

Министерство сельского хозяйства российской федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. И.Т. Трубилина

Факультет прикладной информатики
Кафедра компьютерных технологий и систем

Лабораторная работа

по дисциплине: Интеллектуальные информационные системы

на тему:

АСК-анализ классификации видов и разновидностей пауков

выполнил студент группы: ИТ1621

Высотин Дмитрий Сергеевич

Руководитель работы:
профессор Луценко Е.В.

Краснодар 2018

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. СИНТЕЗ И ВЕРИФИКАЦИЯ МОДЕЛЕЙ	4
1.1.Описание решения	4
1.2.Преобразование исходных данных в файле исходных данных MS Excel 4	
1.3. Синтез и верификация статистических и интеллектуальных моделей 10	
1.4. Виды моделей системы «Эйдос»	11
1.5. Результаты верификации моделей	13
2. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ В НАИБОЛЕЕ ДОСТОВЕРНОЙ МОДЕЛИ	16
2.1.Решение задачи идентификации.....	16
2.2 Когнитивные функции.....	19
2.3. SWOT и PEST матрицы и диаграммы.....	21
2.4. Нелокальные нейронные сети.....	23
2.5 Кластерный и конструктивный анализ	24
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	25
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	26

ВВЕДЕНИЕ

Работа посвящена задаче классификации сортов и разновидностей орехов на основе их вербальных описаний с применением системно когнитивного анализа (АСК-анализ) и его программного инструментария интеллектуальной системы Эйдос.

С помощью созданных моделей решены задачи идентификации, выделения семантического ядра и исследования моделируемой предметной области.

1. СИНТЕЗ И ВЕРИФИКАЦИЯ МОДЕЛЕЙ

1.1. Описание решения

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

1. Преобразование исходных данных из промежуточных файлов MS Excel в базы данных системы "Эйдос".
2. Синтез и верификация моделей предметной области.
3. Применение моделей для решения задач идентификации, прогнозирования и исследования предметной области.

1.2. Преобразование исходных данных в файле исходных данных MS Excel

Из различных источников взята информация о различных видах орехов на основе которого была сделана таблица 1

Описание столбцов:

- Столбец 1 название объекта.
- Столбцы 2, 3 и 4 являются классификационной шкалой.
- Столбец 5 описательные шкалы.

1	2	3	4	5
Название	Класс	Вид	ИнфаОрдад	Описание
Theraphosidae	Паукообразные	Паук-птицеед	Mygalomorphae	Паук-птицеед имеет экзотический внешний вид; длинные мохнатые конечности и броский сочный окрас, более интенсивный после каждой новой линьки. Тело всех пауков-птицеедов состоит из соединенных небольшой перемычкой головогрудки и брюшка, покрытых плотным экзоскелетом из хитина. Размеры пауков-птицеедов зависят от вида и обычно варьируются от 2,5-3 см до 10 см. Но общий размер особей принято определять с учетом размера лап, который может достигать 28 сантиметров
Latrodectus	Паукообразные	Черная вдова	Theridiidae	Взрослый паук окрашен в черный цвет. Самки, как правило, имеют красное пятно в виде песочных часов на нижней стороне брюшка и несколько красных пятнышек около паутинных бородавок и на спине. У незрелых самок на брюшке присутствуют красные пятна с белой обводкой. Длина тела самки 8-10 мм.
Araneus	Паукообразные	Паук-крестовик	Araneidae	Взрослые самцы черной вдовы отличаются от самок мелкими размерами (3-4 мм в длину) и удлинённым брюшком (у самок оно округлое). Ноги их раскрашены в оранжево-черную полосу, на боках брюшка — красные и белые отметины.
Araneus	Паукообразные	Паук-крестовик	Araneidae	Молодые пауки окрашены в белый или желтовато-белый цвет и темнеют с каждой последующей линькой.
Araneus	Паукообразные	Паук-крестовик	Araneidae	Они относятся к подвиду пауки-сенокосы. Они имеют яйцеобразную выпуклую форму брюшка, на котором находится рисунок в виде креста. Окрас тела от серого до рыжего. Они покрыты длинными щетинками, редко расположенными по телу и усю покрыты короткими, тонкими волосками. Длина тела у самца 10-11 мм, у самки — 17-40 мм. На территории СНГ и России обитает около 30 видов крестовиков. Эти пауки активны в вечернее время. Они ловят паутины, куда попадают много мелких насекомых. Спаривание и откладывание яиц происходит осенью. Самка откладывает яйца в паутинный кокон и прячет его под кору или другое укромное место. Весной из кокона выходит паучата. К концу лета новое поколение пауков подрастает, а их мать умирает. Паук-крестовик ядовитый, но для человека он не опасен. Его укус болезненный, но жжение и отек в месте укуса, проходит через несколько часов.
Salticidae	Паукообразные	Паук-скачок	Araneae	Пауки-скачки могут иметь самое разнообразное окрашивание, и достаточно часто имитируют своим внешним видом муравья, жука и ложноскорпиона. Первая половина головогрудки сильно приподнята, а задняя часть уплощена. Бока головогрудки крупные. Разделение головы и груди, как правило, обеспечивается неглубокой и поперечно расположенной бороздкой. Бинокулярная дыхательная система представлена лёгкими и трахеями. Для паука-скачка характерно наличие восьми глаз, которые располагаются тремя рядами. На первый ряд приходится четыре крупных глаза, занимающих на голове лицевую часть. Для передних медиальных очень крупных глаз характерна подвижность. Глаза позволяют паукам различать форму предмета и его цвет.
Argiope bruennichi	Паукообразные	Паук-Оса	Araneae	Аргиопа имеет второе название паук-оса, так как цветом тела и формой брюшка напоминает осу. Длина тела 2-3 см (размах ног). Брюшко выпуклой формы с ринными полосками, преобладают цвета желтый, белый, черный. Ноги длинные, тонкие, в основном наводятся в X-образное положение. Обитает паук-оса в Кавказе, Малой Азии, Средней Азии, Китае, Корее, Индии и Японии, Северной Африке, Южной и Центральной Европе, в Крыму, на Кавказе. Эти пауки в России так же встречаются довольно часто. Аргиопа относится к паукам семейства пауков-крестовиков (Araneidae). Характерно для данных пауков плести колесовидную паутину, а в центре располагать стабилизирем (zigzag-образный рисунок). Это лесной паук. Он очень часто свелится на лужайках, лесах, садах, в высокой траве, между ветками деревьев. Питается паук-оса разными насекомыми. Спаривание происходит после линьки самки, пока покрыты ее тела остаются мягкими. Самка откладывает яйца в крупный кокон (внешне напоминает семенную коробочку растений) и размещает его рядом с ловчей паутиной. Паучата выходят из кокона в начале осени и расселяются по ветру на паутинках. Для человека паук-оса не опасен. Его яд может вызвать только небольшое покраснение, отек и боль, но эти симптомы очень быстро проходят.
Lycosidae	Паукообразные	Паук-Волк	Entelegynae	Пауки-волки — это семейство аранеоморфных пауков, которое насчитывает 2367 видов. Цвет тела обычно серо-бурых оттенков. Тело покрыто мелкими короткими волосками. Некоторые виды достигают более 3 см (размах ног). Паук-волк обитает практически везде, кроме Антарктиды. Он предпочитает влажные леса, прачло под опавшими листьями, каньонами, древесной паутину они не плетут. Это земляные пауки, так что живут они в норе, которую внутри только оплетает паутиной. Если это частный сектор — вы с легкостью можете наткнуться на него в подвале. Если рядом огород — он легко может пробраться в ваш погреб. Активны в ночное время. Паук-волк скрывается на насекомых или ловит тех, кто пробегает рядом с его норой. Этот паук неплотной паутины. Он может прилечь на жутку, подкарауливая свою паутинку. Спаривание происходит летом. После спаривания самка откладывает яйца в паутинный кокон, который она носит на конце брюшка. Через 2-3 недели паучата выходят из кокона и заходят на брюшко своей матери. Так они сидят до тех пор, пока не научатся самостоятельно добывать себе пищу. Паук-волк не опасен для человека. Его укус приравнивается укусу гнелы, который вызывает зуд, отек и покраснение, которые достаточно быстро проходят.
Pholidae	Паукообразные	Паук-сенокосец	Araneomorphae	Это семейство насчитывает около 1000 видов пауков. Пауки-сенокосцы имеют маленькое тело и длинные тонкие ноги. Размер тела 2-10 мм, длина ног достигает 30 мм. Цвет тела сероватый или рыжеватый. Пауки-сенокосцы распространены повсеместно. Некоторые виды обитает в домах людей. Там они находят теплые и сухие места, в основном возле окон. Питается мелкими насекомыми. Эти пауки плетут большую паутину в хаотичном порядке. Паутина не липкая, но когда жертва пытается вырваться из нее, она еще больше запутывается. После спаривания самки откладывают яйца в паутинный кокон, который они крепят сбоку ловчих сетей. Для человека пауки-сенокосцы абсолютно безвредны. Их яд безопасен, а укусы не вызывают неприятных ощущений.

Таблица 1 – Исходные данные

Для загрузки базы исходных данных в систему «Эйдос» необходимо воспользоваться универсальным программным интерфейсом для ввода данных из внешних баз данных табличного вида, т.е. режимом 2.3.2.2 (рисунок 1).

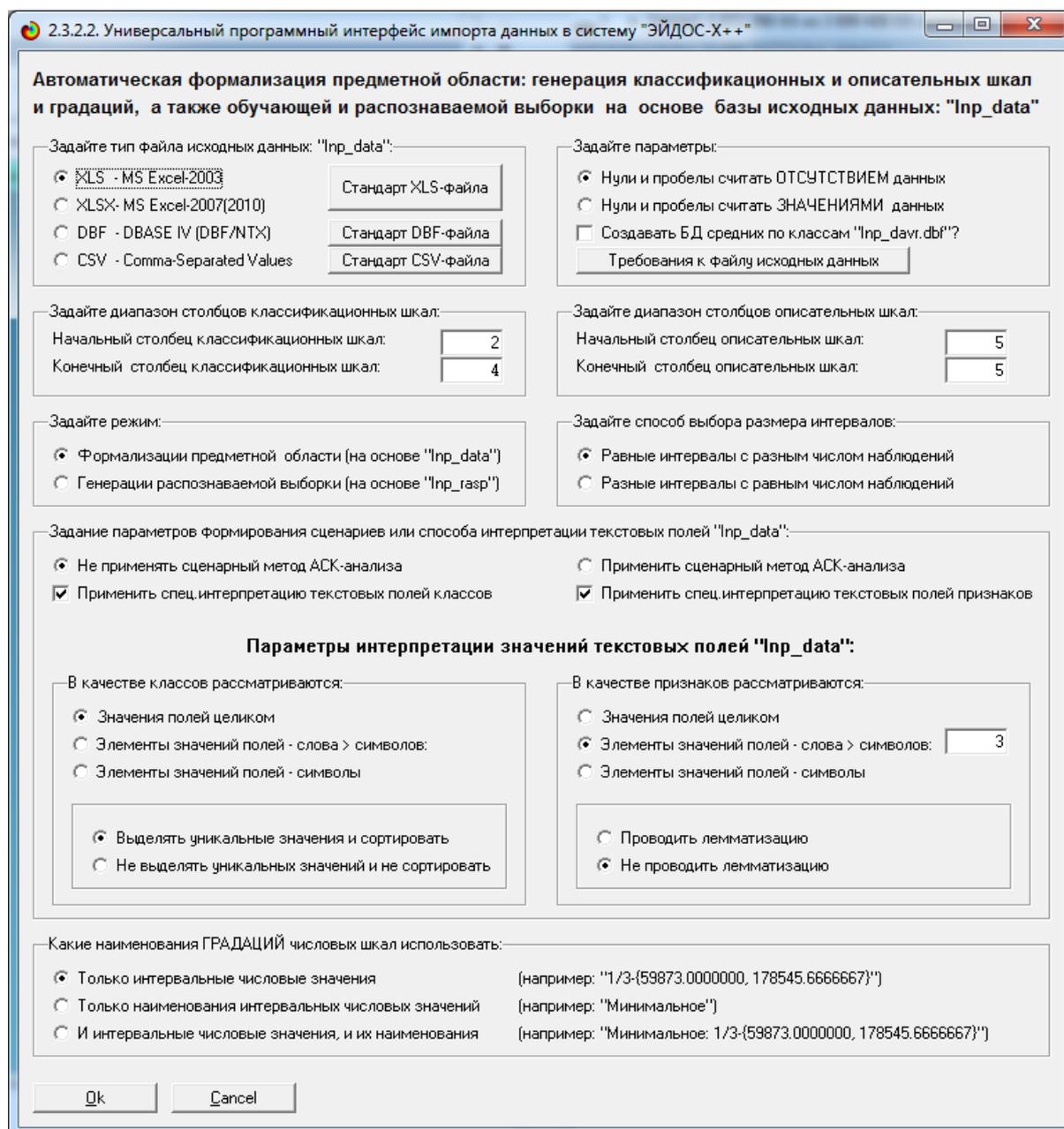


Рисунок 1. Экранная форма Универсального программного интерфейса импорта данных в систему "Эйдос" (режим 2.3.2.2.)

В экранной форме, приведенной на рисунке 5, задать настройки, показанные на рисунке:

- "Задайте тип файла исходных данных Inp_data": "XLS – MS Excel-2003";
- "Задайте диапазон столбцов классификационных шкал": "Начальный столбец классификационных шкал" – 2, "Конечный столбец классификационных шкал" – 2(последний столбец в таблице);
- "Задайте диапазон столбцов описательных шкал": "Начальный столбец описательных шкал" – 3, "Конечный столбец описательных шкал" – 8;
- "Задание параметров формирования сценариев или способа интерпретации текстовых полей": "Не применять сценарный метод АСК-анализа и спец.интерпретацию ТХТ-полей".

После нажать кнопку "ОК". Далее открывается окно, где размещена информация о размерности модели (рисунок 2). В этом окне необходимо нажать кнопку "Выйти на создание модели".

Тип шкалы	Количество классификационных шкал	Количество градаций классификационных шкал	Среднее количество градаций на класс.шкалу	Количество описательных шкал	Количество градаций описательных шкал	Среднее количество градаций на опис.шкалу
Числовые	0	0	0,00	0	0	0,00
Текстовые	3	18	6,00	1	12	12,00
ВСЕГО:	3	18	6,00	1	12	12,00

Рисунок 2. Задание размерности модели системы "Эйдос"

Далее открывается окно, отображающее стадию процесса импорта данных из внешней БД "Inp_data.xls" в систему "Эйдос" (рисунок 3), а также прогноз времени завершения этого процесса. В том окне

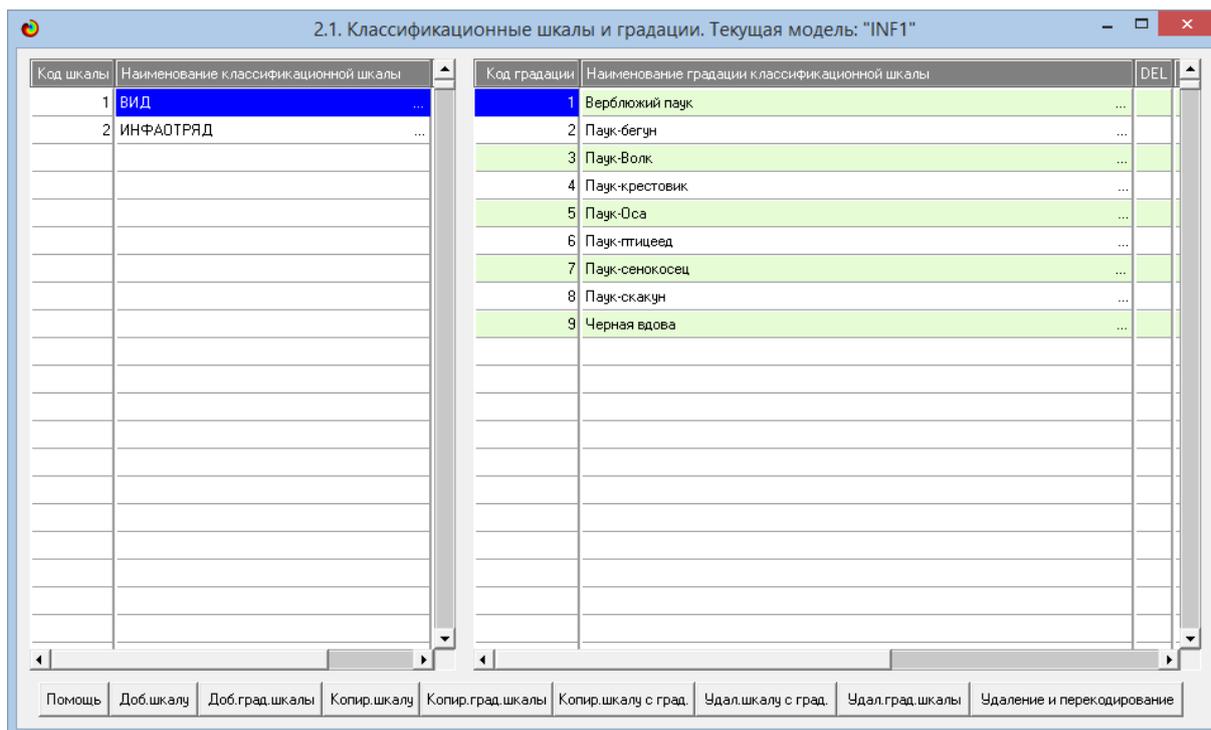


Рисунок 6. Классификационные шкалы и градации

Для просмотра описательных шкал и градаций необходимо запустить режим 2.2 (рисунок 5), а обучающей выборки режим 2.3.1. (рисунок 6):

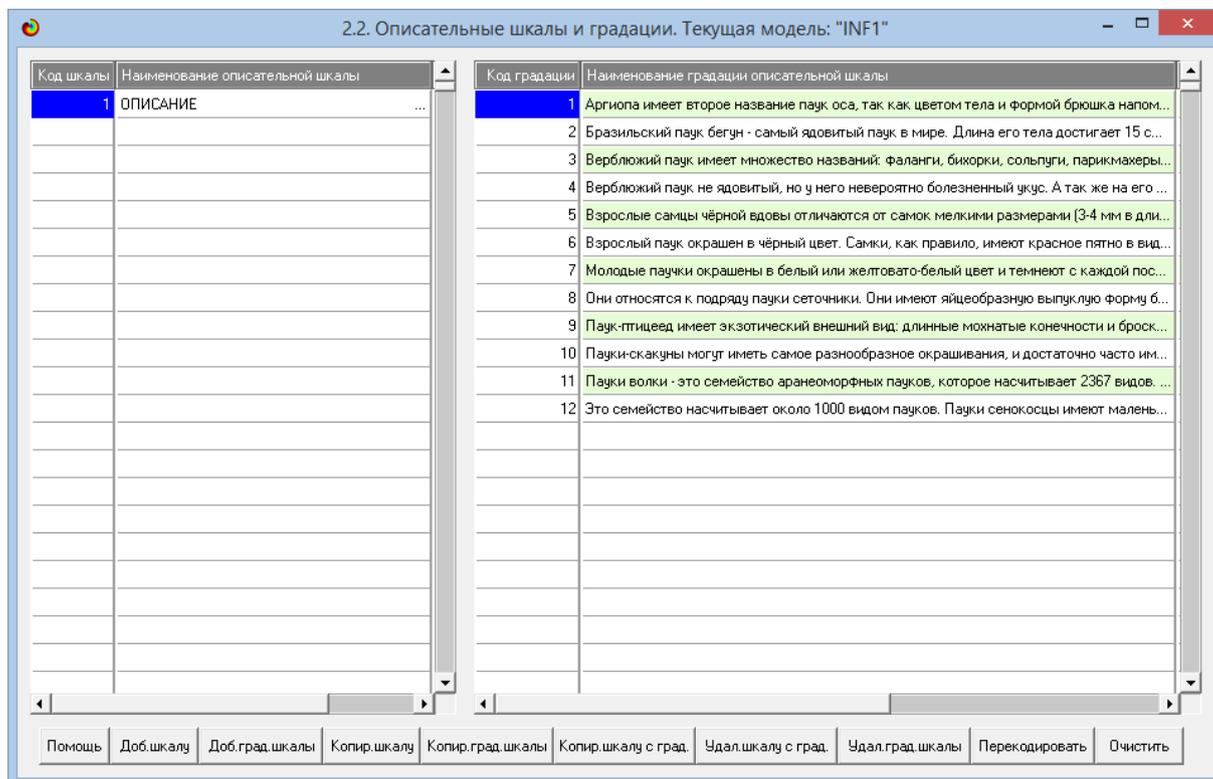


Рисунок 5. Описательные шкалы и градации (фрагмент)

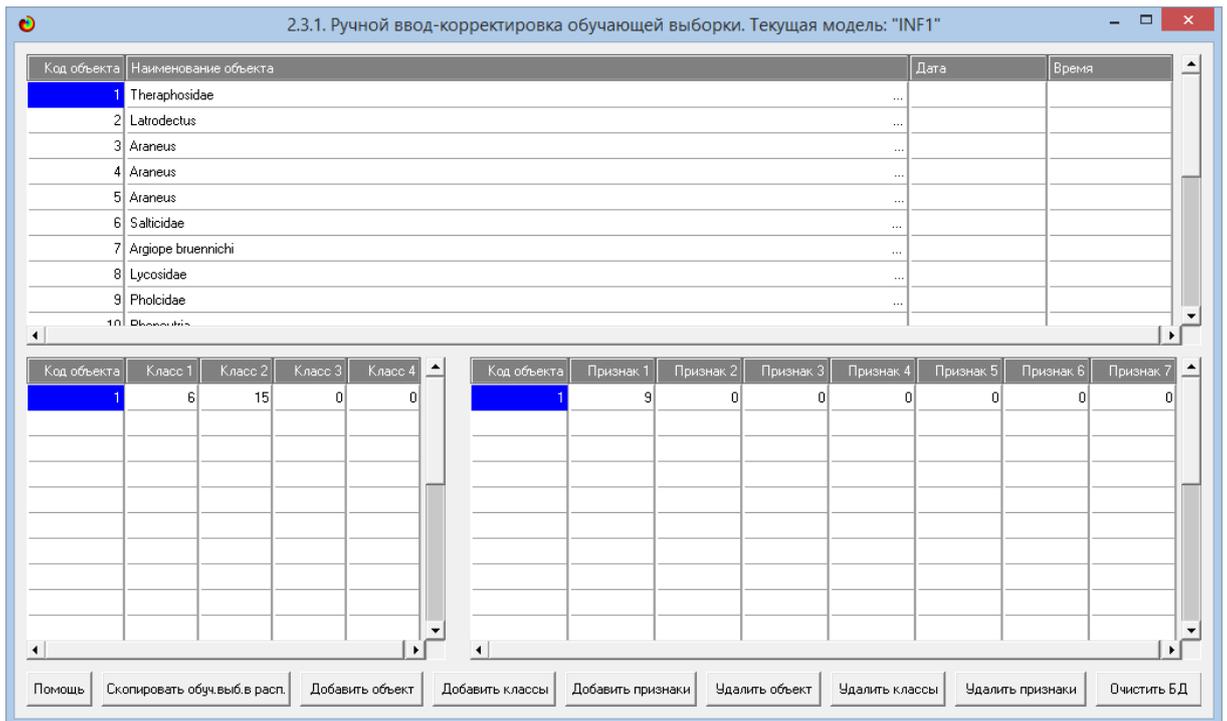


Рисунок 6. Обучающая выборка (фрагмент)

Тем самым создаются все необходимые и достаточные предпосылки для выявления силы и направления причинно-следственных связей между значениями факторов и результатами их совместного системного воздействия (с учетом нелинейности системы [11]).

1.3. Синтез и верификация статистических и интеллектуальных моделей

Далее запускаем режим 3.5, в котором задаются модели для синтеза и верификации, а также задается модель, которой по окончании режима присваивается статус текущей (рисунок 7).

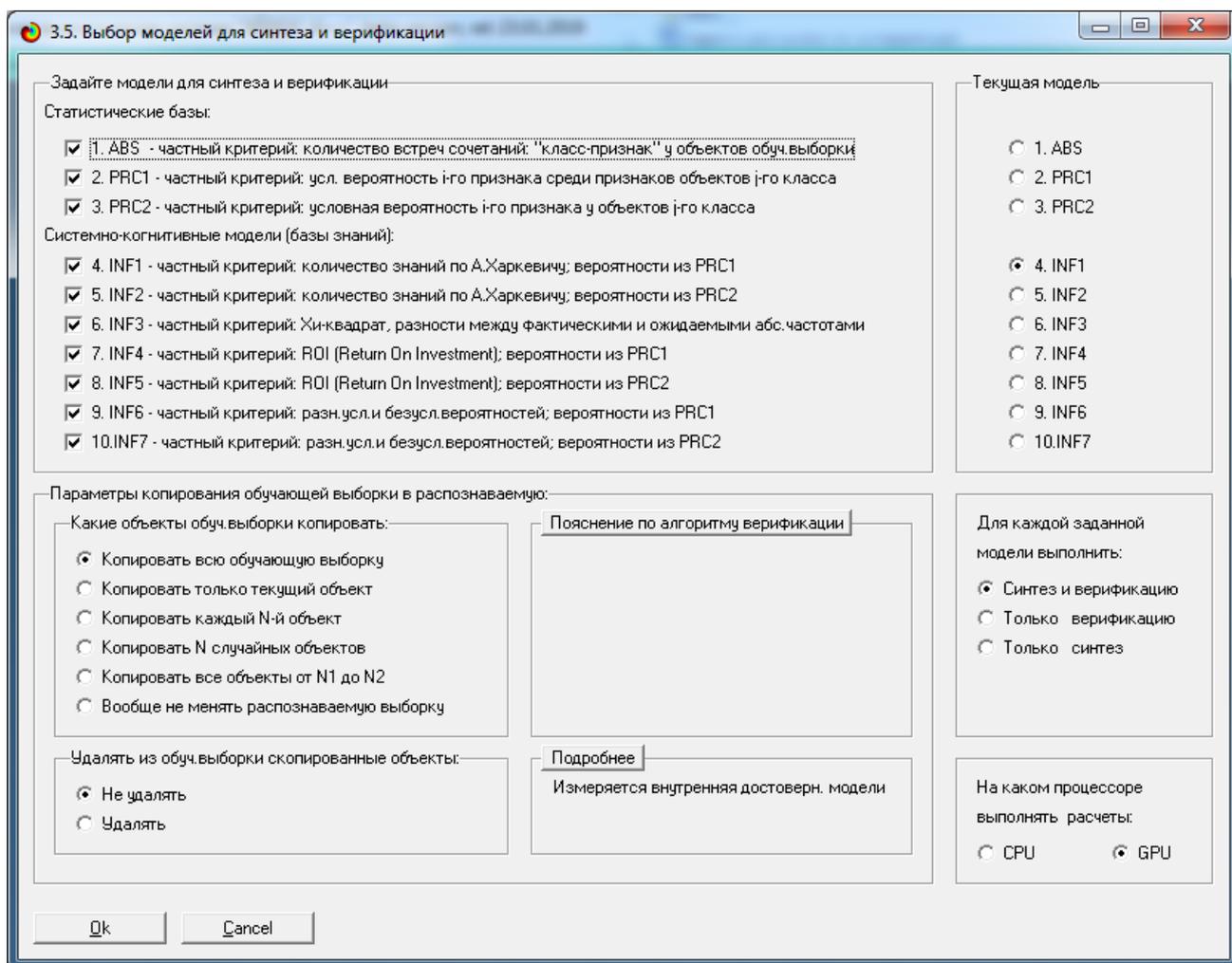


Рисунок 7. Выбор моделей для синтеза и верификации, а также текущей модели

В данном режиме имеется много различных методов верификации моделей, в том числе и поддерживающие бутстрепный метод. Но мы

используем параметры по умолчанию, приведенные на рисунке 7. Стадия процесса исполнения режима 3.5 и прогноз времени его окончания отображаются на экранной форме, приведенной на рисунке 8.

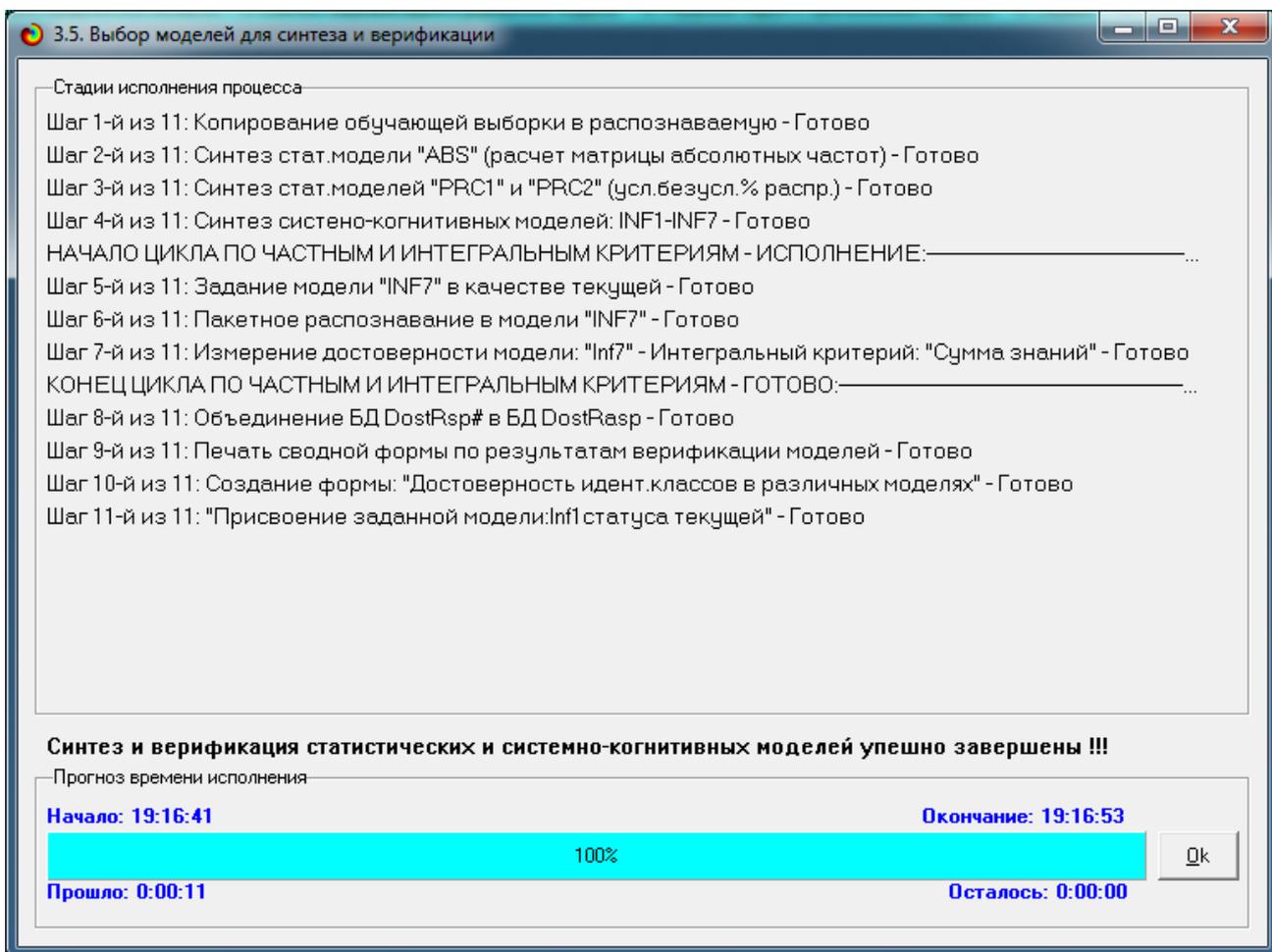


Рисунок 8. Синтез и верификация статистических моделей и моделей знаний

1.4. Виды моделей системы «Эйдос»

Рассмотрим решение задачи анализа на примере модели INF1, в которой рассчитано количество информации по А.Харкевичу, которое мы получаем о принадлежности анализируемого объекта к каждому из классов, если знаем, что у этого объекта есть некоторый признак.

По сути, частные критерии представляют собой просто формулы для преобразования матрицы абсолютных частот (таблица 2) в матрицы условных и безусловных процентных распределений, и матрицы знаний (таблицы 3 и 4).

Таблица 4 – Матрица знаний (модель INF3) (фрагмент)

Код признака	Наименование описательной шкалы и градации	1. ВИД ВЕРБЛЮЖИЙ ПАУК	2. ВИД ПАУК БЕГУН	3. ВИД ПАУК ВОЛК	4. ВИД ПАУК КРЕСТОВИК	5. ВИД ПАУК ОСА	6. ВИД ПАУК ПТИЦЕЕД	7. ВИД ПАУК СЕНОКОСЕЦ	8. ВИД ПАУК СКАКУН	9. ВИД ЧЕРНАЯ ВДОВА	10. ИНФРАОРД. АРАНЕАЕ	11. ИНФРАОРД. АРАНЕИДЕАЕ	12. ИНФРАОРД. АРАНЕАЕ
1	ОПИСАНИЕ-1000	-0.156	-0.094	-0.094	-0.203	-0.087	-0.094	0.909	-0.091	-0.091	-0.178	-0.203	-0.203
2	ОПИСАНИЕ-2367	-0.156	-0.094	0.906	-0.203	-0.087	-0.094	-0.091	-0.091	-0.091	-0.178	-0.203	-0.203
3	ОПИСАНИЕ-Америке	-0.156	0.906	-0.094	-0.203	-0.087	-0.094	-0.091	-0.091	-0.091	-0.178	-0.203	-0.203
4	ОПИСАНИЕ-аранеоморфных	-0.156	-0.094	0.906	-0.203	-0.087	-0.094	-0.091	-0.091	-0.091	-0.178	-0.203	-0.203
5	ОПИСАНИЕ-Аргипа	-0.156	-0.094	-0.094	-0.203	0.913	-0.094	-0.091	-0.091	-0.091	0.822	-0.203	-0.203
6	ОПИСАНИЕ-бегун	-0.312	1.812	-0.188	-0.406	-0.174	-0.188	-0.181	-0.181	-0.181	-0.355	-0.406	-0.406
7	ОПИСАНИЕ-белые	-0.156	-0.094	-0.094	0.797	-0.087	-0.094	-0.091	-0.091	-0.091	-0.178	0.797	-0.203
8	ОПИСАНИЕ-белый	-0.467	-0.283	-0.283	1.391	0.739	-0.283	-0.272	-0.272	-0.272	0.467	1.391	-0.203
9	ОПИСАНИЕ-бизорки	0.844	-0.094	-0.094	-0.203	-0.087	-0.094	-0.091	-0.091	-0.091	-0.178	-0.203	-0.203
10	ОПИСАНИЕ-бока	-0.156	-0.094	-0.094	-0.203	-0.087	-0.094	-0.091	0.909	-0.091	0.822	-0.203	-0.203
11	ОПИСАНИЕ-бока	-0.156	-0.094	-0.094	0.797	-0.087	-0.094	-0.091	-0.091	-0.091	-0.178	0.797	-0.203
12	ОПИСАНИЕ-боле	-0.312	-0.188	0.812	-0.406	-0.174	0.812	-0.181	-0.181	-0.181	-0.355	-0.406	-0.406
13	ОПИСАНИЕ-болезненный	0.844	-0.094	-0.094	-0.203	-0.087	-0.094	-0.091	-0.091	-0.091	-0.178	-0.203	-0.203
14	ОПИСАНИЕ-бродячек	-0.156	-0.094	-0.094	-0.203	-0.087	-0.094	-0.091	-0.091	0.909	-0.178	-0.203	-0.203
15	ОПИСАНИЕ-бродячки	0.844	-0.094	-0.094	-0.203	-0.087	-0.094	-0.091	-0.091	-0.091	-0.178	-0.203	-0.203
16	ОПИСАНИЕ-бразильский	-0.156	0.906	-0.094	-0.203	-0.087	-0.094	-0.091	-0.091	-0.091	-0.178	-0.203	-0.203
17	ОПИСАНИЕ-броский	-0.156	-0.094	-0.094	-0.203	-0.087	0.906	-0.091	-0.091	-0.091	-0.178	-0.203	-0.203
18	ОПИСАНИЕ-брюшка	-0.623	-0.377	-0.377	1.188	0.652	-0.377	-0.362	-0.362	0.638	0.290	1.188	-0.203
19	ОПИСАНИЕ-брюшко	-0.156	-0.094	-0.094	-0.203	0.913	-0.094	-0.091	-0.091	-0.091	0.822	-0.203	-0.203
20	ОПИСАНИЕ-брюшом	-0.156	-0.094	-0.094	0.797	-0.087	-0.094	-0.091	-0.091	-0.091	-0.178	0.797	-0.203
21	ОПИСАНИЕ-бурого	-0.156	0.906	-0.094	-0.203	-0.087	-0.094	-0.091	-0.091	-0.091	-0.178	-0.203	-0.203
22	ОПИСАНИЕ-бурый	-0.156	-0.094	0.906	-0.203	-0.087	-0.094	-0.091	-0.091	-0.091	-0.178	-0.203	-0.203
23	ОПИСАНИЕ-вадсы	-0.156	-0.094	-0.094	0.797	-0.087	-0.094	-0.091	-0.091	-0.091	-0.178	0.797	-0.203
24	ОПИСАНИЕ-Верблюжий	1.688	-0.188	-0.188	-0.406	-0.174	-0.188	-0.181	-0.181	-0.181	-0.355	-0.406	-0.406

1.5. Результаты верификации моделей

Результаты верификации (оценки достоверности) моделей, отличающихся частными критериями с двумя приведенными выше интегральными критериями приведены на рисунке 9.

Наименование модели и частного критерия	Интегральный критерий	Сумма модулей уровней соотносительно отриц. решений (SF)	S-Точность модели	S-Полнота модели	L1-мера проф. Е.В. Луценко	Средний модуль уровней сход. истинно-полож. решений	Средний модуль уровней сход. истинно-отриц. решений	Средний модуль уровней сход. ложно-положит. решений	Средний модуль уровней сход. ложно-отриц. решений	A-Точность модели A-Precision = ATR/ATP	A-Полнота модели A-Recall = ATP/ATP	L2-мера проф. Е.В. Луценко
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний "клас...	Корреляция абс. частот с обр...		0.850	1.000	0.919	0.805	0.078	0.058		0.933	1.000	0.965
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний "клас...	Сумма абс. частот по признаку...		0.567	1.000	0.724	0.745		0.091		0.891	1.000	0.942
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность n-го признака сред...	Корреляция усл.отн. частот с о...		0.850	1.000	0.919	0.805	0.078	0.058		0.933	1.000	0.965
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность n-го признака сред...	Сумма усл.отн. частот по при...		0.547	1.000	0.707	0.596		0.079		0.883	1.000	0.938
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность n-го признака...	Корреляция усл.отн. частот с о...		0.850	1.000	0.919	0.805	0.078	0.058		0.933	1.000	0.965
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность n-го признака...	Сумма усл.отн. частот по при...		0.541	1.000	0.702	0.552		0.075		0.881	1.000	0.936
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по АХаркевичу: в...	Семантический резонанс зна...		0.980	1.000	0.990	0.749	0.097	0.053		0.934	1.000	0.966
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по АХаркевичу: в...	Сумма знаний		0.756	1.000	0.861	0.709	0.000	0.038		0.949	1.000	0.974
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по АХаркевичу: в...	Семантический резонанс зна...		0.978	1.000	0.989	0.748	0.097	0.058		0.928	1.000	0.963
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по АХаркевичу: в...	Сумма знаний		0.745	1.000	0.854	0.687	0.002	0.040		0.945	1.000	0.972
6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между факти...	Семантический резонанс зна...		0.953	1.000	0.976	0.789	0.119	0.051		0.939	1.000	0.968
6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между факти...	Сумма знаний		0.958	1.000	0.979	0.711	0.110	0.041		0.945	1.000	0.972
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment), вероятно...	Семантический резонанс зна...		0.997	1.000	0.999	0.724	0.106	0.025		0.966	1.000	0.983
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment), вероятно...	Сумма знаний		0.832	1.000	0.909	0.567	0.000	0.019		0.968	1.000	0.984
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment), вероятно...	Семантический резонанс зна...		0.997	1.000	0.995	0.723	0.106	0.027		0.964	1.000	0.981
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment), вероятно...	Сумма знаний		0.824	1.000	0.903	0.543	0.000	0.019		0.966	1.000	0.983
9. INF6 - частный критерий: разн. усл. и безуслов. вероятностей; вер...	Семантический резонанс зна...		0.931	1.000	0.964	0.785	0.090	0.050		0.940	1.000	0.969
9. INF6 - частный критерий: разн. усл. и безуслов. вероятностей; вер...	Сумма знаний		0.645	1.000	0.784	0.580	0.001	0.054		0.914	1.000	0.955
10. INF7 - частный критерий: разн. усл. и безуслов. вероятностей; ве...	Семантический резонанс зна...		0.924	1.000	0.961	0.782	0.091	0.051		0.938	1.000	0.968
10. INF7 - частный критерий: разн. усл. и безуслов. вероятностей; ве...	Сумма знаний		0.627	1.000	0.771	0.530	0.002	0.054		0.907	1.000	0.951

Рисунок 9. Оценки достоверности моделей

Наиболее достоверной в данном приложении оказались модели INF4 при интегральном критерии «Сумма знаний». При этом достоверность модели по критерию L2 составляет 0.984, что является неплохим показателем. Таким образом, уровень достоверности прогнозирования с

применением модели выше, чем экспертных оценок, достоверность которых считается равной примерно 70%. Для оценки достоверности моделей в АСК-анализе и системе «Эйдос» используется F-критерий Ван Ризбергена, а также его нечеткое мультиклассовое обобщение, предложенное проф.Е.В.Луценко [16] (рисунок 10).

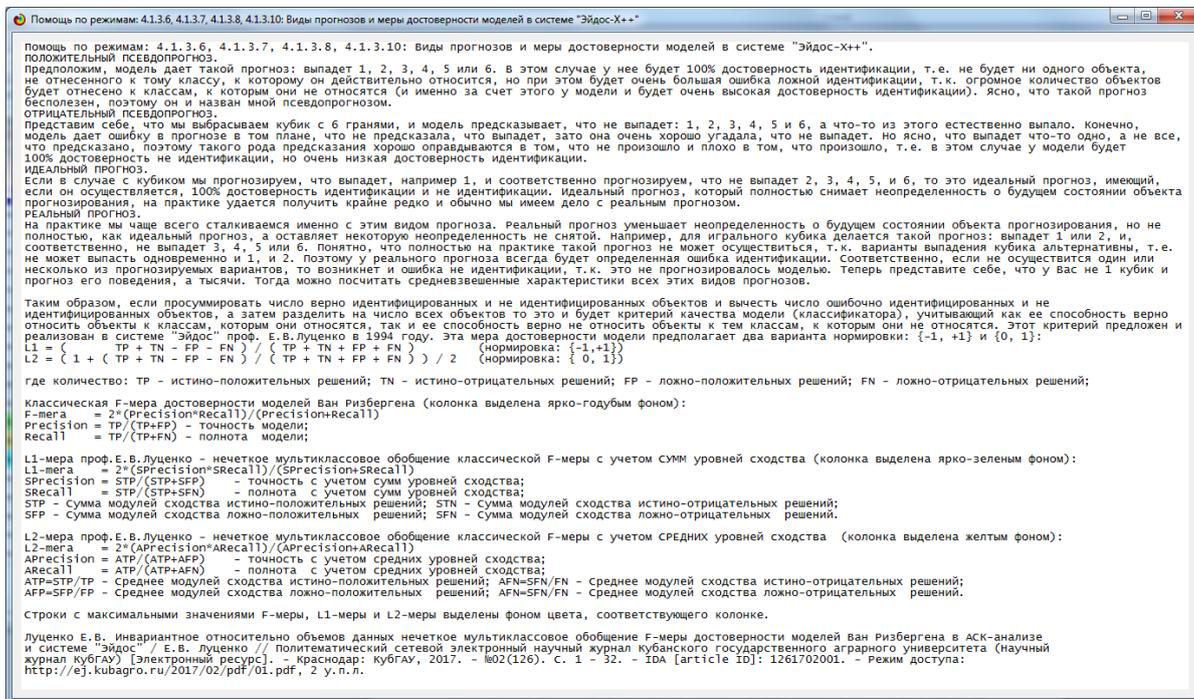


Рисунок 10. Виды прогнозов и принцип определения достоверности моделей по авторскому варианту метрики, сходной с F-критерием

Стоит отметить, что статистические модели, как правило, дают более низкую средневзвешенную достоверность идентификации и не идентификации, чем модели знаний, и практически никогда – более высокую. Этим и оправдано применение моделей знаний и интеллектуальных технологий. На рисунке 16 приведены частные распределения уровней сходства и различия для верно и ошибочно идентифицированных и неидентифицированных ситуаций в наиболее достоверной модели INF4.

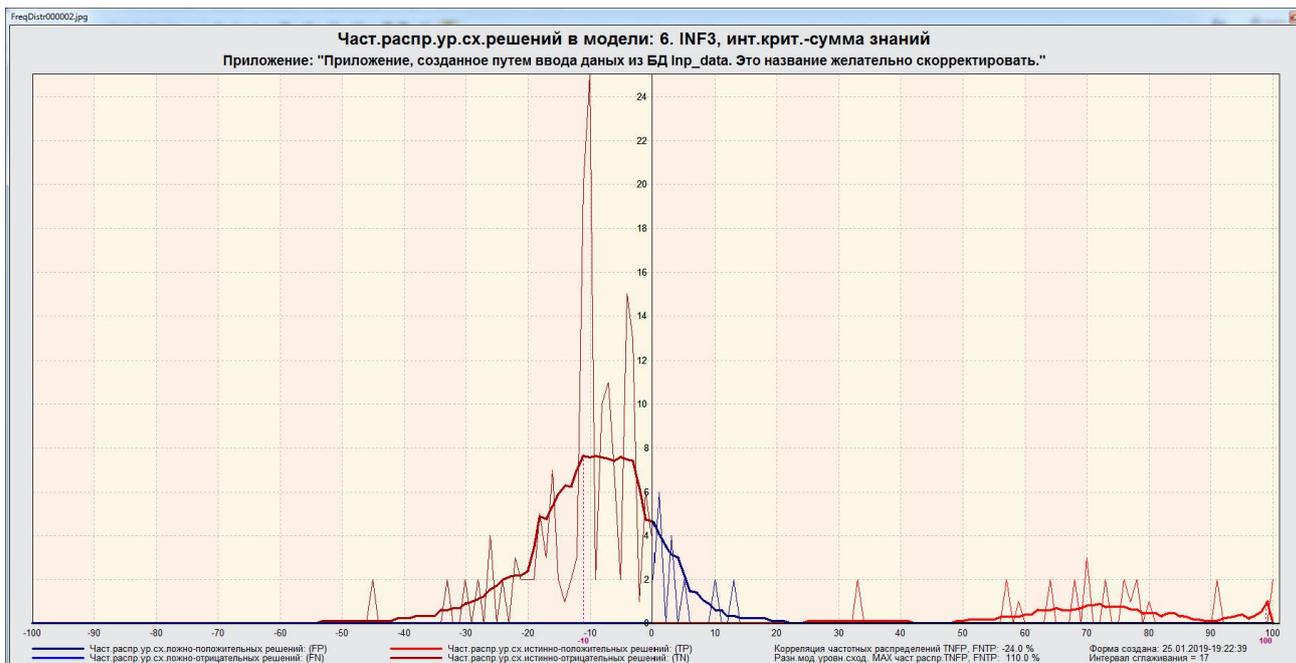


Рисунок 11. Частное распределение ложно-положительных решений, ложно-отрицательных решений, истинно-положительных решений и истинно-отрицательных решений объекта моделирования в модели INF3

Из рисунка 16 видно, что:

- наиболее достоверная модель INF4 лучше определяет непринадлежность объекта к классу, чем принадлежность (что видно также из рисунка 14);

- Отрицательные решения всегда истинные. В положительных решениях до 0 идут только ложные решения, с 0 до 20 идут и ложные и истинные решения. После 20 идут только истинные решения.

2. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ В НАИБОЛЕЕ ДОСТОВЕРНОЙ МОДЕЛИ

2.1. Решение задачи идентификации

В соответствии с технологией АСК-анализа зададим текущей модель INF4 (режим 5.6) и проведем пакетное распознавание в режиме 4.2.1, как показано на рисунке 18.

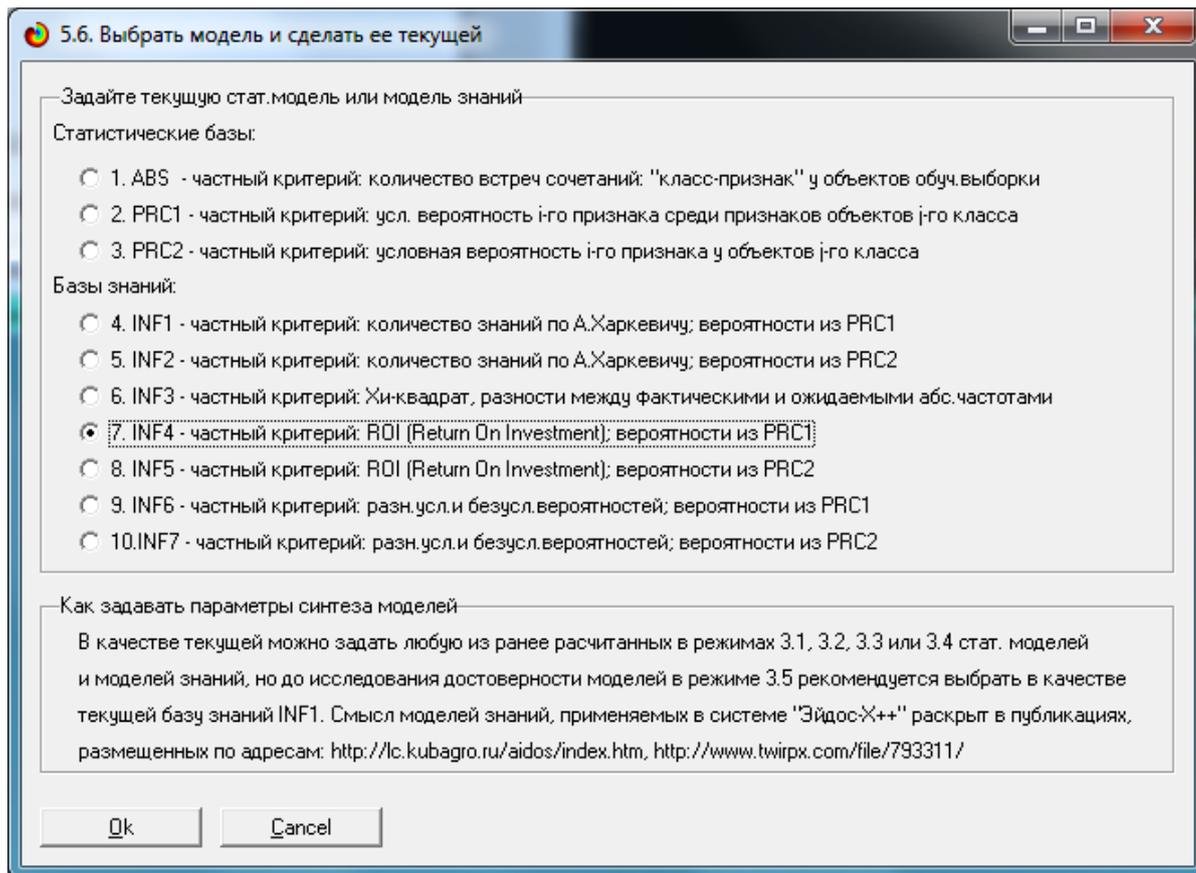


Рисунок 2- Экранная форма режима задания модели в качестве текущей

Следующим шагом необходимо произвести пакетное распознавание в текущей модели. Если распознавание производится впервые, то вы увидите сообщение, уведомляющее об этом.

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

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

11. Распределение уровня сходства при разных моделях в интегральных критериях.

12. Объединение в одной БД строк по самым достоверным моделям.

Для наглядного примера, кратко рассмотрим некоторые из них.

На рисунках 19 и 20 приведены примеры прогнозов высокой и низкой достоверности частоты и классов уровня бедности в наиболее достоверной модели INF4 на основе описательных шкал.

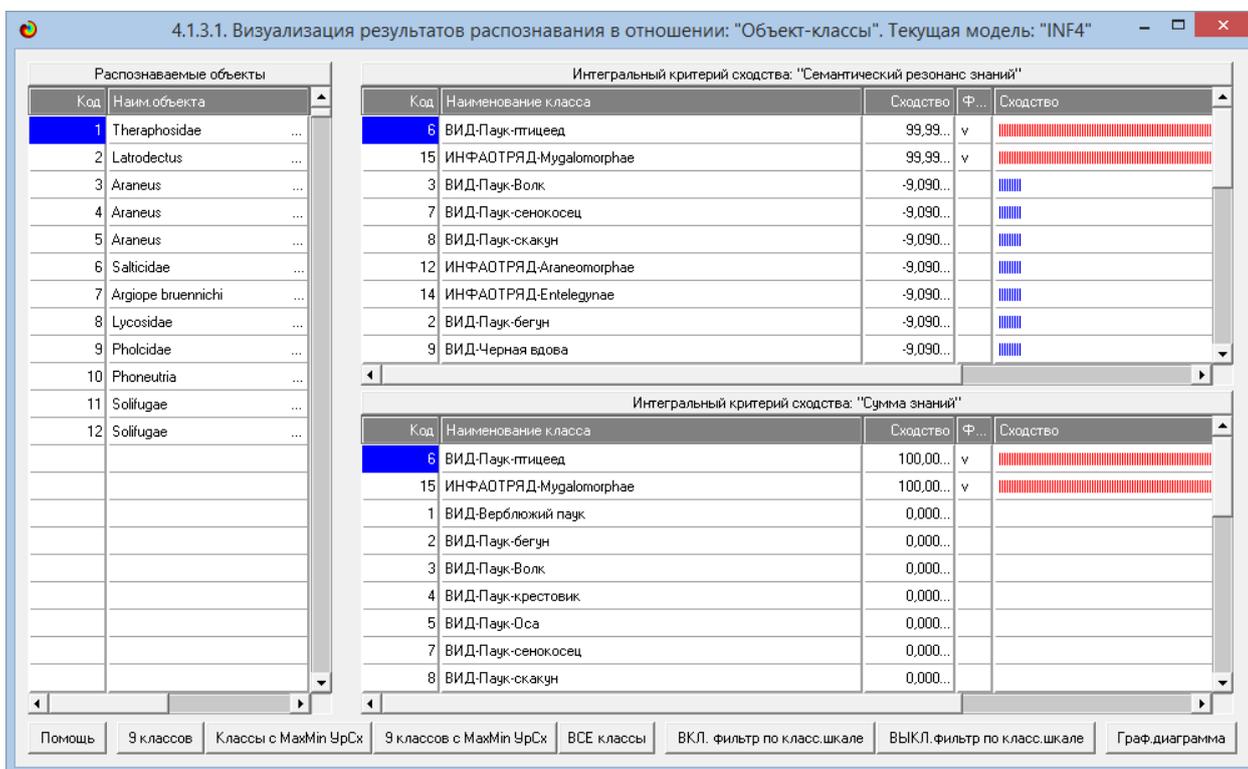


Рисунок 4- Пример идентификации классов в модели INF4

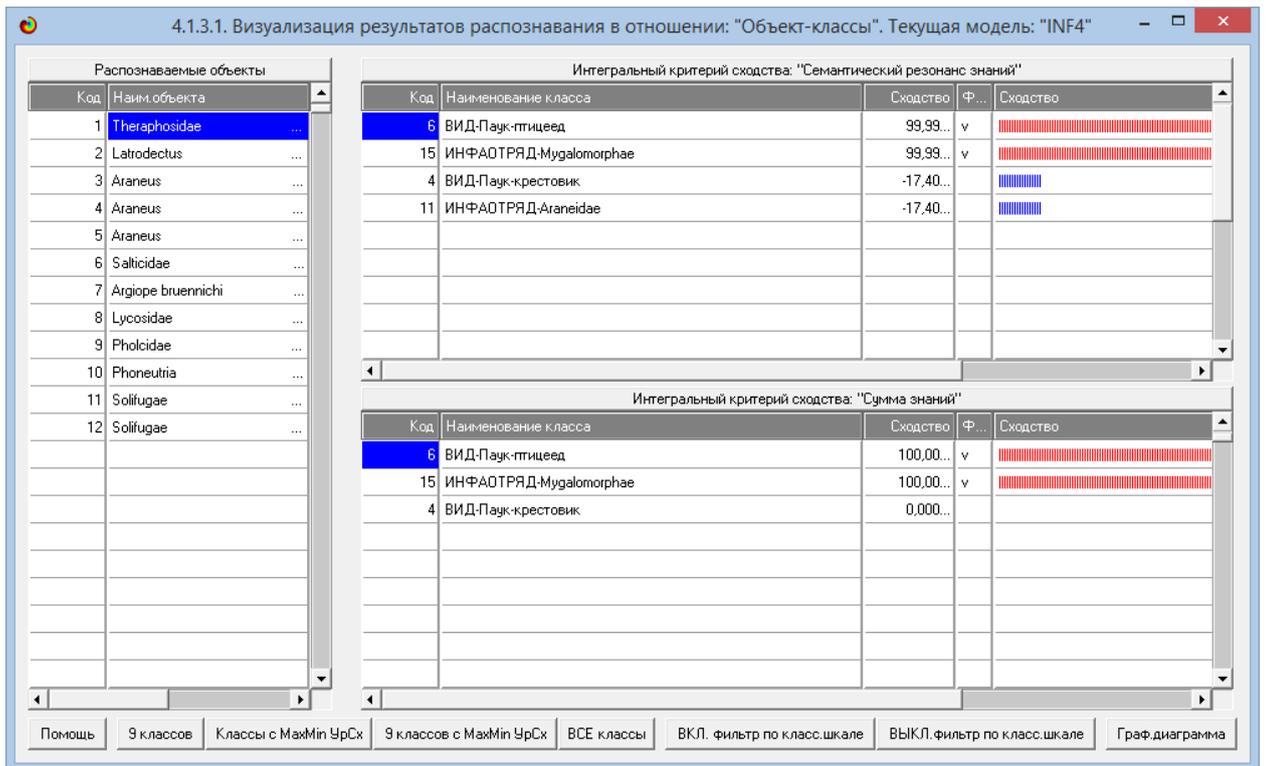


Рисунок 5- Пример идентификации классов в модели INF4

2.2 Когнитивные функции

Далее стоит рассмотреть режим работы 4.5, в котором реализована возможность визуализации когнитивных функций для любых моделей и любых сочетаний классификационных и описательных шкал. Начало работы в этом режиме начинается с понятия когнитивных функций, а также предоставления возможности перехода на статьи по данной проблематике и скачивания публикаций, как это продемонстрировано на рисунке 21.

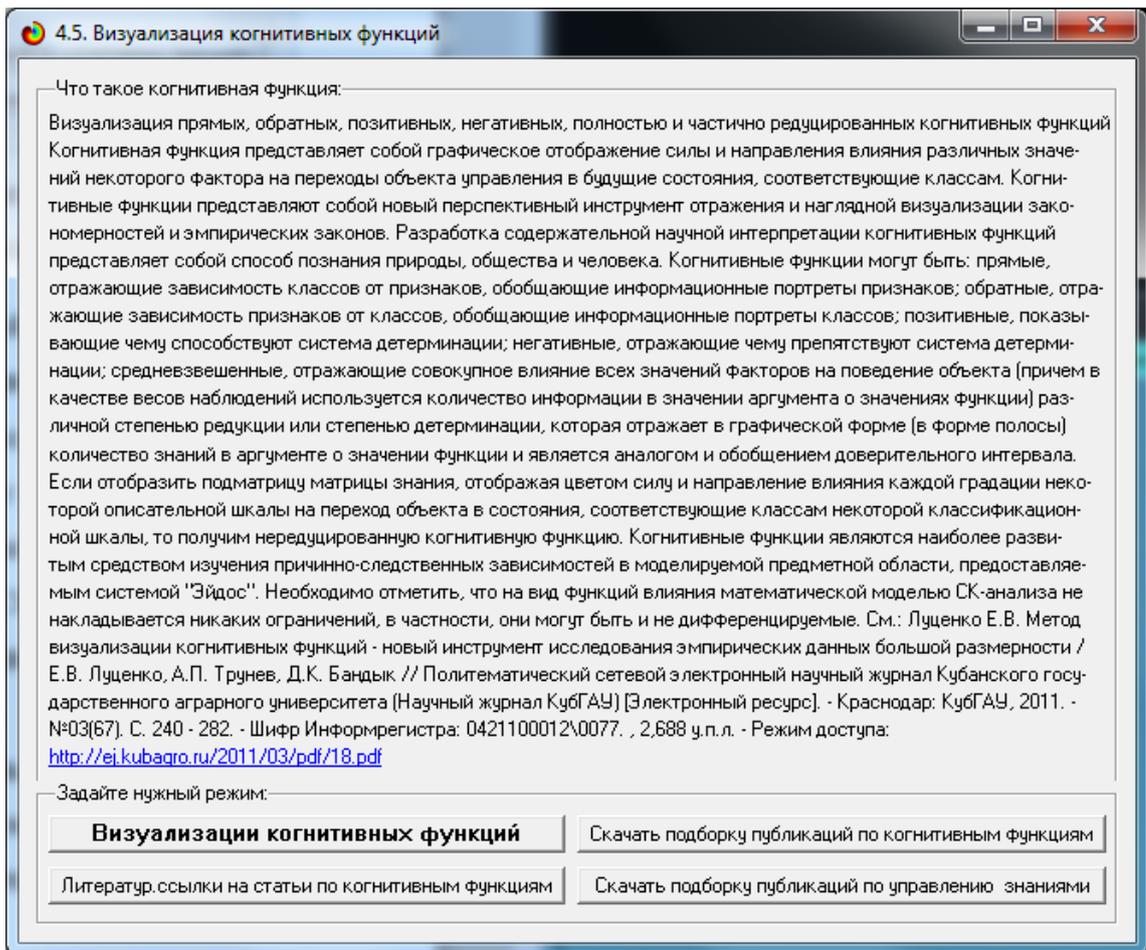


Рисунок 6- Экранная форма режима 4.5 системы «Эйдос-X++»
«Визуализация когнитивных функций»

Применительно к задаче, рассматриваемой в данной работе, когнитивная функция показывает, какое количество информации содержится в различных значениях факторов о том, что объект моделирования перейдет в те или иные будущие состояния. Когнитивным функциям посвящено множество работ, поэтому здесь не будем останавливаться на описании того, что представляют собой когнитивные функции в АСК-анализе. На рисунке 22 приведены визуализации всех когнитивных функций данного приложения для модели INF4.

На рисунке 22 показано распределение уровня бедности по регионам.

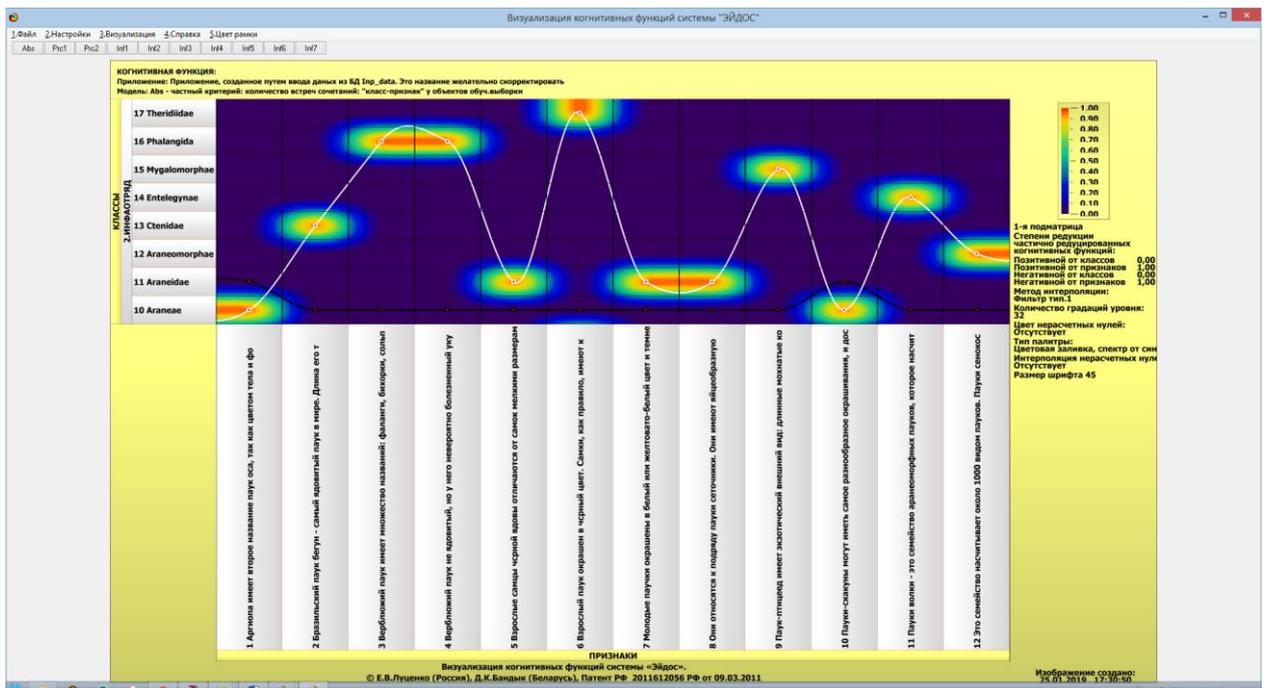


Рисунок 7-Визуализация когнитивных функций для обобщенных классов и всех описательных шкал для модели INF4

2.3. SWOT и PEST матрицы и диаграммы

SWOT-анализ является широко известным и общепризнанным методом стратегического планирования. Однако это не мешает тому, что он подвергается критике, часто вполне справедливой, обоснованной и хорошо аргументированной. В результате критического рассмотрения SWOT-анализа выявлено довольно много его слабых сторон (недостатков), источником которых является необходимость привлечения экспертов, в частности для оценки силы и направления влияния факторов. Ясно, что эксперты это делают неформализуемым 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 «Эйдос». 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: «Эйдос-X++» предложено автоматизированное количественное решение прямой и обратной задач SWOT-анализа с построением традиционных SWOT-матриц и диаграмм (рисунок 23).

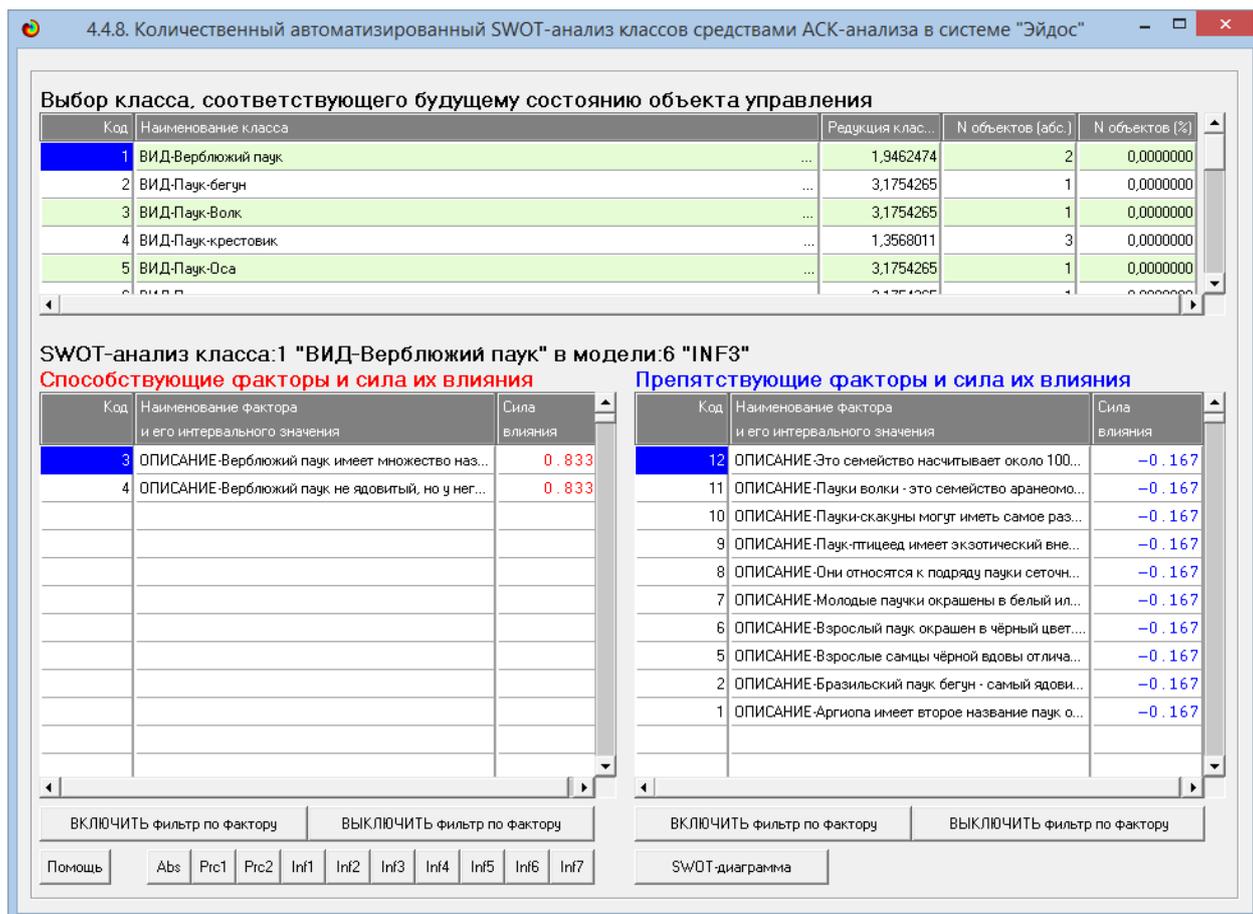


Рисунок 8-Пример SWOT-Матрицы в модели INF5

Следующим шагом является построение SWOT-диаграммы, для наглядной демонстрации работы, продемонстрированной на рисунке 24.

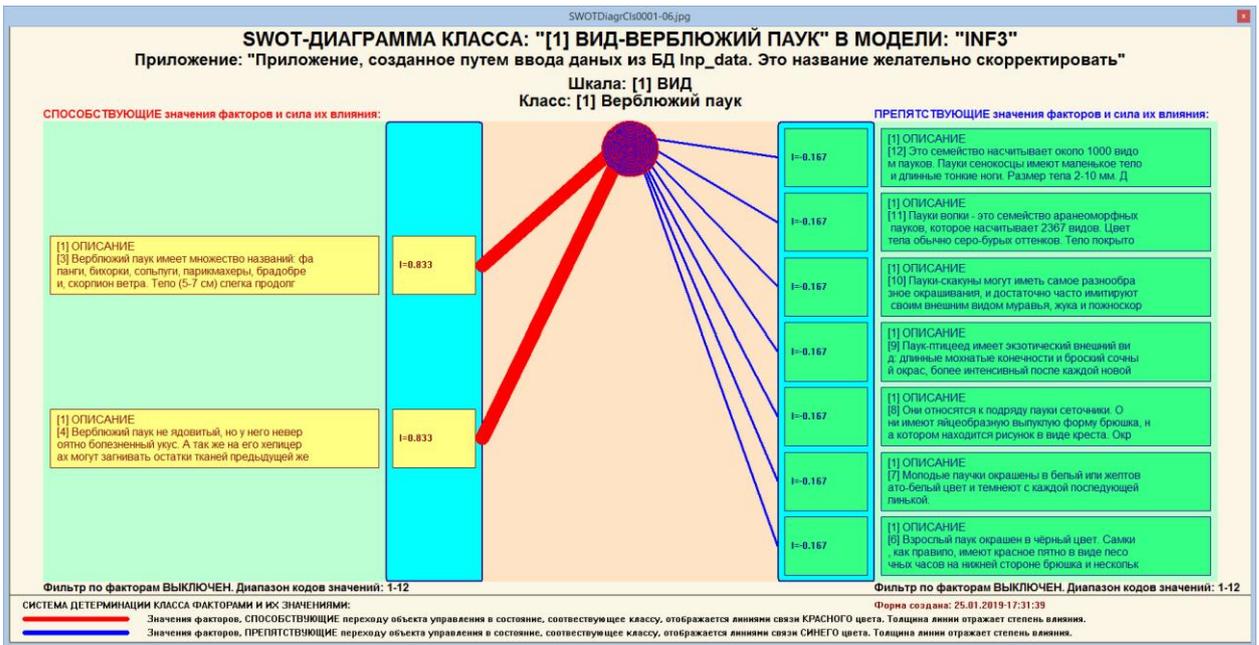


Рисунок 9— SWOT-матрица

На диаграмме показываются способствующие и препятствующие факторы.

2.4. Нелокальные нейронные сети

Каждому классу системно-когнитивной модели соответствует нелокальный нейрон, совокупность которых образует не локальную нейронную сеть. Рассмотрим пример на рисунке 25.

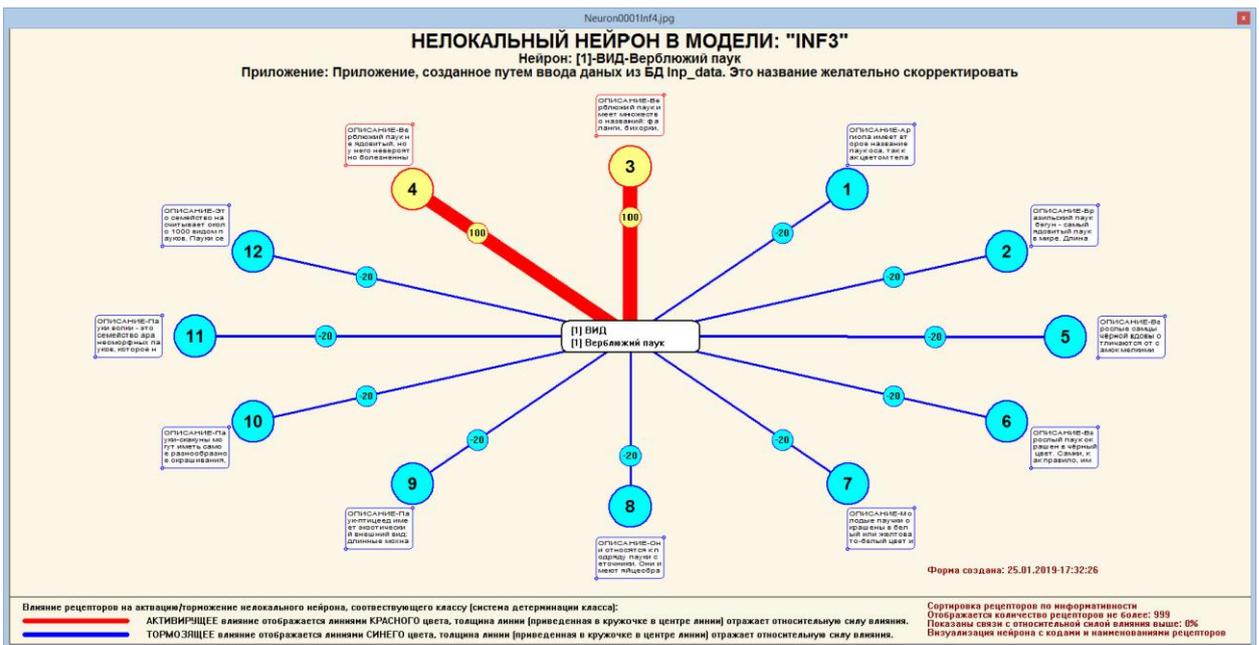


Рисунок10- Нейрон дляMultidimensional Poverty Measures

Благодаря данному нейрону видно, как различные факторы влияют на уровень бедности, какие оказывают положительное влияние, а какие отрицательное.

2.5 Кластерный и конструктивный анализ

В режиме 4.3.2.2, после расчета матриц сходства, кластеров и конструкторов, строим 2D сеть классов в выбранной модели знаний, для наглядного представления сети классов.

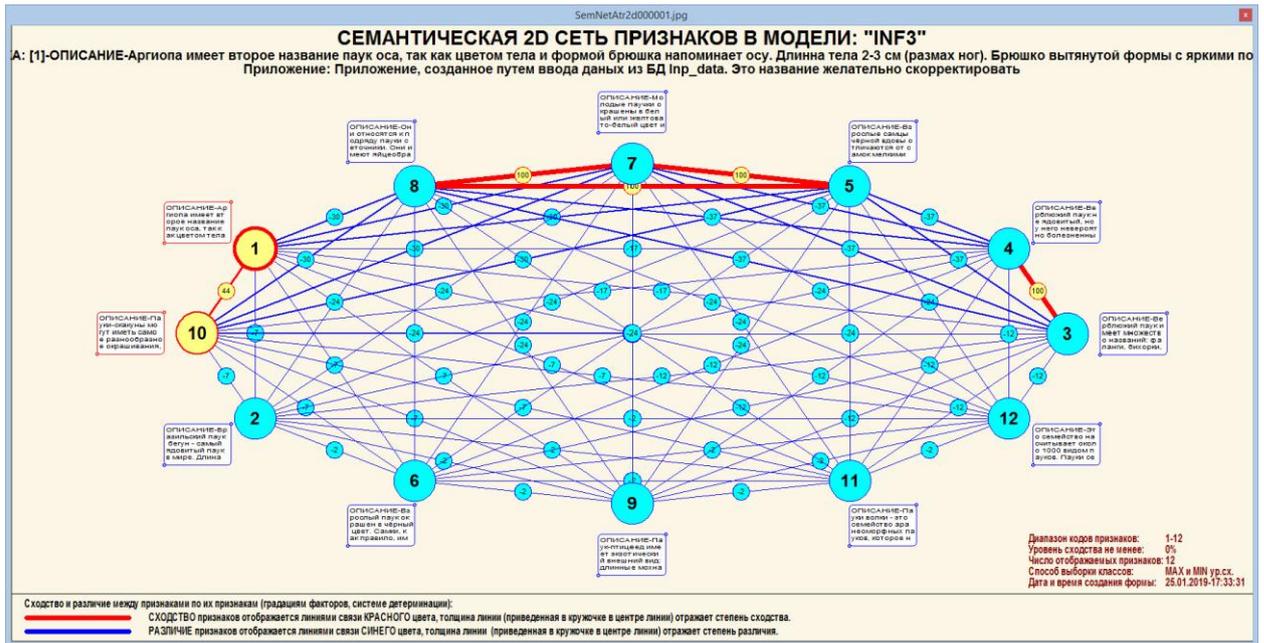
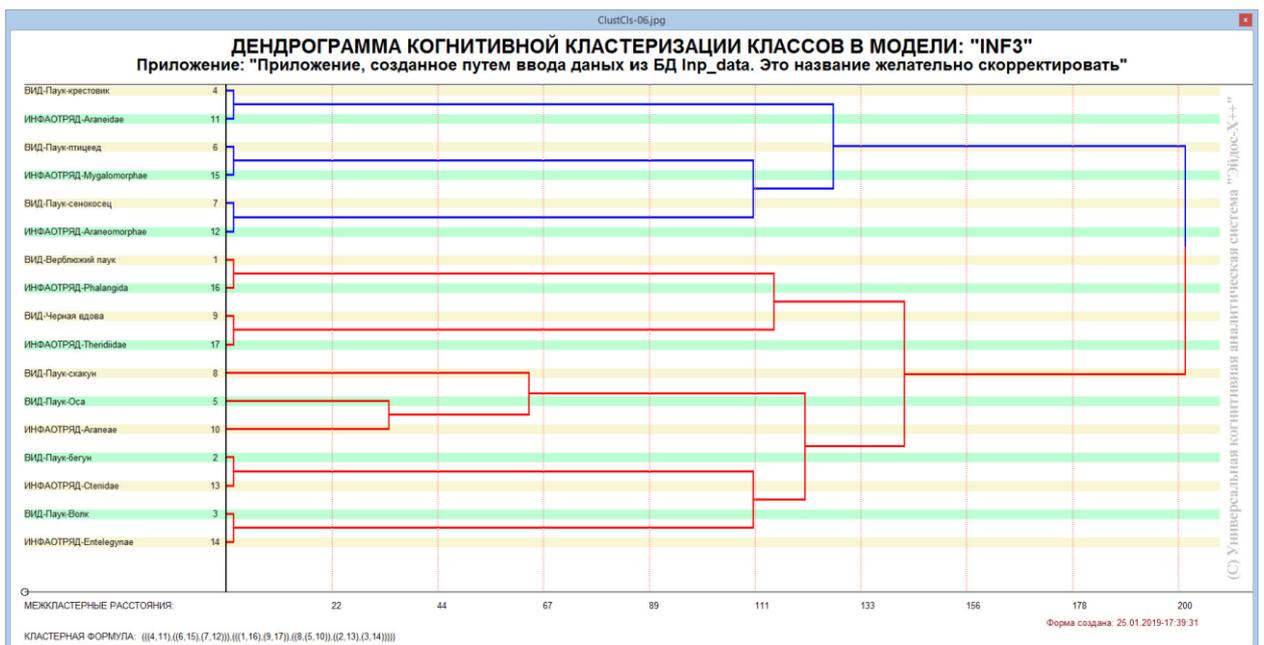


Рисунок 11– Семантическая 2D сеть классов





ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В связи с существованием множества систем искусственного интеллекта возникает необходимость сопоставимой оценки качества их математических моделей. Одним из вариантов решения этой задачи является тестирование различных системы на общей базе исходных данных, для чего очень удобно использовать общедоступную базу репозитория «Kaggle».

Вданной лабораторной приводится развернутый пример использования базы данных репозитория «Kaggle» для оценки качества математических моделей, применяемых в АСК-анализе и его программном инструментарии системы искусственного интеллекта «Эйдос». При этом наиболее достоверной в данном приложении оказались модели INF5, основанная на семантической мере целесообразности информации А.Харкевича при интегральном критерии «Сумма знаний». Точность модели составляет 0,916, что заметно выше, чем достоверность экспертных оценок, которая считается равной около 70%. Для оценки достоверности моделей в АСК-анализе и системе «Эйдос» используется метрика, сходная с F-критерием.

На основе базы данных «Kaggle», рассмотренной в данной лабораторной работе, построены модели прогнозирования с помощью АСК-анализа и реализующей его системы «Эйдос».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Луценко Е.В. Методика использования репозитория UCI для оценки качества математических моделей систем искусственного интеллекта / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: http://lc.kubagro.ru/My_training_schedule.doc КубГАУ, 2003. – №02(002). С. 120 – 145. – IDA [article ID]: 0020302012. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2003/02/pdf/12.pdf>, 1,625 у.п.л.

2. Луценко Е.В. АСК-анализ, моделирование и идентификация живых существ на основе их фенотипических признаков / Е.В. Луценко, Ю.Н. Пенкина // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: Куб- ГАУ, 2014. – №06(100). С. 1346 – 1395. – IDA [article ID]: 1001406090. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/06/pdf/90.pdf>, 3,125 у.п.л.

3. Луценко Е.В. Теоретические основы, технология и инструментарий автоматизированного системно-когнитивного анализа и возможности его применения для сопоставимой оценки эффективности вузов / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: Куб- ГАУ, 2013. – №04(088). С. 340 – 359. – IDA [article ID]: 0881304022. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/04/pdf/22.pdf>, 1,25 у.п.л.

4. 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.

6. Сайт профессора Е.В.Луценко [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://lc.kubagro.ru/>, свободный. - Загл. с экрана. Яз.рус.

7. Луценко Е.В. 30 лет системе «Эйдос» – одной из старейших отечественных универсальных систем искусственного интеллекта, широко применяемых и развивающихся и в настоящее время / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – №10(054). С. 48 – 77. – Шифр Информрегистра: 0420900012\0110, IDA [article ID]: 0540910004. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2009/10/pdf/04.pdf>, 1,875 у.п.л.