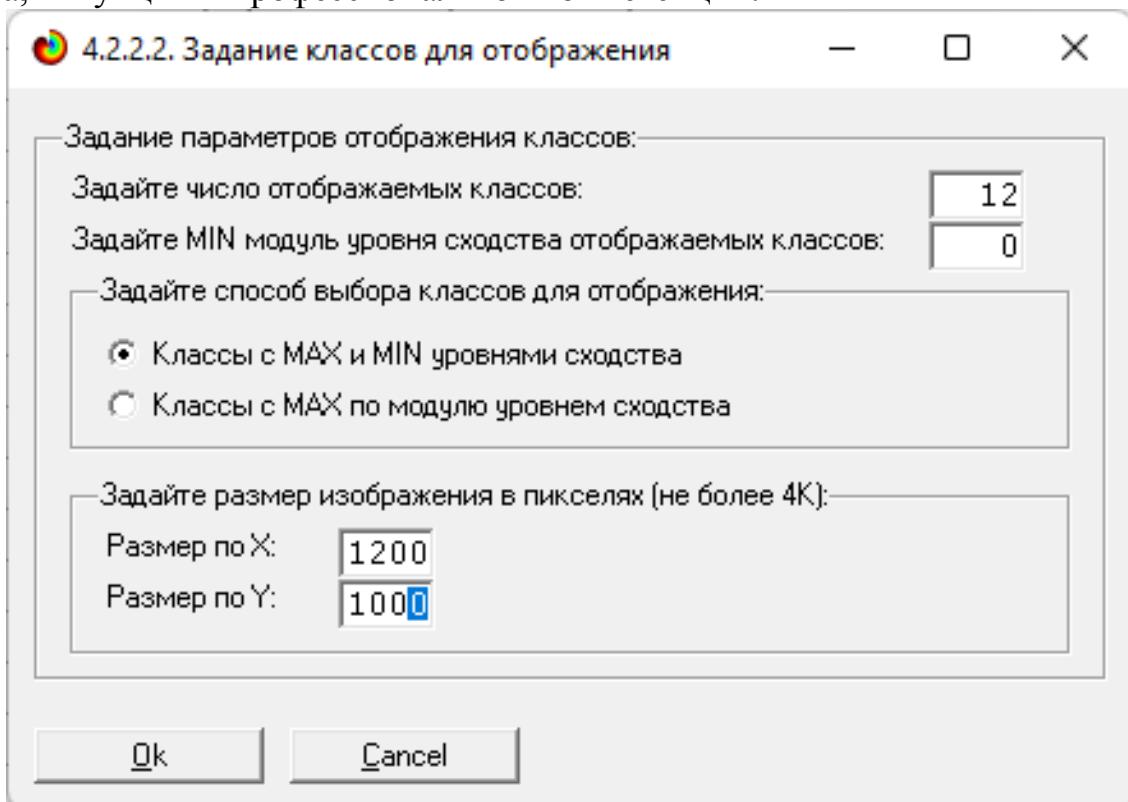


Рисунок 20. Сходство/различие позиций

Из рисунка 20 видно, что все значения факторов образуют два крупных кластера, противоположных по их смыслу. Эти кластеры образуют полюса конструкта.

Отметим, что на когнитивной диаграмме, приведенной на рисунке 20, показаны **количественные** оценки сходства/различия значений факторов, полученные с применением системно-когнитивной модели, созданной *непосредственно на основе эмпирических данных*, а не как традиционно делается на основе экспертных оценок неформализуемым путем на основе опыта, интуиции и профессиональной компетенции.



Диаграмма, приведенная на рисунке 20, получена при параметрах, приведенных на рисунке 21.

Рисунок 21. Параметры отображения когнитивной диаграммы, приведенной на рисунке 20

4.3.4. Агломеративная когнитивная кластеризация значений факторов

На рисунке 22 приведена агломеративная дендрограмма когнитивной кластеризации значений факторов и график изменения межклластерных расстояний, полученные на основе той же матрицы сходства признаков по их смыслу, что и в когнитивных диаграммах, пример которой приведен на рисунке 20.

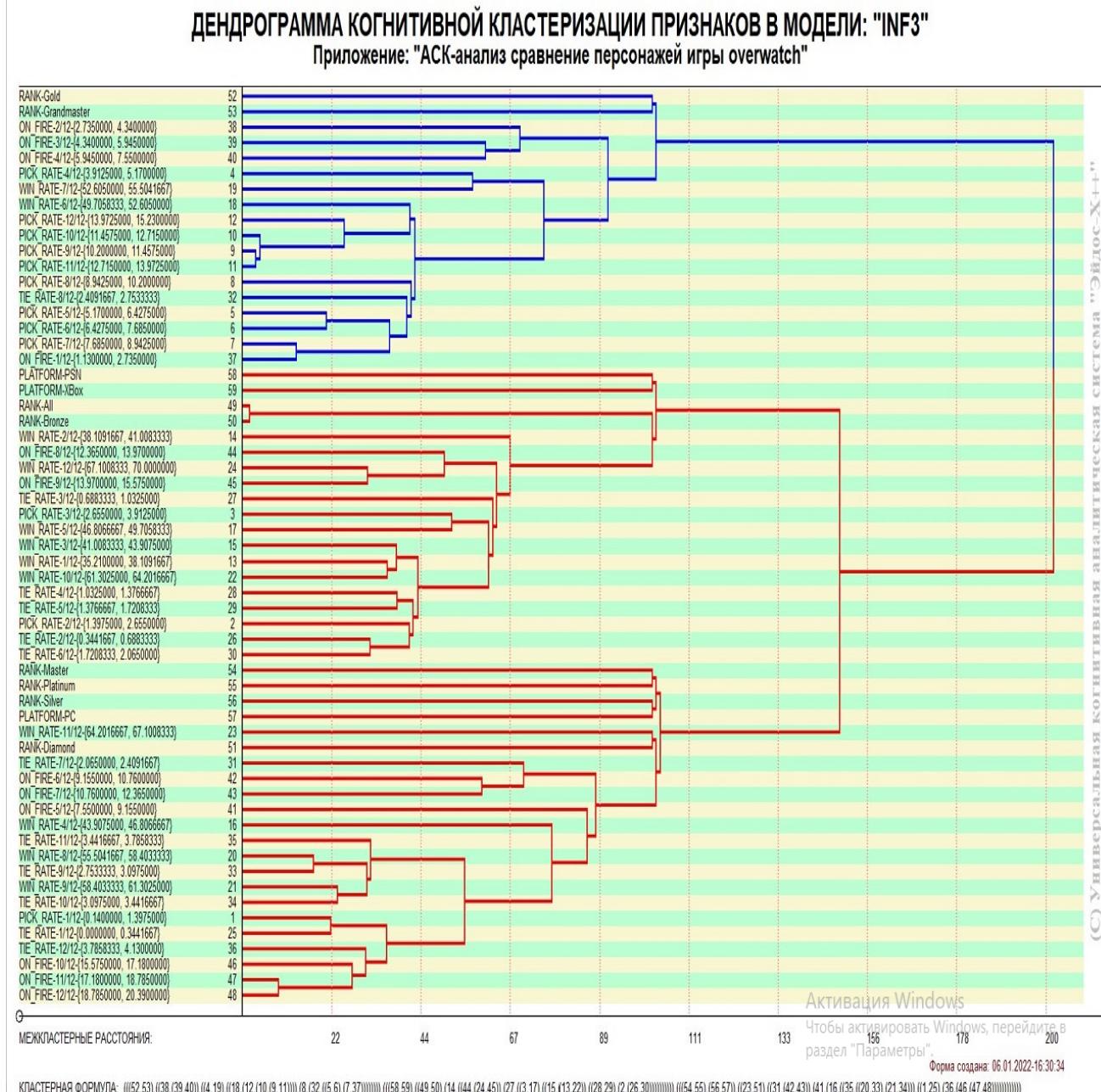


Рисунок 22. Дендрограмма агломеративной когнитивной кластеризации признаков.

Из дендрограммы на рисунке 22 мы видим, что все значения факторов образуют 2 четко выраженных кластера, объединенных в полюса конструкта (показаны синими и красным цветами).

Хорошо видна группировка признаков по их смыслу, т.е. по содержащейся в них информации о классе оружия. **Значения факторов на полюсах конструкта факторов (рисунок 22) обуславливают переход объекта моделирования в состояния, соответствующие классам, представленным на полюсах конструкта классов (рисунки 18 и 20).**

На рисунке 23 приведен график межкластерных расстояний значений признаков.

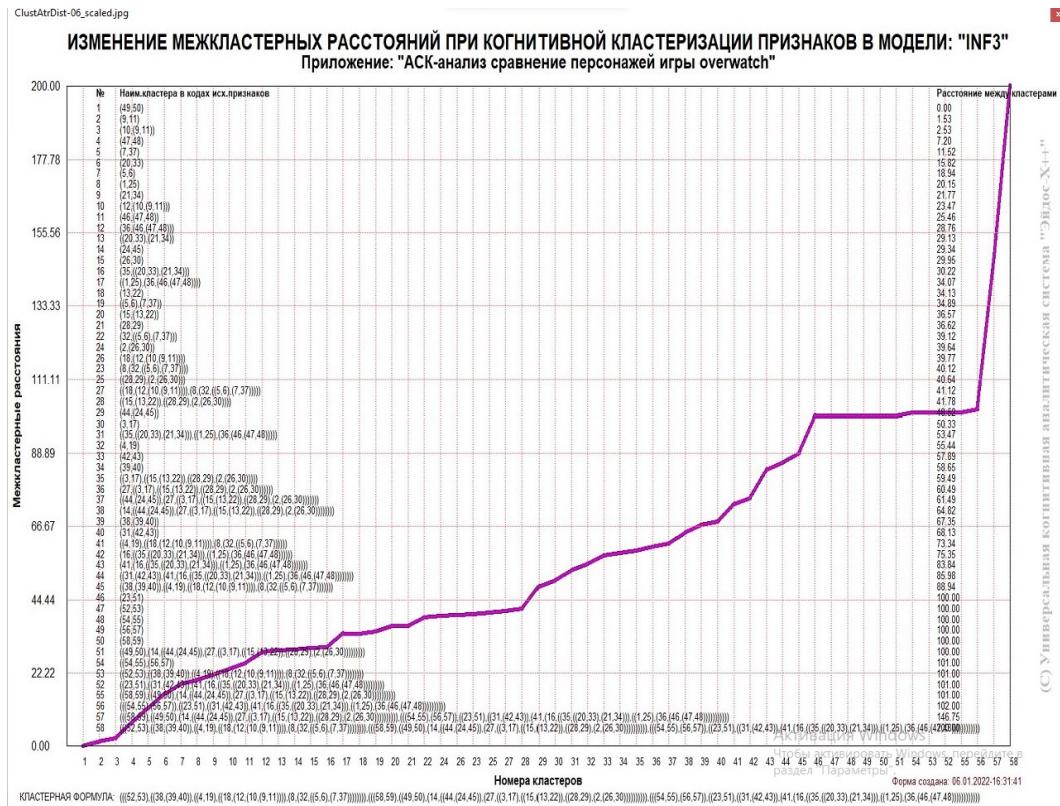


Рисунок 23. График изменения межклустерных расстояний при когнитивной кластеризации значений факторов

4.3.5. Нелокальные нейроны и нелокальные нейронные сети

На рисунке 24 приведён пример нелокального нейрона, а на рисунке 25 - фрагмент одного слоя нелокальной нейронной сети:

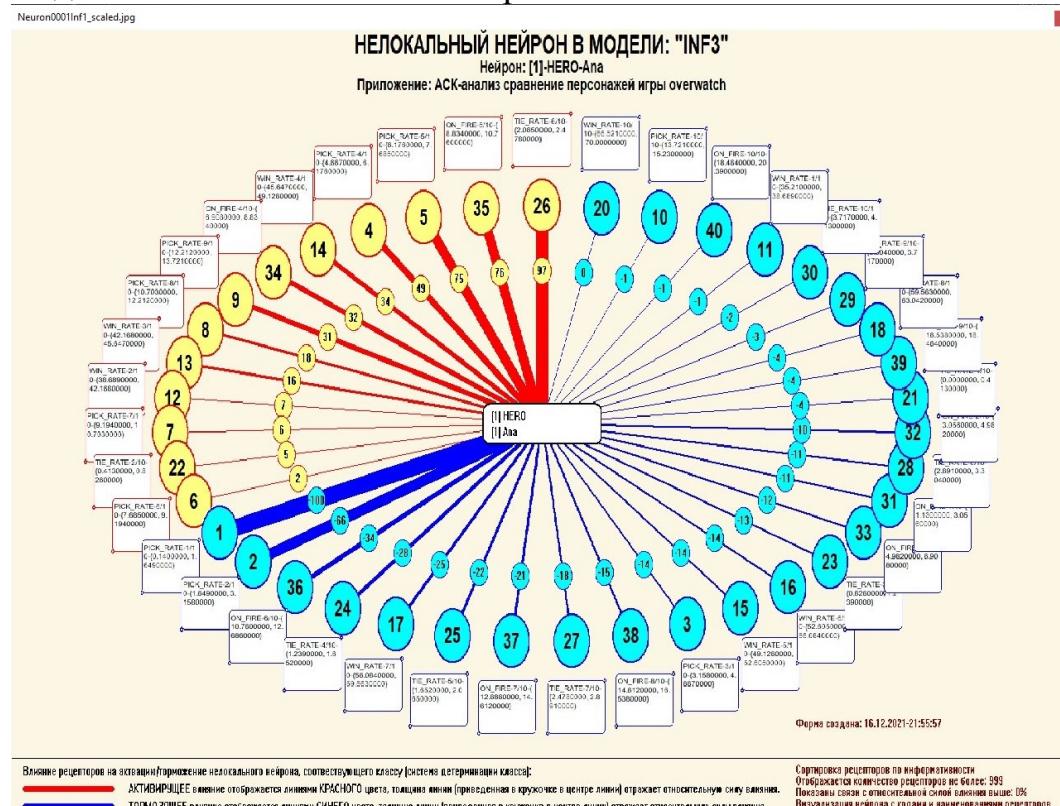


Рисунок 24. Пример нелокального нейрона, отражающего силу и направление влияния затрат на позиции в команде

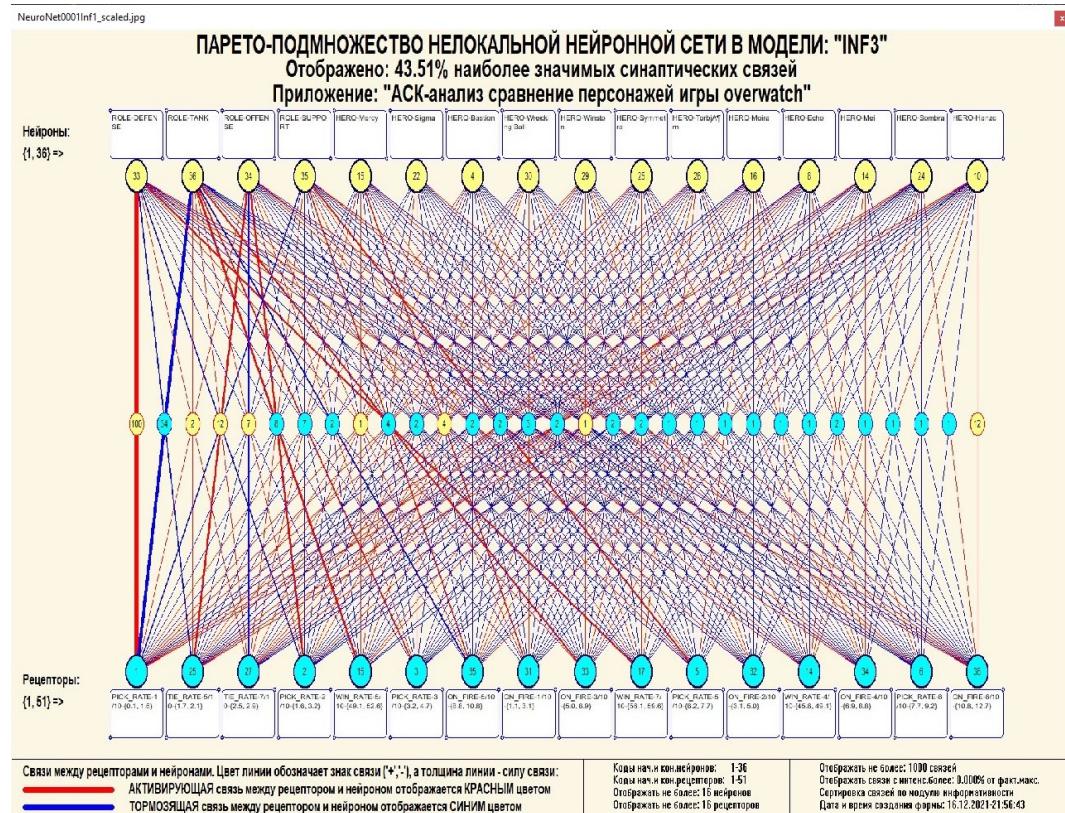


Рисунок 25. Один слой нелокальной нейронной сети, отражающий силу и направление влияния затрат на позиции в команде

В приведенном фрагменте слоя нейронной сети нейроны соответствуют полученному аккаунтом рейтингу, а рецепторы – его статистикой. Нейроны расположены слева направо в порядке убывания силы детерминации, т.е. слева находятся результаты, наиболее жестко обусловленные обуславливающими их значениями факторами, а справа – менее жестко обусловленные.

Модель знаний системы «Эйдос» относится к **нечетким декларативным** гибридным моделям и объединяет в себе некоторые особенности нейросетевой и фреймовой моделей представления знаний. Классы в этой модели соответствуют нейронам и фреймам, а признаки – рецепторам и шпациям (описательные шкалы – слотам).

От фреймовой модели представления знаний модель системы «Эйдос» отличается своей эффективной и простой программной реализацией, полученной за счет того, что разные фреймы отличаются друг от друга не набором слотов и шпаций, а лишь информацией в них. Поэтому в системе «Эйдос» при увеличении числа фреймов само количество баз данных не увеличивается, а увеличивается лишь их размерность.

От нейросетевой модели представления знаний модель системы «Эйдос» отличается тем, что:

- 1) весовые коэффициенты на рецепторах не подбираются итерационным методом обратного распространения ошибки, а считаются прямым счетом на основе хорошо теоретически обоснованной модели, основанной на теории информации (это напоминает байесовские сети);
- 2) весовые коэффициенты имеют хорошо теоретически обоснованную содержательную интерпретацию, основанную на теории информации;
- 3) нейросеть является нелокальной, как сейчас говорят «полносвязной».

4.3.6. 3d-интегральные когнитивные карты

На рисунке 26 приведен фрагмент 3d-интегральной когнитивной карты, отражающий фрагмент около 38,24% СК-модели Inf3.

3d-интегральная когнитивная карта является отображением на одном рисунке когнитивных диаграмм классов и значений факторов, отображенных соответственно на рисунках 16 и 20, и одного слоя нейронной сети, приведенного на рисунке 25.

IntCognMap0001Inf1_scaled.jpg

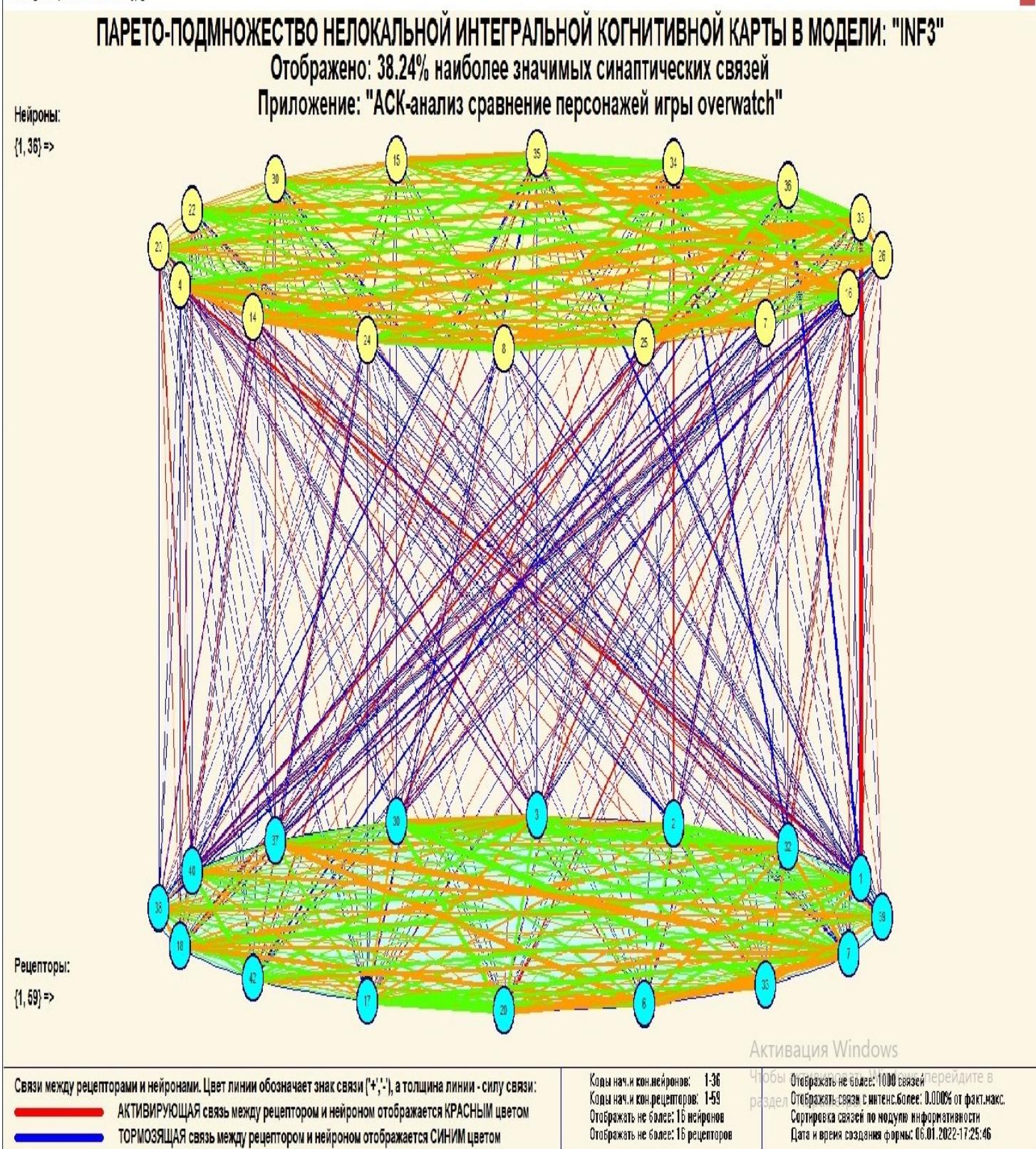


Рисунок 26. 3d-интегральная когнитивная карта в СК-модели Inf3

4.3.7. Когнитивные функции

Вместо описания того, что представляют собой когнитивные функции, приведем help соответствующего режима системы «Эйдос» (рисунок 25).

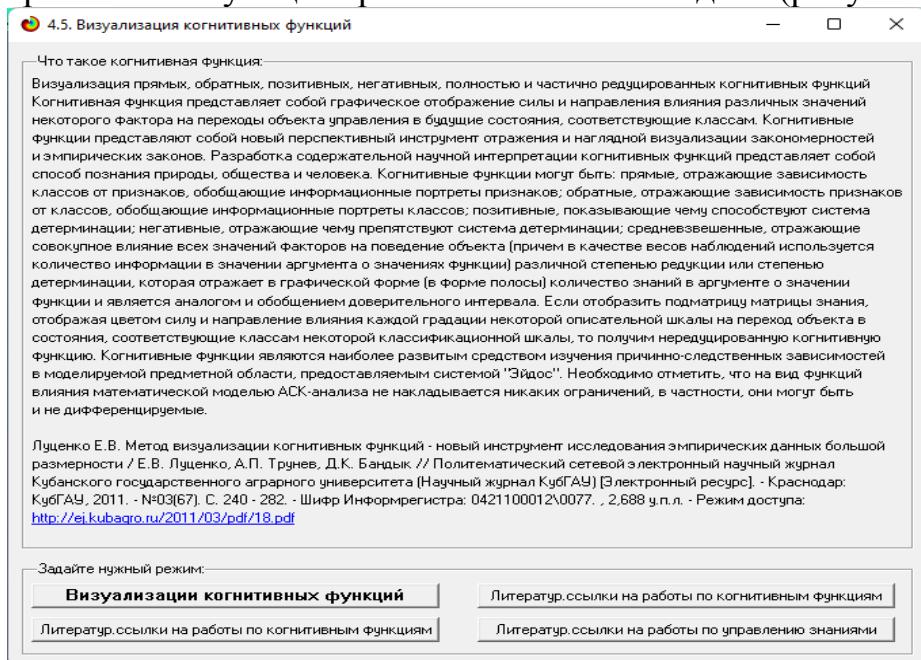


Рисунок 24. Help режима визуализации когнитивных функций

Когнитивная функция представляет собой графическое отображение силы и направления влияния различных значений некоторого фактора (признаков) на переходы объекта управления в будущие состояния, соответствующие классам.

Классы являются градациями классификационных шкал. Когнитивные функции представляют собой новый перспективный инструмент отражения и наглядной визуализации эмпирических закономерностей и эмпирических законов. Разработка содержательной научной интерпретации когнитивных функций представляет собой способ познания природы, общества и человека.

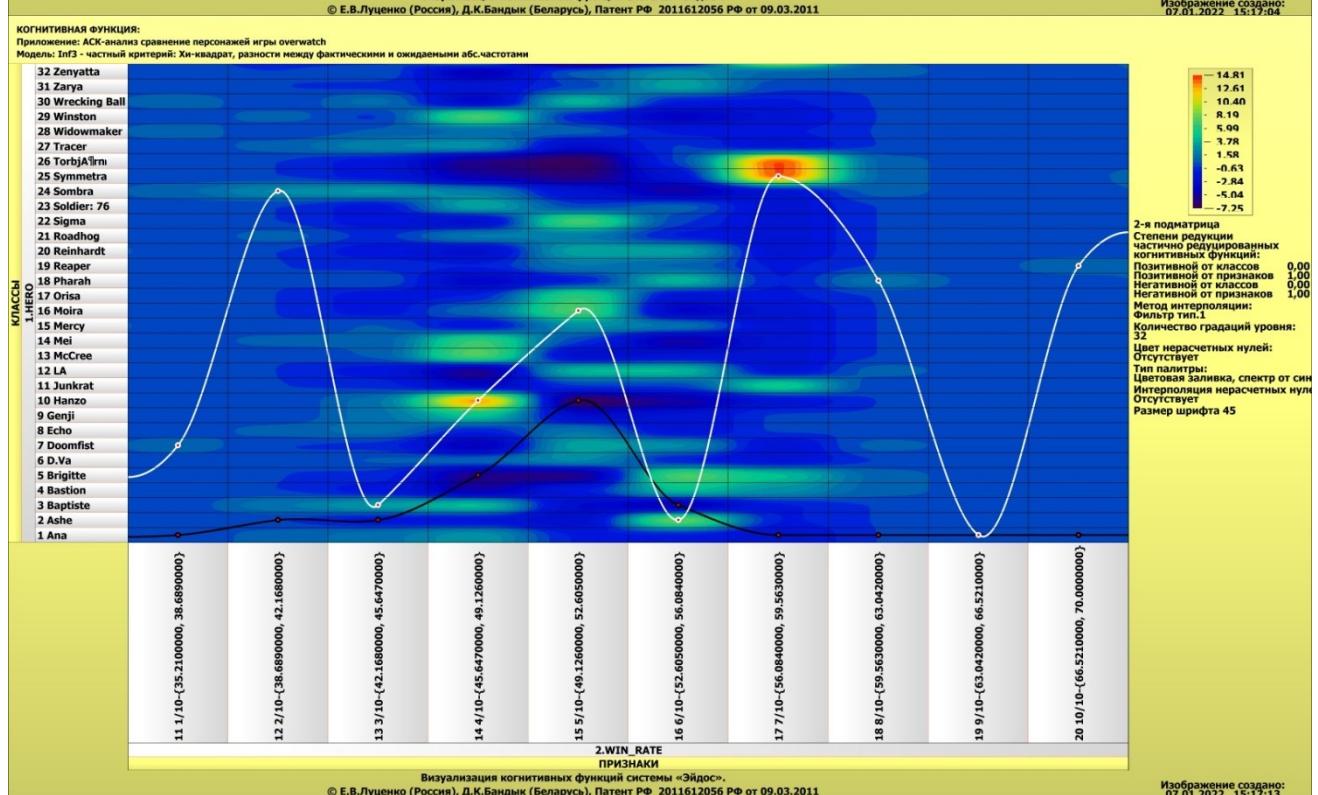
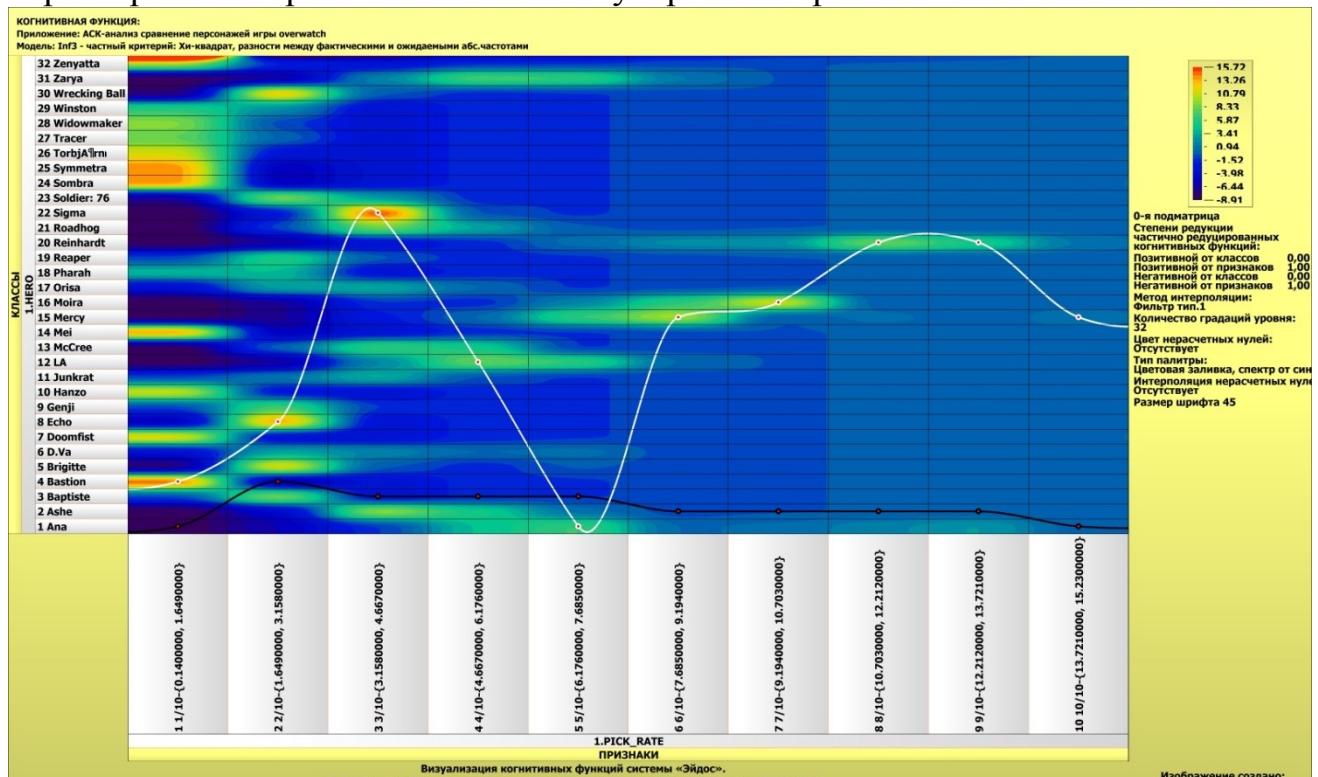
Когнитивные функции могут быть: прямые, отражающие зависимость классов от признаков, обобщающие информационные портреты признаков; обратные, отражающие зависимость признаков от классов, обобщающие информационные портреты классов; позитивные, показывающие чему способствуют системы детерминации (обозначены белой линией); негативные, отражающие чему препятствуют системы детерминации (обозначены черной линией); средневзвешенные, отражающие совокупное влияние всех значений факторов на поведение объекта (причем в качестве весов наблюдений используется количество информации в значении аргумента о значениях функции) различной степенью редукции или степенью детерминации, которая отражает в графической форме (в форме полосы разной толщины) количество знаний в аргументе о значении функции и является аналогом и обобщением доверительного интервала.

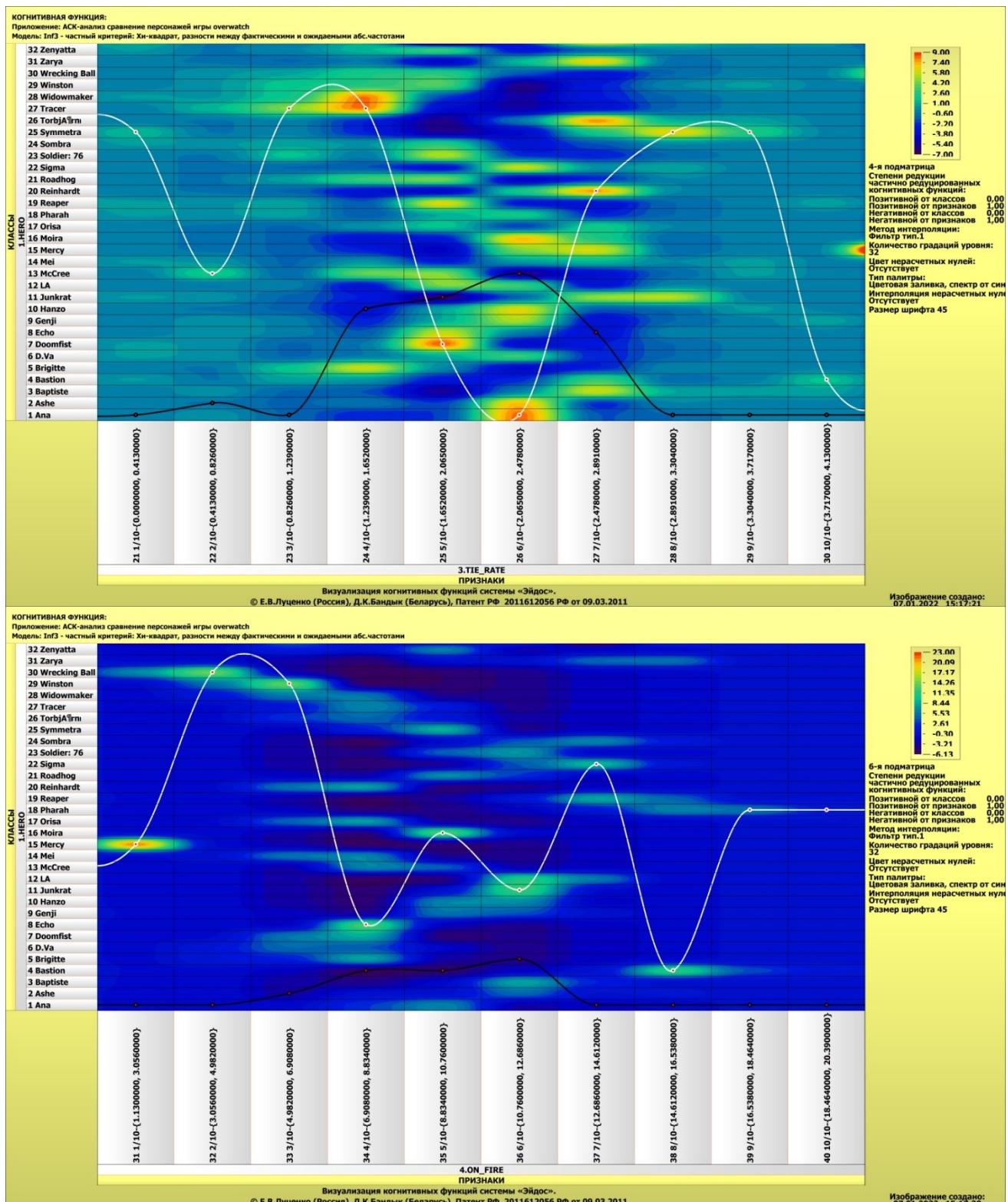
Если отобразить подматрицу матрицы знания, отображая цветом силу и направление влияния каждой градации некоторой описательной шкалы на переход объекта в состояния, соответствующие классам некоторой классификационной шкалы, то получим нередуцированную когнитивную функцию.

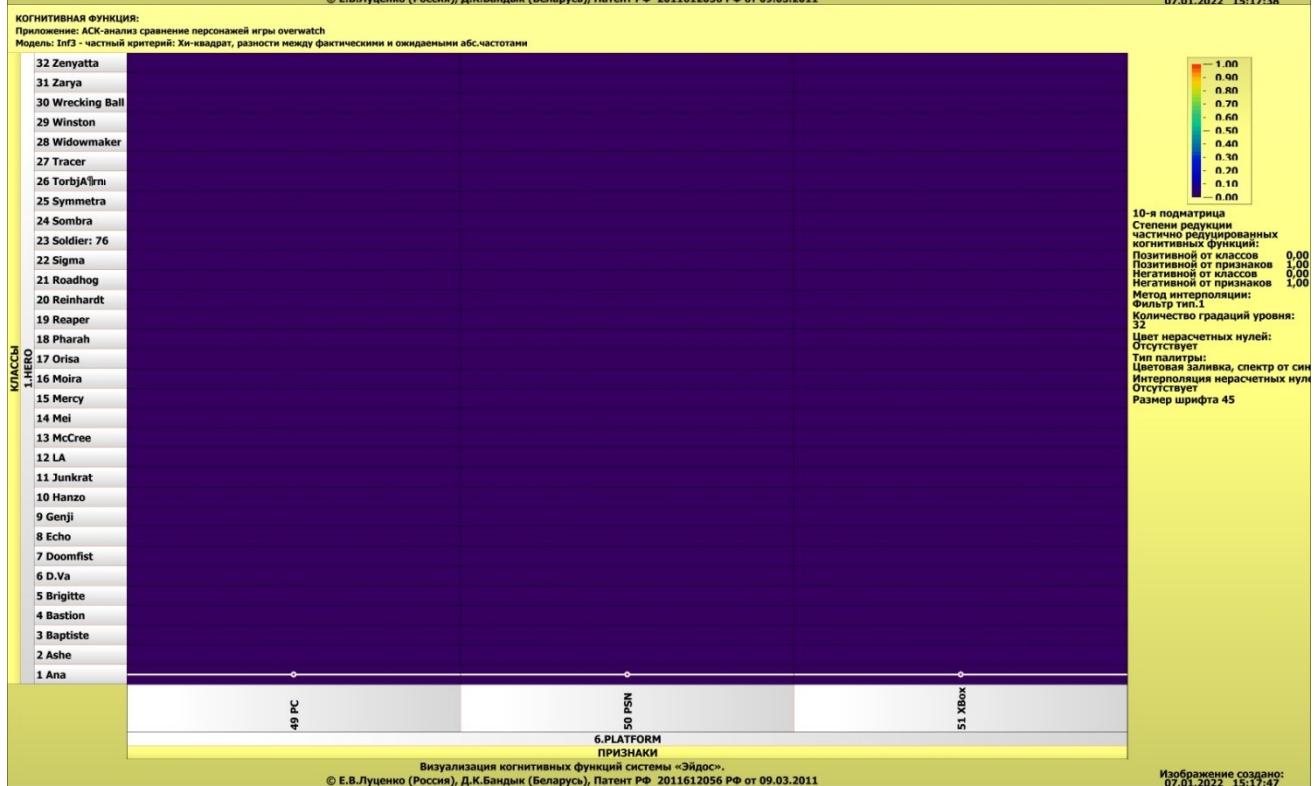
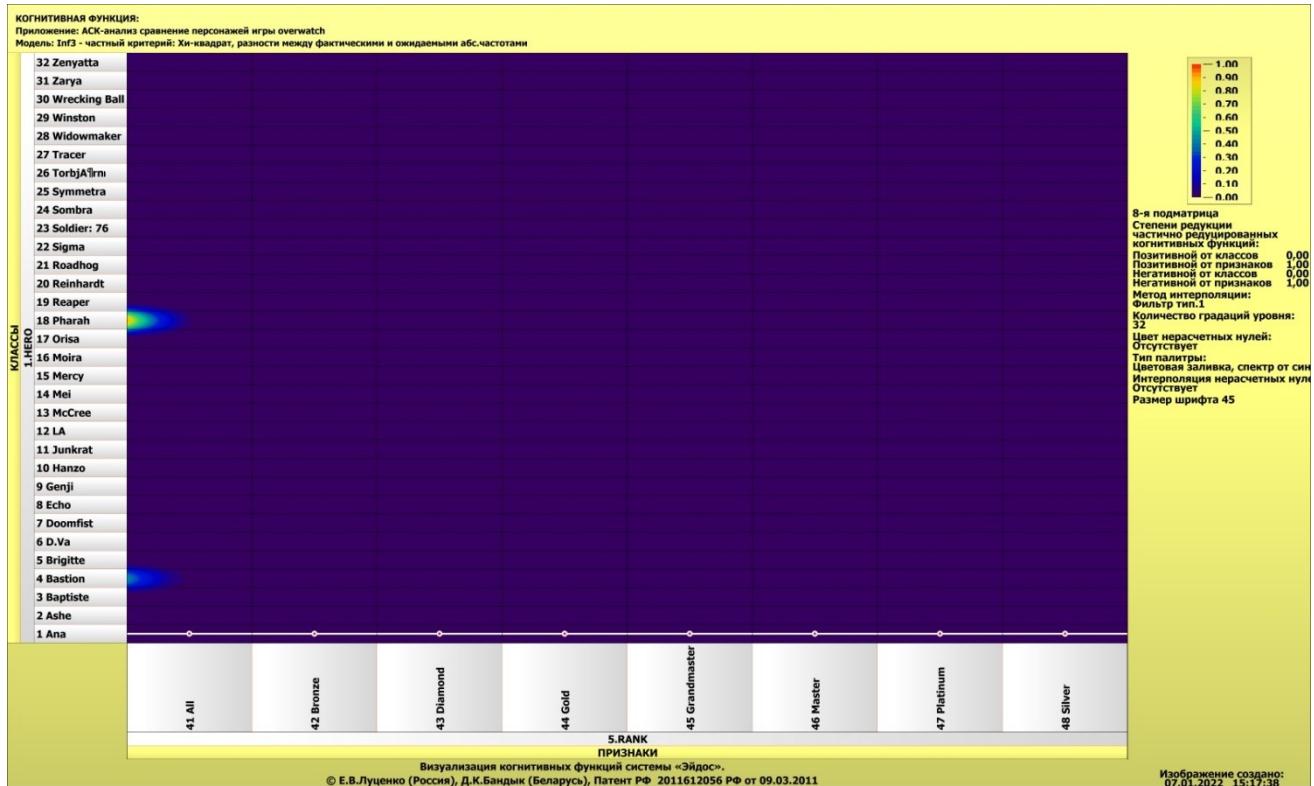
Когнитивные функции являются наиболее развитым средством изучения причинно-следственных зависимостей в моделируемой предметной области, предоставляемым системой "Эйдос".

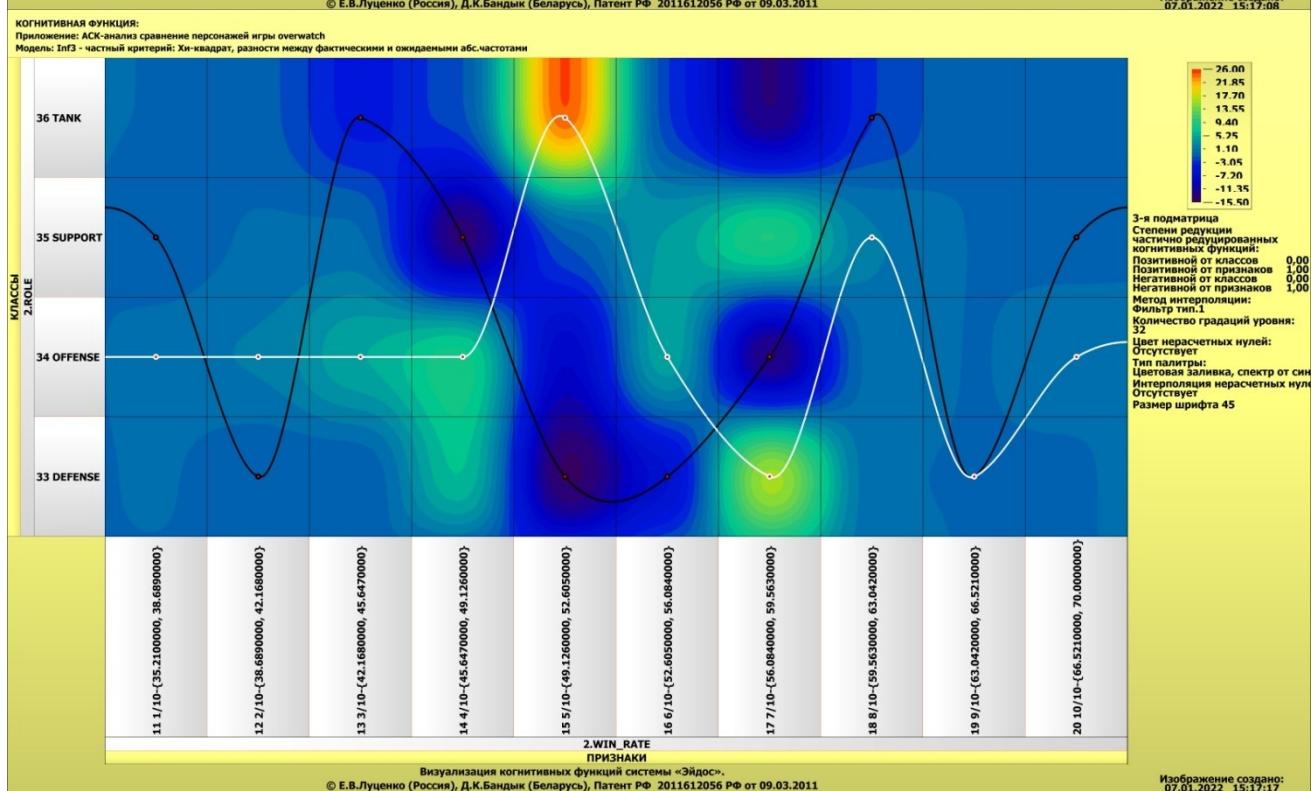
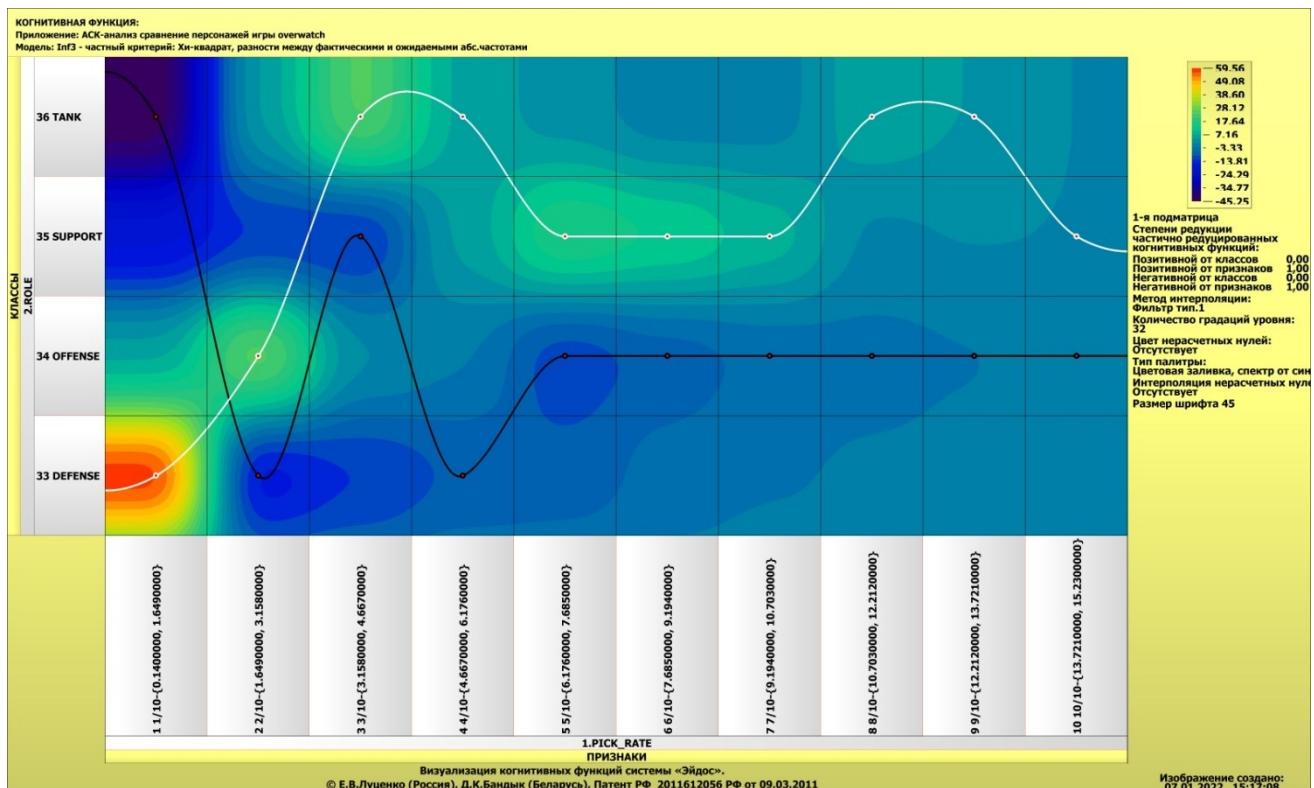
Необходимо отметить, что *на вид функций влияния математической моделью АСК-анализа не накладывается никаких ограничений*, в частности, они могут быть и не дифференцируемые.

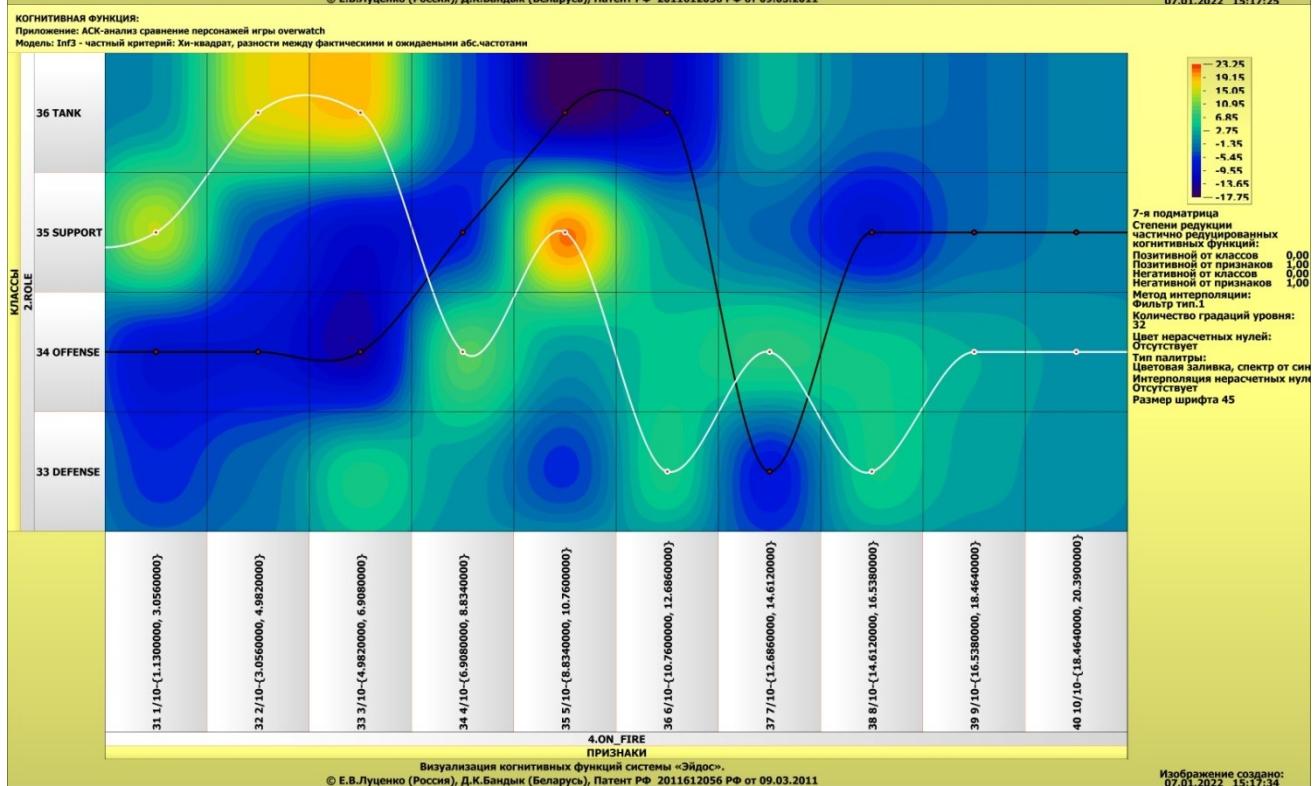
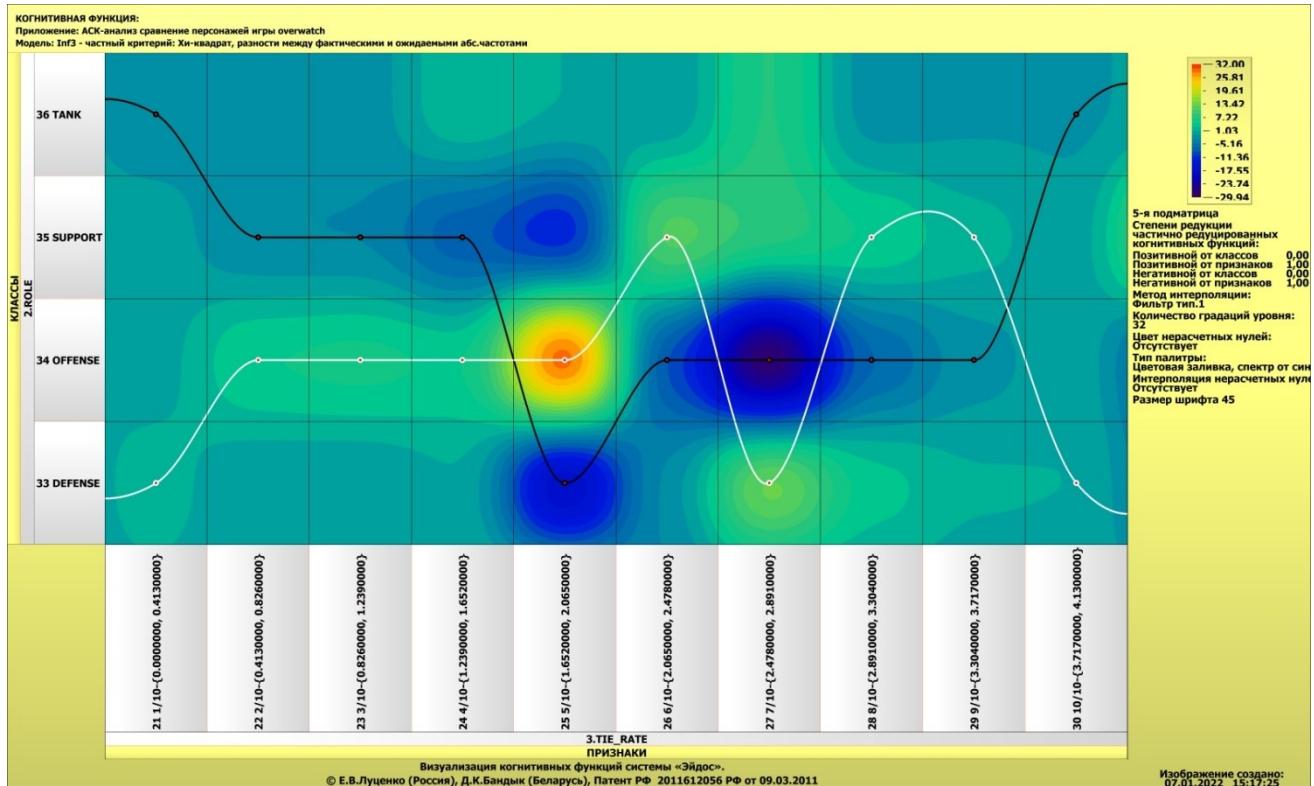
На рисунках 25 приведены когнитивные функции, наглядно отражающие силу и направление влияния значений (т.е. степени выраженности) различных характеристик персонажей на его популярность и роль.

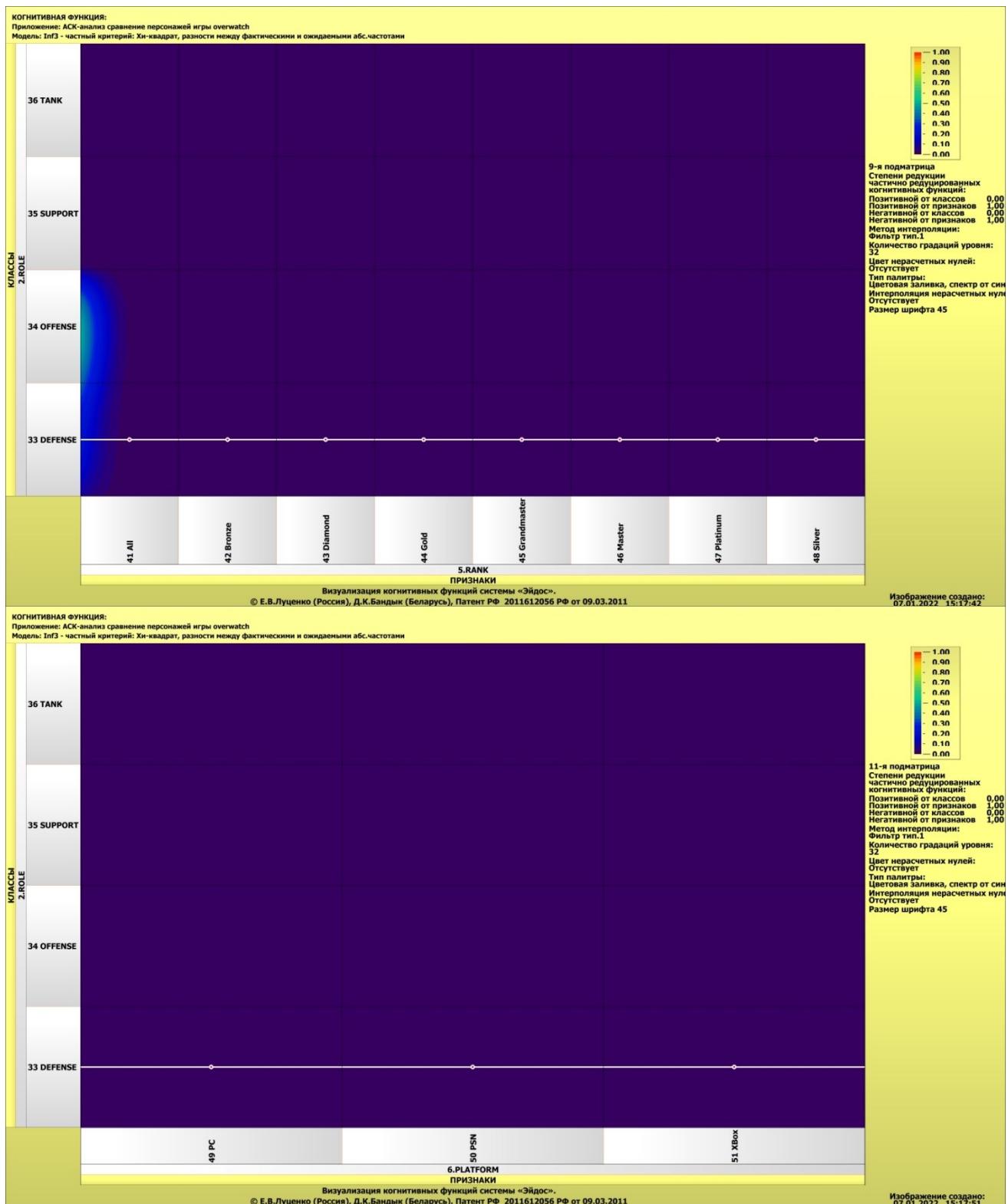












Рисунки 25. Режим визуализации когнитивных функций

Выводы

Как показывает анализ результатов численного эксперимента предложенное и реализованное в системе «Эйдос» решение поставленных задач является вполне эффективным, что позволяет обоснованно утверждать, что цель работы достигнута, поставленная проблема решена.

В результате проделанной работы, с помощью системы «Эйдос» были созданы 3 статистические и 7 системно-когнитивных моделей, в которых непосредственно на основе эмпирических данных сформированы обобщенные образы рейтинга и статистических данных игроков и на основе этого, решены задачи идентификации, классификации и исследования

моделируемой предметной области путем исследования ее модели.

Со всеми моделями, созданными в данной статье, можно ознакомиться установив облачное Эйдос-приложение №303 в режиме 1.3 системы «Эйдос».

Литература

1. Луценко Е.В. Автоматизированный системно-когнитивный анализ в управлении активными объектами (системная теория информации и ее применение в исследовании экономических, социально-психологических, технологических и организационно-технических систем): Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ. 2002. – 605 с. <http://elibrary.ru/item.asp?id=18632909>
2. Луценко Е.В. Универсальный информационный вариационный принцип развития систем / Е.В. Луценко // Политехнический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2008. – №07(041). С. 117 – 193. – Шифр Информрегистра: 0420800012\0091, IDA [article ID]: 0410807010. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2008/07/pdf/10.pdf>, 4,812 у.п.л.
3. Lutsenko E. V. System analysis and decision-making (Automated system-cognitive analysis and solving problems of identification, decision-making and research of the simulated subject area): textbook / E. V. Lutsenko. - Krasnodar: ECSC "Eidos", 2020. - 1031 p. // August 2020, DOI: [10.13140/RG.2.2.27247.05289](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.27247.05289), License CC BY-SA 4.0, https://www.researchgate.net/publication/343998862_SYSTEM_ANALYSIS_AND_DECISION_MAKING_Automated_system-cognitive_analysis_and_solving_problems_of_identification_decision-making_and_research_of_the_simulated_subject_area, см. учебный вопрос-2.8.5. Повышение уровня системности объекта управления как цель управления.
4. Lutsenko E.V. On higher forms of consciousness, the prospects of man, technology and society (selected works) // August 2019, DOI: [10.13140/RG.2.2.21336.24320](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.21336.24320), License CC BY-SA 4.0, https://www.researchgate.net/publication/335057548_On_HIGHER_FORMS_of_CONSCIOUSNESS_the_PROSPECTS_of_MAN_TECHNOLOGY_AND_SOCIETY_selected_works
5. Lutsenko E.V. ABOUT THE INTERFACE: "SOUL-COMPUTER» (artificial intelligence: problems and solutions within the system information and functional paradigm of society development) // April 2019, DOI: [10.13140/RG.2.2.23132.85129](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.23132.85129), https://www.researchgate.net/publication/332464278_ABOUT_THE_INTERFACE_SOUL-COMPUTER_artificial_intelligence_problems_and_solutions_within_the_system_information_and_functional_paradigm_of_society_development
6. Орлов А.И., Луценко Е.В. Системная нечеткая интервальная математика. Монография (научное издание). – Краснодар, КубГАУ. 2014. – 600 с. ISBN 978-5-94672-757-0. <http://elibrary.ru/item.asp?id=21358220>
7. Луценко Е.В. Количественные меры возрастания эмерджентности в процессе эволюции систем (в рамках системной теории информации) / Е.В. Луценко // Политехнический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2006. – №05(021). С. 355 – 374. – Шифр Информрегистра: 0420600012\0089, IDA [article ID]: 0210605031. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2006/05/pdf/31.pdf>, 1,25 у.п.л.
8. Луценко Е.В. Существование, несуществование и изменение как эмерджентные свойства систем // Квантовая Магия, том 5, вып. 1, стр. 1215-1239, 2008. <http://quantmagic.narod.ru/volumes/VOL512008/p1215.html>
9. Луценко Е.В. Проблемы и перспективы теории и методологии научного познания и автоматизированный системно-когнитивный анализ как автоматизированный метод научного познания, обеспечивающий содержательное феноменологическое моделирование / Е.В. Луценко // Политехнический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – №03(127). С. 1 – 60. – IDA [article

- ID]: 1271703001. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2017/03/pdf/01.pdf>, 3,75 у.п.л.
10. Сайт проф.Е.В.Луценко: <http://lc.kubagro.ru/>
 11. Страница Е.В.Луценко: https://www.researchgate.net/profile/Eugene_Lutsenko
 12. Луценко Е.В. Моделирование сложных многофакторных нелинейных объектов управления на основе фрагментированных зашумленных эмпирических данных большой размерности в системно-когнитивном анализе и интеллектуальной системе «Эйдос-X++» / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №07(091). С. 164 – 188. – IDA [article ID]: 0911307012. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/07/pdf/12.pdf>, 1,562 у.п.л.
 13. ПАМЯТИ ПРОФЕССОРА О.Г. КУКОСЯНА // – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20266263>
 14. Луценко Е.В. Формирование субъективных (виртуальных) моделей физической и социальной реальности сознанием человека и неоправданное приятие им онтологического статуса (гипостазирование) / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №09(113). С. 1 – 32. – IDA [article ID]: 1131509001. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/09/pdf/01.pdf>, 2 у.п.л.
 15. Луценко Е.В. Принципы и перспективы корректной содержательной интерпретации субъективных (виртуальных) моделей физической и социальной реальности, формируемых сознанием человека / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – №01(115). С. 22 – 75. – IDA [article ID]: 1151601003. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2016/01/pdf/03.pdf>, 3,375 у.п.л.
 16. Луценко Е.В. Сценарный АСК-анализ как метод разработки на основе эмпирических данных базисных функций и весовых коэффициентов для разложения в ряд функции состояния объекта или ситуации по теореме А.Н.Колмогорова (1957) / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – №07(161). С. 76 – 120. – IDA [article ID]: 1612007009. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2020/07/pdf/09.pdf>, 2,812 у.п.л.
 17. Луценко Е.В. Метризация измерительных шкал различных типов и совместная сопоставимая количественная обработка разнородных факторов в системно-когнитивном анализе и системе «Эйдос» / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №08(092). С. 859 – 883. – IDA [article ID]: 0921308058. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/08/pdf/58.pdf>, 1,562 у.п.л.
 18. Луценко Е.В. Количественный автоматизированный SWOT- и PEST-анализ средствами АСК-анализа и интеллектуальной системы «Эйдос-X++» / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №07(101). С. 1367 – 1409. – IDA [article ID]: 1011407090. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/90.pdf>, 2,688 у.п.л.
 19. Луценко Е.В. Метод когнитивной кластеризации или кластеризация на основе знаний (кластеризация в системно-когнитивном анализе и интеллектуальной системе «Эйдос») / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №07(071). С. 528 – 576. – Шифр Информрегистра: 0421100012\0253, IDA [article ID]: 0711107040. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/07/pdf/40.pdf>, 3,062 у.п.л.