

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И.Т.ТРУБИЛИНА»
Факультет прикладной информатики

РЕЦЕНЗИЯ

на курсовой проект (работу)

Студента (ки) Диденко Денис Владимирович
курса 3 очной (заочной) формы обучения
направления подготовки Информационные системы и технологии
направленность(профиль)Интеллектуальные информационные системы и технологии.
Наименование темы «Исследование смертей от огнестрельного оружия в США с использованием АСК системы Эйдос».

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

Оценка качества выполнения курсового проекта (работы)

№ п/п	Показатель	Оценка соответствия заданию (по 5-и балльной шкале)
1.	Актуальность тематики работы	4
2.	Степень полноты обзора состояния проблемы и корректность постановки цели и задач исследования	4
3.	Уровень и корректность использования в работе различных методов исследований	5
4.	Степень комплексности работы, применения в ней знаний общепрофессиональных и специальных дисциплин	5
5.	Ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения	4
6.	Применение современных технологий обработки информации	5
7.	Качество оформления работы (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям по оформлению)	4
8.	Ответы на вопросы при защите	5

Достоинства работы

Применения современных систем искусственного интеллекта, математических
моделей и программного инструментария для проведения АСК-анализа на
основе базы данных

Недостатки работы

Отдельные погрешности в оформлении

Итоговая оценка при защите 5 (отлично)

Рецензент 

Е.В. Луценко

« » 201 г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет прикладной информатики
Кафедра компьютерных технологий и систем

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к курсовой работе

по дисциплине: ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ
СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

на тему:

ИССЛЕДОВАНИЕ СМЕРТЕЙ ОТ ОГНЕСТРЕЛЬНОГО ОРУЖИЯ В США С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АСК СИСТЕМЫ ЭЙДОС

выполнил студент группы ИТ1421 Диденко Денис Владимирович

Допущена к защите _____

Руководитель проекта Луценко Евгений Вениаминович, д.э.н., к.т.н.,
профессор

(подпись, расшифровка подписи)

Нормоконтролер Луценко Евгений Вениаминович, д.э.н., к.т.н., профессор
(подпись, расшифровка подписи)

Защищена _____

Оценка _____

(дата)

Члены комиссии	_____	В.И. Лойко
	_____	Е.В. Луценко
	_____	В.Н. Лаптев

(подпись, дата, расшифровка подписи)

Краснодар

2017 г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет прикладной информатики
Кафедра компьютерных технологий и систем

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой КТС _____ В. И. Лойко

ЗАДАНИЕ

на курсовую работу

Студенту: ИТ1421 группы 3 курса
Факультета прикладной информатики
Специальности: 09.03.02 Информационные системы и технологии
(шифр)

Диденко Денису Владимировичу
(Ф.И.О.)

Тема проекта: **Исследование смертей от огнестрельного оружия в США с использованием АСК системы Эйдос**

Содержание задания: Проанализировать современные методы и средства формирования обобщенных образов классов и решения задач идентификации конкретных объектов с классами

Объем работы:

а) пояснительная записка к работе _____ 37 _____ листа формата А4
б) графическая часть _____ 27 _____ лист формата А4

Рекомендуемая литература: Луценко Е.В. Универсальная когнитивная аналитическая система «Эйдос- X++» 2017 г.

Срок выполнения проекта: с “___” _____ по “___” _____ 20__ г.

Срок защиты: “___” _____ 20__ г.

Дата выдачи задания: “___” _____ 20__ г.

Дата сдачи проекта на кафедру: “___” _____ 20__ г.

Руководитель проекта: Луценко Евгений Вениаминович, д.э.н., к.т.н., профессор
(подпись, Ф.И.О., звание, степень)

Задание принял студент _____
(подпись, дата)

Краснодар

2017 г.

РЕФЕРАТ

40 страниц, 31 рисунков, 4 таблицы, 8 литературных источников

СИСТЕМА ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА, ЭЙДОС Х,
ГРАДАЦИИ, КЛАССИФИКАЦИОННЫЕ ШКАЛЫ, ОПИСАТЕЛЬНЫЕ
ШКАЛЫ

Целью работы является анализ смертей от огнестрельного оружия в
США.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
1. СИНТЕЗ И ВЕРИФИКАЦИЯ МОДЕЛЕЙ	9
1.1. Описание решения.....	9
1.2. Преобразование исходных данных из HTML-формата в файл исходных данных MS Excel	9
1.3. Синтез и верификация статистических и интеллектуальных моделей .	15
1.4. Виды моделей системы «Эйдос».....	17
1.5. Результаты верификации моделей	19
2. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ИДЕНТИФИКАЦИИ В НАИБОЛЕЕ ДОСТОВЕРНОЙ МОДЕЛИ	26
2.1. Решение задачи	26
2.2. Когнитивные функции	29
2.3 Кластерно-конструктивного анализа	33
2.5 SWOT и PEST матрицы и диаграммы	36
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	39
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	40

ВВЕДЕНИЕ

Системы искусственного интеллекта является одним из важных и перспективных направлений развития современных информационных технологий. В данной работе рассмотрена статистика убийств от огнестрельного оружия в США.

Для достижения поставленной цели необходимы свободный доступ к тестовым исходным данным и методика, которая поможет преобразовать эти данные в форму, которая необходима для работы в системе искусственного интеллекта. Удачным выбором является база данных тестовых задач для систем искусственного интеллекта репозитория UCI.

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

1. СИНТЕЗ И ВЕРИФИКАЦИЯ МОДЕЛЕЙ

1.1. Описание решения

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

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

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

Из электронного ресурса баз данных kaggle возьмем базу данных «Gun Deaths in the US: 2012-2014».

Общее описание задачи:

1. year-год
2. intent-образование
3. place-место
4. month-месяц
5. age-возраст
6. race-раса
7. education-образование
8. sex-пол
9. hispanic- индекс

Столбцы 1-9 описательные шкалы.

Столбцы 2-4 является классификационной шкалой.

Обучающая выборка:

Таблица 1 – dead_gun.xls

year	intent	place	month	age	race	hispanic	education	sex
2012	Homicide	Home	March	0	Hispanic	210	5	M
2012	Homicide	Home	January	0	Black	100	1	M
2012	Homicide	Home	June	0	Black	100	1	M
2012	Accidental	Other unspecified	July	0	Black	100	1	F
2012	Accidental	Other unspecified	July	0	Black	100	5	M
2012	Accidental	Other unspecified	September	0	Black	100	1	F
2012	Homicide	Home	February	0	Black	100	1	M
2012	Accidental	Other unspecified	August	0	White	100	1	F
2012	Accidental	Other unspecified	August	0	Hispanic	210	1	F
2012	Homicide	Home	August	0	Black	100	1	F
2012	Accidental	Other unspecified	September	0	Black	100	5	M
2013	Homicide	Other unspecified	December	0	White	100	1	M
2013	Homicide	Street	August	0	Asian/Pacific Islander	100	5	M
2013	Homicide	Other specified	February	0	White	100	1	M
2013	Homicide	Home	January	0	Hispanic	260	1	M
2013	Homicide	Other unspecified	March	0	Black	100	1	F
2013	Accidental	Other unspecified	October	0	Hispanic	210	1	F
2013	Homicide	Street	November	0	Black	100	5	M
2013	Homicide	Home	November	0	White	100	NA	M
2013	Homicide	Home	August	0	Hispanic	210	5	M
2013	Homicide	Home	December	0	White	100	1	F
2013	Accidental	Home	November	0	Native American/Native Alaskan	100	1	M
2013	Accidental	Home	March	0	White	100	1	M
2013	Homicide	Home	June	0	White	100	5	F
2013	Homicide	Home	April	0	White	100	1	F
2013	Homicide	Home	April	0	White	100	1	M
2014	Homicide	Home	August	0	White	100	1	F
2014	Homicide	Home	September	0	White	100	1	M

Поскольку ввод исходных данных в систему «Эйдос» планируется осуществить с помощью ее универсального программного интерфейса импорта данных из внешних баз данных, который работает с файлами MS Excel, то преобразуем данные из html-файла в xls-файл, для чего выполним следующие операции.

Скопируем получившуюся таблицу из MS Word в MS Excel и запишем ее с именем: Inp_data.xls в папку: c:\Aidos-X\AID_DATA\Inp_data\. В файле Inp_data.xls добавим пустую колонку на позиции «A» и автоматически пронумеруем все строки. В результате получим таблицу исходных данных,

полностью подготовленную для обработки в системе «Эйдос» и записанную в нужную папку в виде файла нужного типа с нужным именем.

Автоматизированная формализация предметной области путем импорта исходных данных из внешних баз данных в систему "Эйдос".

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.

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

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
- ☒ XLSX- MS Excel-2007(2010)
- ☐ DBF - DBASE IV (DBF/NTX)
- ☐ CSV - Comma-Separated Values

Стандарт XLS-файла

Стандарт DBF-файла

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: 2

Конечный столбец классификационных шкал: 4

Задайте диапазон столбцов описательных шкал:

Начальный столбец описательных шкал: 5

Конечный столбец описательных шкал: 9

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

Ok Cancel

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

В экранной форме, приведенной на рисунке 1, задать настройки, показанные на рисунке:

- "Задайте тип файла исходных данных Inp_data": "XLS – MS Excel-2007(2010)";
- "Задайте диапазон столбцов классификационных шкал": "Начальный столбец классификационных шкал" – 2, "Конечный столбец классификационных шкал" – 4(второй столбец в таблице);
- "Задайте диапазон столбцов описательных шкал": "Начальный столбец описательных шкал" – 5, "Конечный столбец описательных шкал" – 9;
- "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	Среднее количество градаций на класс. шкалу	Количество описательных шкал	Количество градаций описательных шкал	Среднее количество градаций на опис. шкалу
Числовые	0	0	0,00	2	14	7,00
Текстовые	3	28	9,33	3	13	4,33
ВСЕГО:	3	28	9,33	5	27	5,40

Задайте число интервалов (градаций) в шкале:

В описательных шкалах: 7

Пересчитать шкалы и градации

Выйти на создание модели

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 необходимо

дождаться завершения формализации предметной области и нажать кнопку "ОК".

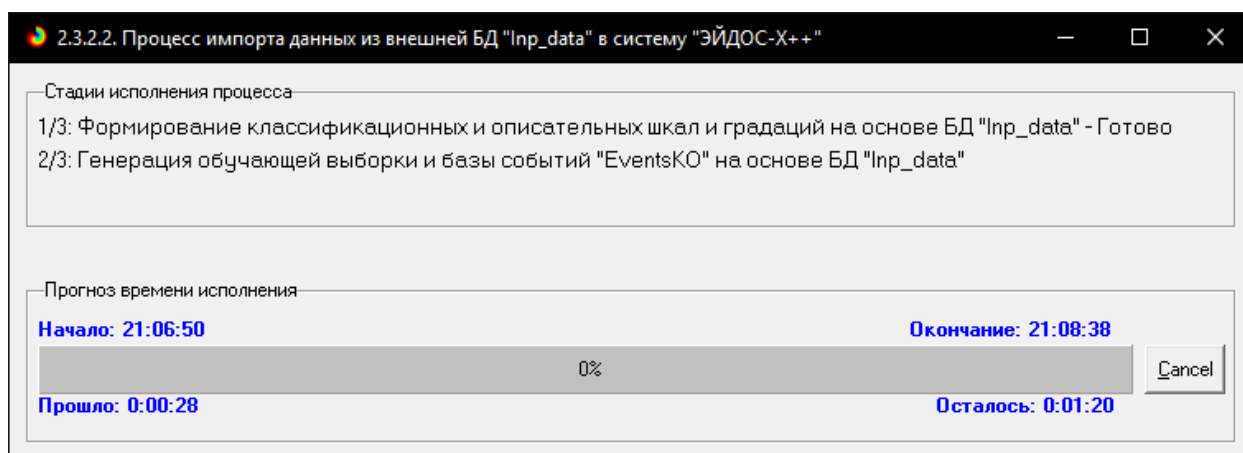


Рисунок 3. Процесс импорта данных из внешней БД "Inp_data.xls" в систему "Эйдос"

В результате формируются классификационные и описательные шкалы и градации, с применением которых исходные данные кодируются и представляются в форме эвентологических баз данных. Этим самым полностью автоматизировано выполняется 2-й этап АСК - анализа «Формализация предметной области». Для просмотра классификационных шкал и градаций необходимо запустить режим 2.1 (рисунок 4).

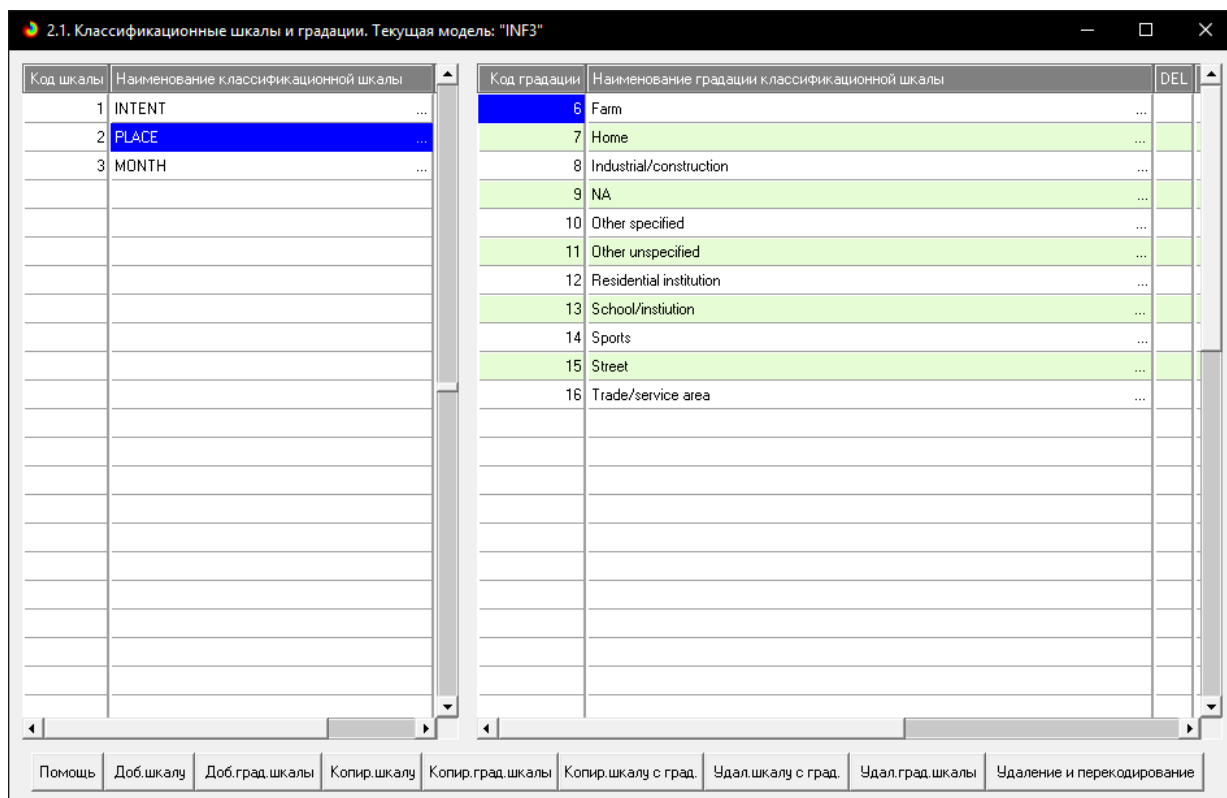


Рисунок 4. Классификационные шкалы и градации (фрагмент)

Для просмотра описательных шкал и градаций необходимо запустить режим 2.2 (рисунок 5):

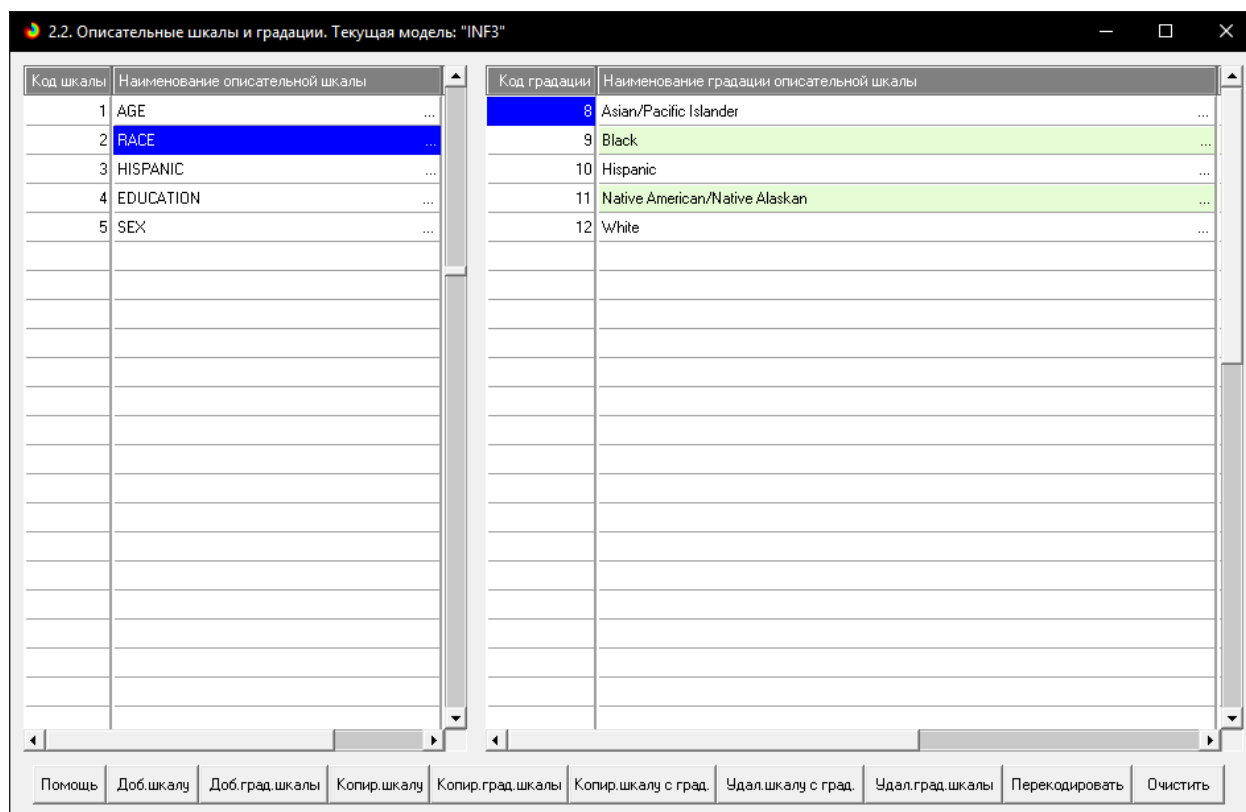


Рисунок 5. Описательные шкалы и градации (фрагмент)

2.3.1. Ручной ввод-корректировка обучающей выборки. Текущая модель: "INF3"

Код объекта	Наименование объекта	Дата	Время
1	2012	...	
2	2012	...	
3	2012	...	
4	2012	...	
5	2012	...	
6	2012	...	
7	2012	...	
8	2012	...	
9	2012	...	
10	2012	...	

Код объекта	Класс 1	Класс 2	Класс 3	Класс 4
1	2	7	24	0

Код объекта	Признак 1	Признак 2	Признак 3	Признак 4	Признак 5	Признак 6	Признак 7
1	10	13	27	0	0	0	0

Помощь Скопировать обуч.выб.в.расп. Добавить объект Добавить классы Добавить признаки Удалить объект Удалить классы Удалить признаки Очистить БД

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 [8]).

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).

3.5. Выбор моделей для синтеза и верификации

Задайте стат. модели и модели знаний для синтеза и верификации

Статистические базы:

- ☒ 1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "класс-признак" у объектов обуч.выборки
- ☒ 2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака среди признаков объектов j-го класса
- ☒ 3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака у объектов j-го класса

Базы знаний:

- ☒ 4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; вероятности из PRC1
- ☒ 5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; вероятности из PRC2
- ☒ 6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактическими и ожидаемыми абс. частотами
- ☒ 7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятности из PRC1
- ☒ 8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятности из PRC2
- ☒ 9. INF6 - частный критерий: разн. усл. и безуслов. вероятностей; вероятности из PRC1
- ☒ 10. INF7 - частный критерий: разн. усл. и безуслов. вероятностей; вероятности из PRC2

Текущая модель:

- ☐ ABS
- ☐ PRC1
- ☐ PRC2
- ☐ INF1
- ☐ INF2
- ☐ INF3
- ☒ INF4
- ☐ INF5
- ☐ INF6
- ☐ INF7

Параметры копирования обучающей выборки в распознаваемую:

Какие объекты обуч. выборки копировать:

- ☐ Копировать всю обучающую выборку
- ☐ Копировать только текущий объект
- ☐ Копировать каждый N-й объект
- ☒ Копировать N случайных объектов
- ☐ Копировать все объекты от N1 до N2
- ☐ Вообще не менять распознаваемую выборку

Пояснение по алгоритму верификации:

1000

Удалять из обуч. выборки скопированные объекты:

- ☒ Не удалять
- ☐ Удалять

Подробнее

Измеряется внутренняя достоверн. модели

Для каждой заданной модели выполнить:

- ☒ Синтез и верификацию
- ☐ Только верификацию

Ok Cancel

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

В данном режиме имеется много различных методов верификации моделей. Но мы используем параметры, приведенные на рисунке 7. Стадия процесса исполнения режима 3.5 и прогноз времени его окончания отображаются на экранной форме, приведенной на рисунке 8.

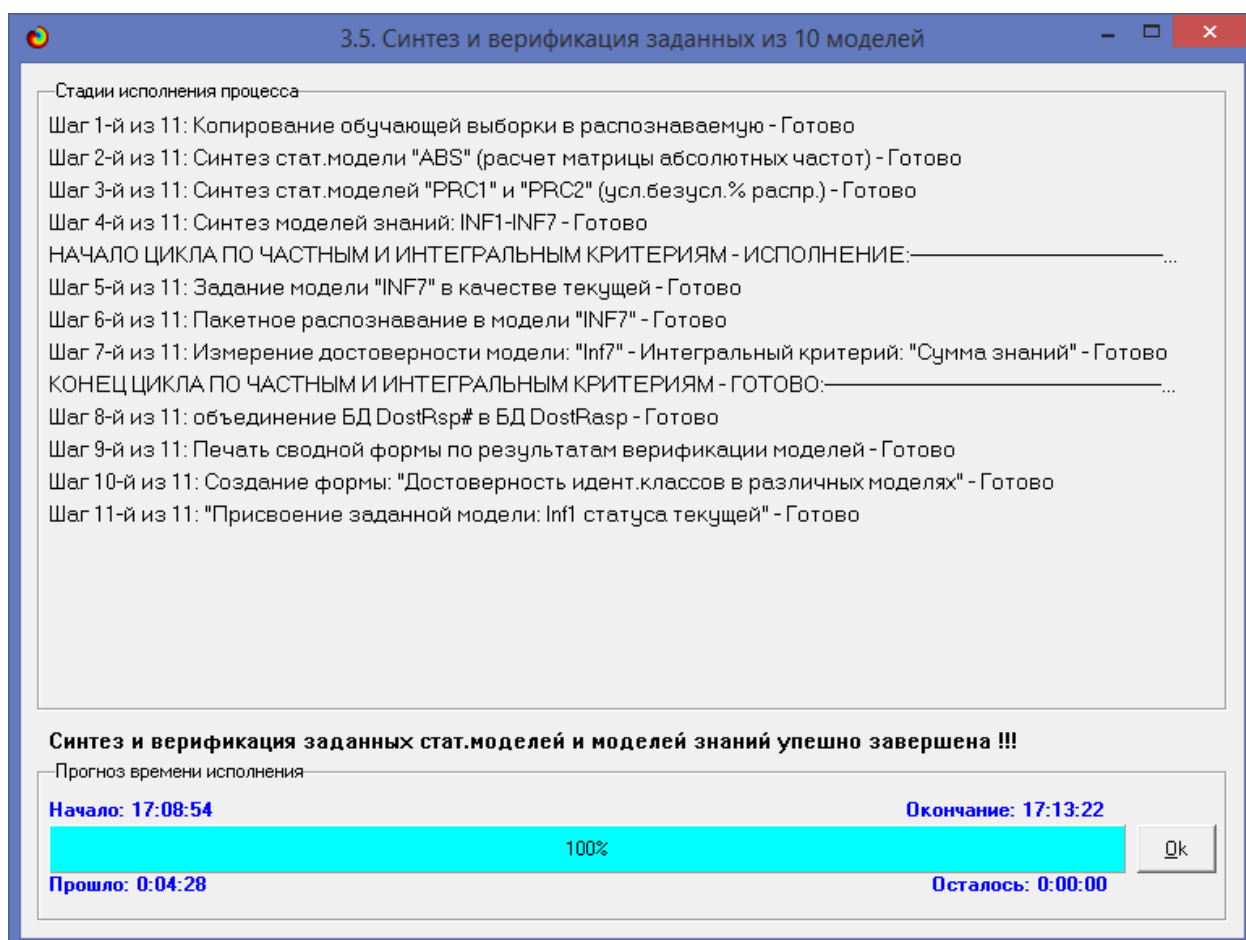


Рисунок 8. Синтез и верификация статистических моделей и моделей знаний

Интересно заметить (см. рисунок 8), что синтез и верификация всех 10 моделей на данной задаче заняли 1 час 24 минуты, так как обрабатывается большой объем данных (100000 строк). При этом верификация (оценка достоверности моделей) проводилась на 1000 примерах наблюдения из обучающей выборки. В результате выполнения режима 3.5 созданы все модели, со всеми частными критериями, перечисленные на рисунке 10, но ниже мы приведем лишь некоторые из них (таблицы 2, 3, 4).

1.4. Виды моделей системы «Эйдос»

Рассмотрим решение задачи идентификации на примере модели INF1, в которой рассчитано количество информации по А.Харкевичу, которое мы

получаем о принадлежности идентифицируемого 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) (проф. В.И.Лойко).

Таблица 2 – Матрица абсолютных частот (модель ABS) и условных и безусловных процентных распределений (фрагменты)

Код признака	Наименование описательной шкалы и градаций	1. INTENT ACCIDENTAL	2. INTENT HOMICIDE	3. INTENT NA	4. INTENT SUICIDE	5. INTENT UNDETER...	6. PLACE FARM	7. PLACE HOME	8. PLACE INDUSTRIA...	9. PLACE NA	10. PLACE OTHER SPECIFIED	11. PLACE OTHER UNSPECIF...	12. PLACE RESIDENTI... INSTITUTION	13. PLACE SCHOOL/IN...
1	AGE-1/7-(1.0000000, 16.1428571)	212	1375		1048	37	12	1707	5	15	272	186	6	60
2	AGE-2/7-(16.1428571, 31.2857143)	517	18554	1	12152	297	102	14483	61	589	5146	3223	72	250
3	AGE-3/7-(31.2857143, 46.4285714)	294	9398		13058	172	111	13015	76	477	3415	2057	25	133
4	AGE-4/7-(46.4285714, 61.5714286)	341	4296		18842	180	151	15635	69	252	3203	1988	29	138
5	AGE-5/7-(61.5714286, 76.7142857)	196	1185		11518	92	67	9870	29	43	1253	940	30	69
6	AGE-6/7-(76.7142857, 91.8571429)	63	319		6141	22	26	5367	8	8	431	438	38	20
7	AGE-7/7-(91.8571429, 107.0000000)	4	18		410	6	1	384			22	22	3	1
8	RACE-Asian/Pacific Islander	12	559		745	10	1	696	3	30	208	94	1	29
9	RACE-Black	328	19509		3332	125	13	8942	59	353	3662	2589	43	233
10	RACE-Hispanic	145	5633		3171	72	45	4309	16	280	1386	749	17	53
11	RACE-Native American/Native Alaskan	22	326		554	14	2	591	1	25	126	71	2	5
12	RACE-White	1131	9140	1	55367	585	409	45942	169	696	8361	5361	140	351
13	HISPANIC-1/7-(100.0000000, 228.2857143)	1591	33645	1	61879	785	465	59040	240	1307	13292	8590	197	660
14	HISPANIC-2/7-(228.2857143, 356.5714286)	43	1423		1099	16	5	1278	6	73	403	242	6	10
15	HISPANIC-3/7-(356.5714286, 484.8571429)													
16	HISPANIC-4/7-(484.8571429, 613.1428571)													
17	HISPANIC-5/7-(613.1428571, 741.4285714)													
18	HISPANIC-6/7-(741.4285714, 869.7142857)													
19	HISPANIC-7/7-(869.7142857, 998.0000000)	4	99		191	5		162	2	4	48	32		1
20	EDUCATION-1													
21	EDUCATION-2													
22	EDUCATION-3													
23	EDUCATION-4													

Таблица 3 – Модель INF4 (фрагмент)

5.5. Модель: "7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятности из PRCT"															
Код признака	Наименование описательной шкалы и градаций	1. INTENT ACCIDENTAL	2. INTENT HOMICIDE	3. INTENT NA	4. INTENT SUICIDE	5. INTENT UNDETER...	6. PLACE FARM	7. PLACE HOME	8. PLACE INDUSTRIA...	9. PLACE NA	10. PLACE OTHER SPECIFIED	11. PLACE OTHER UNSPECIF...	12. PLACE RESIDENTI... INSTITUTION	13. PLACE SCHOOL/IN...	14. PLACE SP
1	AGE-1/7-(1.0000000, 16.1428571)	3.880	0.475		-0.374	0.732	-0.038	0.065	-0.240	-0.591	-0.254	-0.208	0.115	2.372	
2	AGE-2/7-(16.1428571, 31.2857143)	0.009	0.687	2.197	-0.385	0.178	-0.307	-0.234	-0.214	0.361	0.197	0.163	0.134	0.191	
3	AGE-3/7-(31.2857143, 46.4285714)	-0.211	0.175		-0.091	-0.062	0.037	-0.054	0.347	0.515	0.093	0.020	-0.459	-0.129	
4	AGE-4/7-(46.4285714, 61.5714286)	-0.113	-0.480		0.271	-0.049	0.367	0.101	0.185	-0.224	-0.007	-0.045	-0.391	-0.124	
5	AGE-5/7-(61.5714286, 76.7142857)	-0.072	-0.739		0.415	-0.114	0.105	0.266	-0.093	-0.759	-0.293	-0.177	0.147	-0.203	
6	AGE-6/7-(76.7142857, 91.8571429)	-0.408	-0.860		0.497	-0.580	-0.149	0.366	-0.503	-0.911	-0.517	-0.239	1.883	-0.541	
7	AGE-7/7-(91.8571429, 107.0000000)	-0.438	-0.882		0.493	0.713	-0.511	0.461			-0.632	-0.429	2.401	-0.657	
8	RACE-Asian/Pacific Islander	-0.443	0.208		-0.104	-0.057	-0.838	-0.125	-0.081	0.648	0.150	-0.194	-0.626	2.284	
9	RACE-Black	-0.134	1.400		-0.772	-0.329	-0.880	-0.360	0.029	0.104	0.153	0.264	-0.084	0.502	
10	RACE-Hispanic	-0.011	0.789		-0.439	-0.002	0.069	-0.204	-0.279	1.260	0.127	-0.056	-0.064	-0.118	
11	RACE-Native American/Native Alaskan	0.477	0.020		-0.035	0.911	-0.532	0.075	-0.556	0.988	0.009	-0.119	0.084	-0.180	
12	RACE-White	0.051	-0.604	0.522	0.334	0.105	0.323	0.156	0.037	-0.235	-0.074	-0.079	0.050	-0.204	
13	HISPANIC-1/7-(100.0000000, 228.2857143)	0.000	-0.015	0.029	0.008	0.003	0.017	0.005	-0.004	-0.028	-0.004	-0.002	-0.001	0.012	
14	HISPANIC-2/7-(228.2857143, 356.5714286)	0.025	0.580		-0.321	-0.225	-0.585	-0.175	-0.055	1.060	0.145	0.066	0.154	-0.418	
15	HISPANIC-3/7-(356.5714286, 484.8571429)														
16	HISPANIC-4/7-(484.8571429, 613.1428571)														
17	HISPANIC-5/7-(613.1428571, 741.4285714)														
18	HISPANIC-6/7-(741.4285714, 869.7142857)														
19	HISPANIC-7/7-(869.7142857, 998.0000000)	-0.177	-0.051		0.019	1.091		-0.097	1.718	-0.026	0.177	0.217		-0.498	
20	EDUCATION-1														
21	EDUCATION-2														
22	EDUCATION-3														
23	EDUCATION-4														

Таблица 4 – Модель INF5 (фрагмент)

5.5. Модель: "8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятности из PRC2"															
Код признака	Наименование описательной шкалы и градации	1. INTENT ACCIDENTAL	2. INTENT HOMICIDE	3. INTENT NA	4. INTENT SUICIDE	5. INTENT UNDETER...	6. PLACE FARM	7. PLACE HOME	8. PLACE INDUSTRIA...	9. PLACE NA	10. PLACE OTHER SPECIFIED	11. PLACE OTHER UNSPECIF...	12. PLACE RESIDENTI... INSTITUTION	13. PLACE SCHOOL/N...	14. PL SP
1	AGE-1/7-(1.0000000, 16.1428571)	3.882	0.475		-0.374	0.731	-0.037	0.065	-0.240	-0.591	-0.254	-0.209	0.115	2.373	
2	AGE-2/7-(16.1428571, 31.2857143)	0.009	0.687	2.197	-0.385	0.178	-0.306	-0.234	-0.214	0.361	0.197	0.163	0.134	0.191	
3	AGE-3/7-(31.2857143, 46.4285714)	-0.211	0.175		-0.091	-0.062	0.038	-0.054	0.347	0.515	0.093	0.020	-0.459	-0.129	
4	AGE-4/7-(46.4285714, 61.5714286)	-0.113	-0.480		0.271	-0.049	0.369	0.101	0.185	-0.224	-0.007	-0.045	-0.391	-0.124	
5	AGE-5/7-(61.5714286, 76.7142857)	-0.072	-0.739		0.415	-0.114	0.106	0.266	-0.093	-0.759	-0.293	-0.177	0.146	-0.202	
6	AGE-6/7-(76.7142857, 91.8571429)	-0.408	-0.860		0.497	-0.580	-0.148	0.366	-0.503	-0.911	-0.517	-0.239	1.882	-0.541	
7	AGE-7/7-(91.8571429, 107.0000000)	-0.438	-0.882		0.493	0.713	-0.510	0.461			-0.632	-0.429	2.400	-0.657	
8	RACE-Asian/Pacific Islander	-0.443	0.208		-0.104	-0.057	-0.838	-0.125	-0.081	0.647	0.150	-0.194	-0.626	2.285	
9	RACE-Black	-0.134	1.400		-0.772	-0.329	-0.880	-0.360	0.029	0.104	0.153	0.264	-0.084	0.502	
10	RACE-Hispanic	-0.011	0.789		-0.439	-0.002	0.070	-0.204	-0.279	1.260	0.127	-0.056	-0.064	-0.118	
11	RACE-Native American/Native Alaskan	0.478	0.020		-0.035	0.911	-0.532	0.075	-0.556	0.987	0.009	-0.119	0.084	-0.180	
12	RACE-White	0.051	-0.604	0.522	0.334	0.105	0.324	0.156	0.037	-0.235	-0.074	-0.080	0.050	-0.204	
13	HISPANIC-1/7-(100.0000000, 228.2857143)	0.000	-0.015	0.029	0.008	0.003	0.018	0.005	-0.004	-0.028	-0.004	-0.002	-0.001	0.013	
14	HISPANIC-2/7-(228.2857143, 356.5714286)	0.025	0.580		-0.321	-0.225	-0.585	-0.175	-0.055	1.060	0.145	0.066	0.154	-0.418	
15	HISPANIC-3/7-(356.5714286, 484.8571429)														
16	HISPANIC-4/7-(484.8571429, 613.1428571)														
17	HISPANIC-5/7-(613.1428571, 741.4285714)														
18	HISPANIC-6/7-(741.4285714, 869.7142857)														
19	HISPANIC-7/7-(869.7142857, 998.0000000)	-0.177	-0.051		0.019	1.091		-0.097	1.718	-0.026	0.177	0.217		-0.498	
20	EDUCATION-1														
21	EDUCATION-2														
22	EDUCATION-3														
23	EDUCATION-4														

1.5. Результаты верификации моделей

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

4.13.6. Обобщенная форма по достов.моделей при разл.крит.- Текущая модель: "INF4"														
Наименование модели и частного критерия	Интегральный критерий	Всего логических объектов выборки	Число истинно-положительных решений (TP)	Число истинно-отрицательных решений (TN)	Число ложн.-положительных решений (FP)	Число ложн.-отрицательных решений (FN)	Точность модели	Полнота модели	F-мера Ван Ризбергера	Сила между-уровневой связи истинно-поло-решений (ST)	Сила между-уровневой связи истинно-отри-решений (ST)	Сила между-уровневой связи ложно-поло-решений (SFP)	Сила между-уровневой связи ложно-отри-решений (SFF)	
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "класс"	Корреляция абс частот с обр...	3000	2988	111	24889	12	0.107	0.996	0.194	2202.609	7.010	17751.212	0.74	
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "класс"	Сила абс частот по признакам...	3000	3000	4	24996		0.107	1.000	0.194	1240.328		2542.855		
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Корреляция усл отн частот с о...	3000	2988	111	24889	12	0.107	0.996	0.194	2202.609	7.010	17751.211	0.74	
2. PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред...	Сила усл отн частот по признакам...	3000	3000	4	24996		0.107	1.000	0.194	1844.756		15021.621		
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Корреляция усл отн частот с о...	3000	2988	111	24889	12	0.107	0.996	0.194	2202.510	7.009	17750.409	0.74	
3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака...	Сила усл отн частот по признакам...	3000	3000	4	24996		0.107	1.000	0.194	1844.848		15023.026		
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А2/аркевику; в...	Семантический резонанс зна...	3000	2046	10855	14145	954	0.126	0.682	0.213	436.670	1758.767	2518.204	203.48	
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А2/аркевику; в...	Сила знаний	3000	1670	12960	12040	1330	0.122	0.557	0.200	274.584	1415.921	1171.600	144.33	
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А2/аркевику; в...	Семантический резонанс зна...	3000	2046	10855	14145	954	0.126	0.682	0.213	436.690	1758.497	2518.379	203.47	
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А2/аркевику; в...	Сила знаний	3000	1670	12960	12040	1330	0.122	0.557	0.200	274.991	1416.813	1173.741	144.54	
6. INF3 - частный критерий: Хинкавадет, разности между фактич...	Семантический резонанс зна...	3000	2024	11897	13103	976	0.134	0.675	0.223	850.444	4263.773	5266.622	394.11	
6. INF3 - частный критерий: Хинкавадет, разности между фактич...	Сила знаний	3000	2024	11897	13103	976	0.134	0.675	0.223	632.429	787.977	347.959	192.40	
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Семантический резонанс зна...	3000	1828	14514	10486	1172	0.148	0.609	0.239	510.268	2405.104	2229.642	251.24	
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Сила знаний	3000	1739	12134	12866	1261	0.119	0.580	0.198	224.484	518.280	973.391	52.63	
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Семантический резонанс зна...	3000	1828	14514	10486	1172	0.148	0.609	0.239	510.268	2404.900	2229.505	251.23	
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно...	Сила знаний	3000	1737	12146	12854	1263	0.119	0.579	0.197	224.359	517.516	973.223	52.60	
9. INF6 - частный критерий: разн усл и безуслов вероятностей; вер...	Семантический резонанс зна...	3000	2024	11885	13115	976	0.134	0.675	0.223	822.016	4095.441	5154.240	381.00	
9. INF6 - частный критерий: разн усл и безуслов вероятностей; вер...	Сила знаний	3000	2024	11712	13288	976	0.132	0.675	0.221	263.382	685.253	1257.210	75.69	
10. INF7 - частный критерий: разн усл и безуслов вероятностей; ве...	Семантический резонанс зна...	3000	2025	11886	13114	975	0.134	0.675	0.223	821.877	4096.040	5156.983	381.26	
10. INF7 - частный критерий: разн усл и безуслов вероятностей; ве...	Сила знаний	3000	2025	11723	13277	975	0.132	0.675	0.221	263.431	684.425	1258.673	75.70	

Рисунок 9. Оценки достоверности моделей

Наиболее достоверной в данном приложении оказались модели INF3и ABS при интегральном критерии «Семантический резонанс знаний». При этом точность модели (F-мера Ван Ризбергера) составляет 0,223,а точность модели (L1-мера профессора Луценко 0,701). L1-мера профессора Луценко является более достоверной, по сравнению с F-мерой Ван Ризбергера. Таким

образом, уровень достоверности прогнозирования с применением модели выше, чем экспертных оценок, достоверность которых считается равной примерно 100%. Для оценки достоверности моделей в АСК-анализе и системе «Эйдос» используется F-мера Ван Ризбергена и L-мера, представляющая собой ее нечеткое мультиклассовое обобщение, предложенное профессором Е.В.Луценко [7] (рисунок 10).

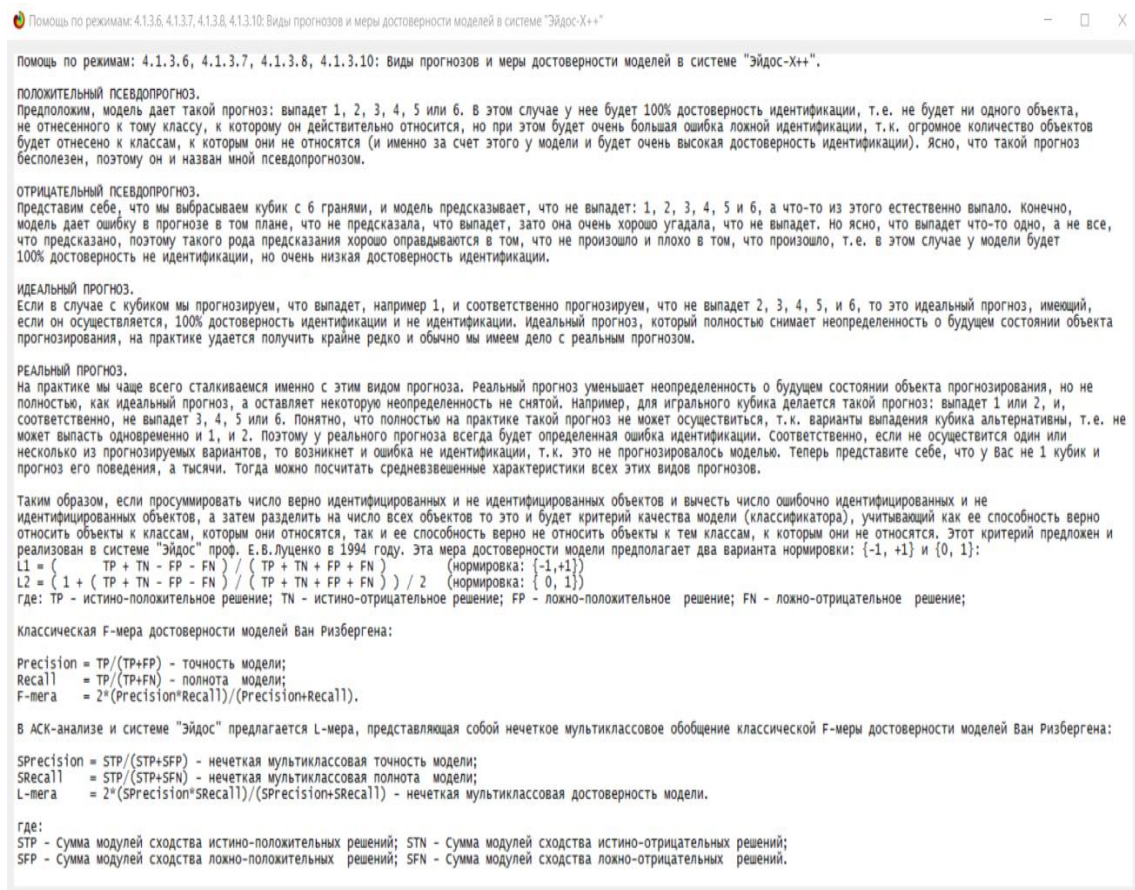


Рисунок 10. Виды прогнозов и принцип определения достоверности моделей по авторскому варианту метрики, сходной с F-критерием

Также обращает на себя внимание, 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 11 приведены частные распределения уровней сходства и различия для верно и ошибочно

идентифицированных и неидентифицированных ситуаций в наиболее достоверной модели INF3.

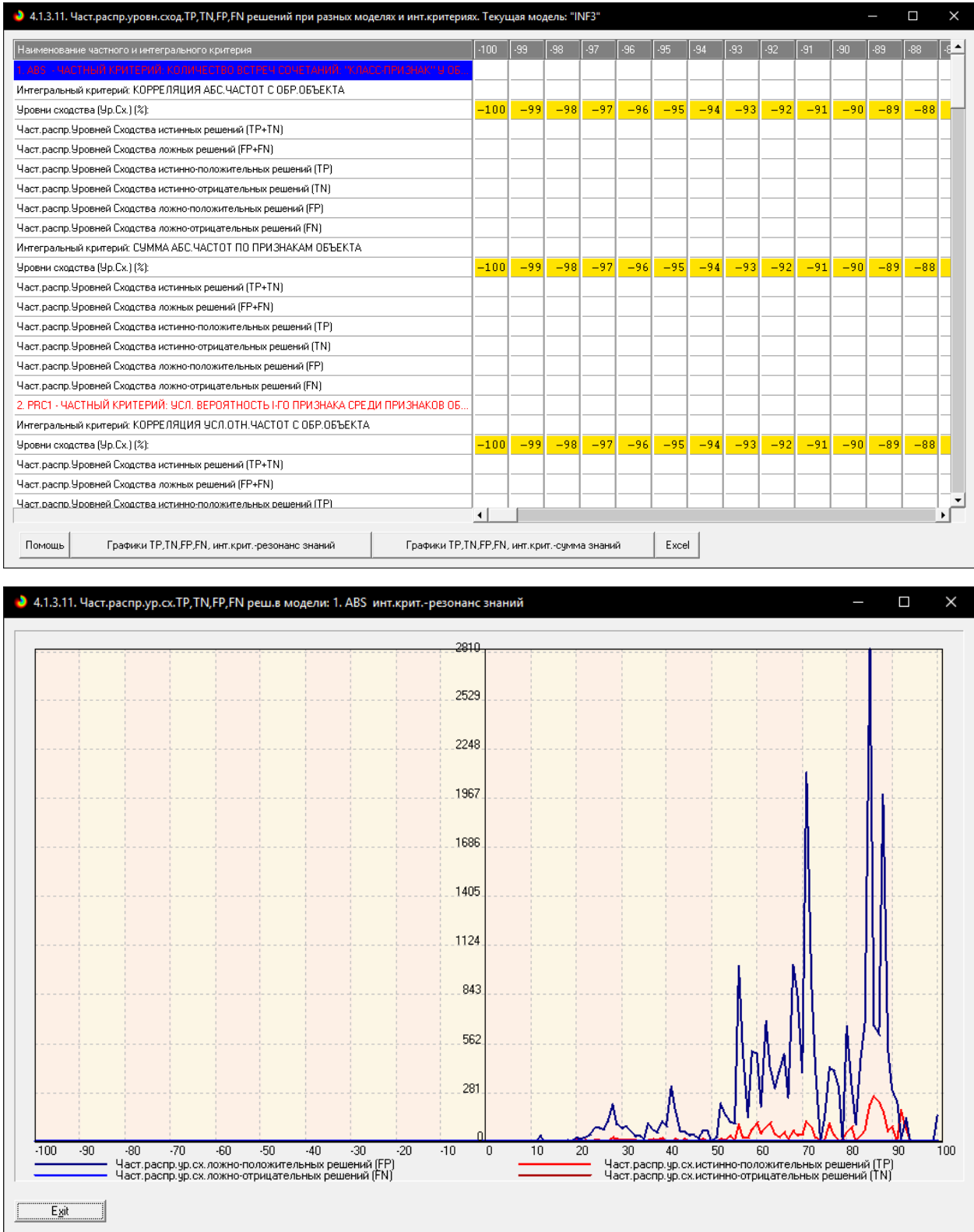


Рисунок 11. Частное распределение сходства-различия верно и ошибочно идентифицированных и неидентифицированных состояний объекта моделирования в модели INF3

Из рисунка 11 видно, что:

- наиболее достоверная модель INF3 лучше определяет непринадлежность объекта к классу, чем принадлежность (что видно также из рисунка 9);

- модуль уровня сходства-различия в наиболее достоверной модели INF3 для верно идентифицированных и верно неидентифицированных объектов значительно выше, чем для ошибочно идентифицированных и ошибочно неидентифицированных. Это верно практически для всего диапазона уровней сходства-различия, кроме небольших по модулю значений в диапазоне от 0 до 15% уровня сходства. Для очень больших значений уровней сходства-различия (более 90%) также различие между верно и ошибочно идентифицированными и неидентифицированными ситуациями практически отсутствует[1].

Любые данные о наблюдениях можно считать суммой истинного значения и шума, причем ни первое, ни второе неизвестны. Поэтому имеет смысл сравнить созданные модели с чисто случайными моделями, совпадающими по основным характеристикам. В системе «Эйдос» есть лабораторная работа № 2.01: «Исследование RND-модели при различных объемах выборки». Если данная работа устанавливается при отсутствии текущего приложения, то все параметры создаваемых моделей задаются вручную, если же текущая модель существует, как в нашем случае, то все основные ее параметры определяются автоматически (рисунок 12):

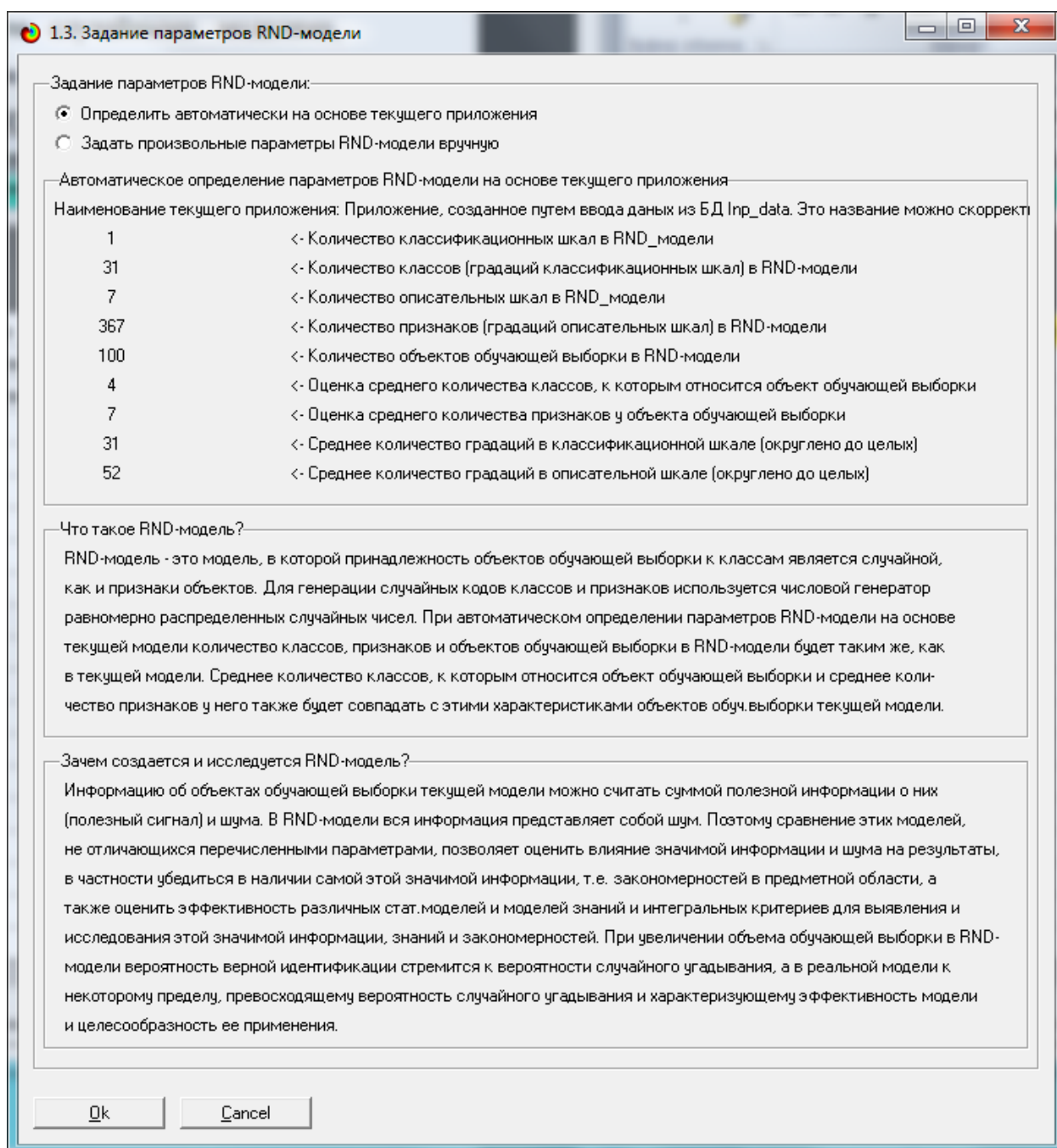
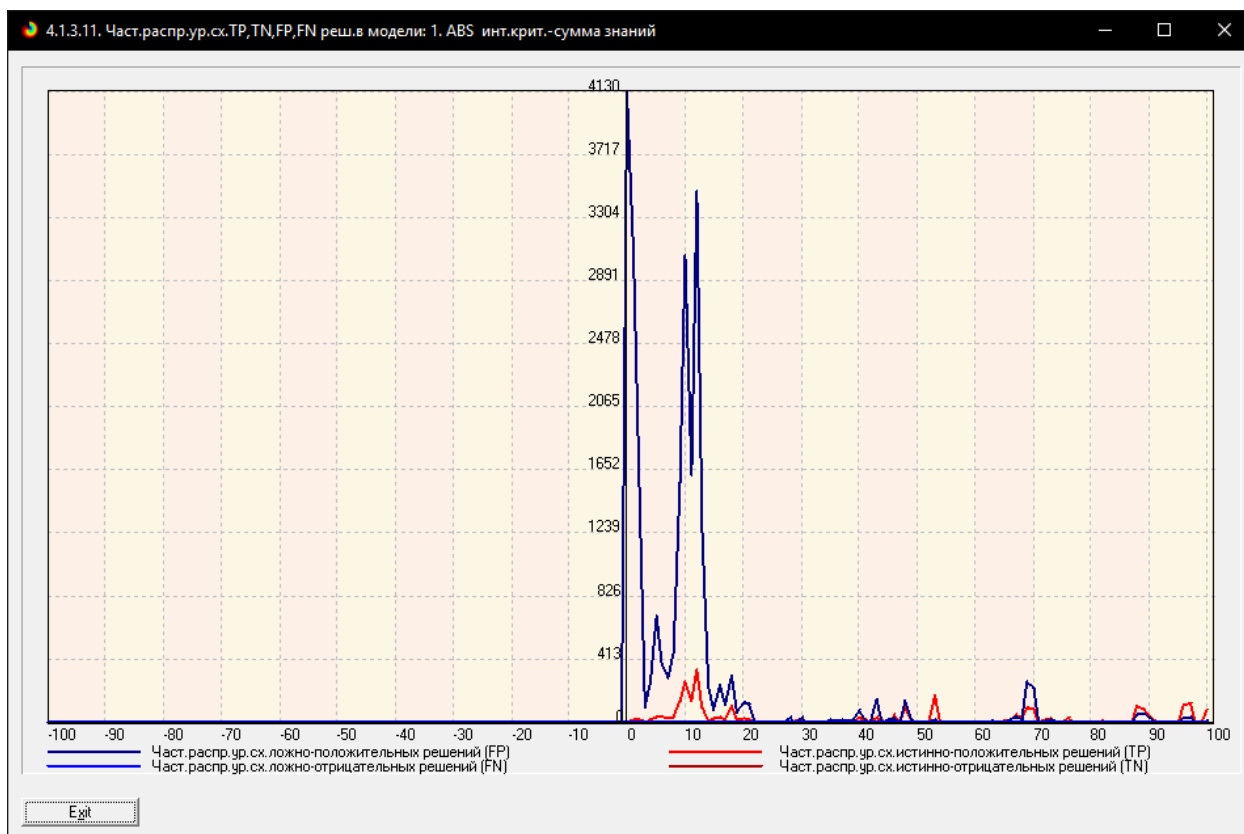


Рисунок 12. Экранная форма управления созданием случайных моделей, совпадающих с текущей по размерностям основных баз данных

На рисунке 13 показано частное распределение сходства-различия верно и ошибочно идентифицированных и неидентифицированных состояний в случайной модели INF3



На рисунке 13 приведены данные по достоверности статистических и когнитивных моделей, созданных на основе случайной выборки.

Совершенно очевидное различие частотных распределений уровней сходства-различия верно и ошибочно идентифицированных и неидентифицированных состояний объекта моделирования и случайной модели (рисунки 12 и 13) объясняется тем, что в реальных моделях кроме шума есть также и информация об истинных причинно-следственных взаимосвязях факторов и их значений с одной стороны, и состояниями объекта моделирования, которые ими обуславливаются, с другой стороны. Если же такой информации в модели нет, то и распределение получается типа, приведенного на рисунке 14[4].

4.1.3.6. Обобщенная форма при разн. крит. - Текущая модель: "INF3"

Наименование модели и частного критерия	Интегральный критерий	Всего объектов выборки	Число истинно-положительных решений (TP)	Число истинно-отрицательных решений (TN)	Число ложн.-положительных решений (FP)	Число ложн.-отрицательных решений (FN)	Точность модели	Полнота модели	Ф-мера Вера Рубергена	Средняя мод.-уровень истинно-полож. решений (ST)	Средняя мод.-уровень истинно-отриц. решений (ST)	Средняя мод.-уровень ложно-полож. решений (SFP)	Средняя мод.-уровень ложно-отриц. решений (SF)
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний "класс"	Корреляция абс частот с абс частот по признаку	3000	3000		25000		0.107	1.000	0.194	2215.448		17726.783	
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний "класс"	Сигна абс частот по признаку	3000	3000		25000		0.107	1.000	0.194	1233.893		2550.137	
2. PR1 - частный критерий: усл. вероятность его признака сред.	Корреляция усл.отн частот с усл.отн частот по признаку	3000	3000		25000		0.107	1.000	0.194	2215.448		17726.783	
2. PR1 - частный критерий: усл. вероятность его признака сред.	Сигна усл.отн частот по признаку	3000	3000		25000		0.107	1.000	0.194	1853.552		15008.770	
3. PR2 - частный критерий: условная вероятность его признака.	Корреляция усл.отн частот с усл.отн частот по признаку	3000	3000		25000		0.107	1.000	0.194	2215.348		17725.981	
3. PR2 - частный критерий: условная вероятность его признака.	Сигна усл.отн частот по признаку	3000	3000		25000		0.107	1.000	0.194	1853.645		15010.174	
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в.	Семантический резонанс зна.	3000	2093	11002	13998	907	0.130	0.698	0.219	458.063	1814.368	2506.477	203.311
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в.	Сигна знаний	3000	1736	13001	11999	1264	0.126	0.579	0.207	296.721	1496.685	1172.240	137.12
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в.	Семантический резонанс зна.	3000	2093	11002	13998	907	0.130	0.698	0.219	458.088	1814.109	2506.659	203.30
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в.	Сигна знаний	3000	1736	13001	11999	1264	0.126	0.579	0.207	297.160	1497.734	1174.420	137.32
6. INF3 - частный критерий: Хинкварт; разности между фактич.	Семантический резонанс зна.	3000	2022	12012	12988	978	0.135	0.674	0.225	889.245	4431.730	5381.924	402.76
6. INF3 - частный критерий: Хинкварт; разности между фактич.	Сигна знаний	3000	2022	12012	12988	978	0.135	0.674	0.225	676.312	840.873	349.275	184.71
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); веротно.	Семантический резонанс зна.	3000	1859	14500	10500	1141	0.150	0.620	0.242	544.160	2464.845	2214.151	248.80
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); веротно.	Сигна знаний	3000	1803	12263	12737	1197	0.124	0.601	0.206	268.008	606.146	1055.308	56.76
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); веротно.	Семантический резонанс зна.	3000	1859	14500	10500	1141	0.150	0.620	0.242	544.165	2464.648	2214.020	248.79
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); веротно.	Сигна знаний	3000	1801	12292	12708	1199	0.124	0.600	0.206	267.885	605.346	1055.240	56.73
9. INF6 - частный критерий: разн усл.и безуслов.вероятностей; вер.	Семантический резонанс зна.	3000	2022	11983	13017	978	0.134	0.674	0.224	859.568	4258.053	5270.669	389.35
9. INF6 - частный критерий: разн усл.и безуслов.вероятностей; вер.	Сигна знаний	3000	2022	11805	13195	978	0.133	0.674	0.222	285.435	729.893	1255.568	69.80
10. INF7 - частный критерий: разн усл.и безуслов.вероятностей; ве.	Семантический резонанс зна.	3000	2020	11981	13019	980	0.134	0.673	0.224	859.645	4258.373	5273.017	389.74
10. INF7 - частный критерий: разн усл.и безуслов.вероятностей; ве.	Сигна знаний	3000	2019	11812	13188	981	0.133	0.673	0.222	285.494	729.051	1257.006	69.82

Рисунок 14. Достоверность статистических и когнитивных моделей, созданных на основе случайной выборки

На основе его сравнения с рисунком 9 можно сделать следующие **ВЫВОДЫ**:

- достоверность лучшей модели INF3, отражающей реальный объект моделирования, примерно на 20% выше, чем аналогичной случайной модели;
- различие между достоверностью статистических моделей и моделей знаний, созданных на основе случайной выборки, значительно меньше, чем у моделей, отражающих реальный объект моделирования;
- в реальных моделях кроме шума есть также и информация об истинных причинно-следственных взаимосвязях факторов и их значений с одной стороны, и состояниями объекта моделирования, которые ими обуславливаются, с другой стороны, причем примерно 1/3 достоверности обусловлена отражением в реальных моделях закономерностей предметной области, а 2/3 достоверности обусловлено наличием шума в исходных данных. На основании этого можно предположить, что в исходных данных уровень сигнала о реальных причинно-следственных связях в моделируемой предметной области примерно в два раза ниже уровня шума[3].

2. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ИДЕНТИФИКАЦИИ В НАИБОЛЕЕ ДОСТОВЕРНОЙ МОДЕЛИ

2.1. Решение задачи

В соответствии с технологией АСК-анализа зададим текущей модель INF4 (режим 5.6) (рисунок 15) и проведем пакетное распознавание в режиме 4.2.1.

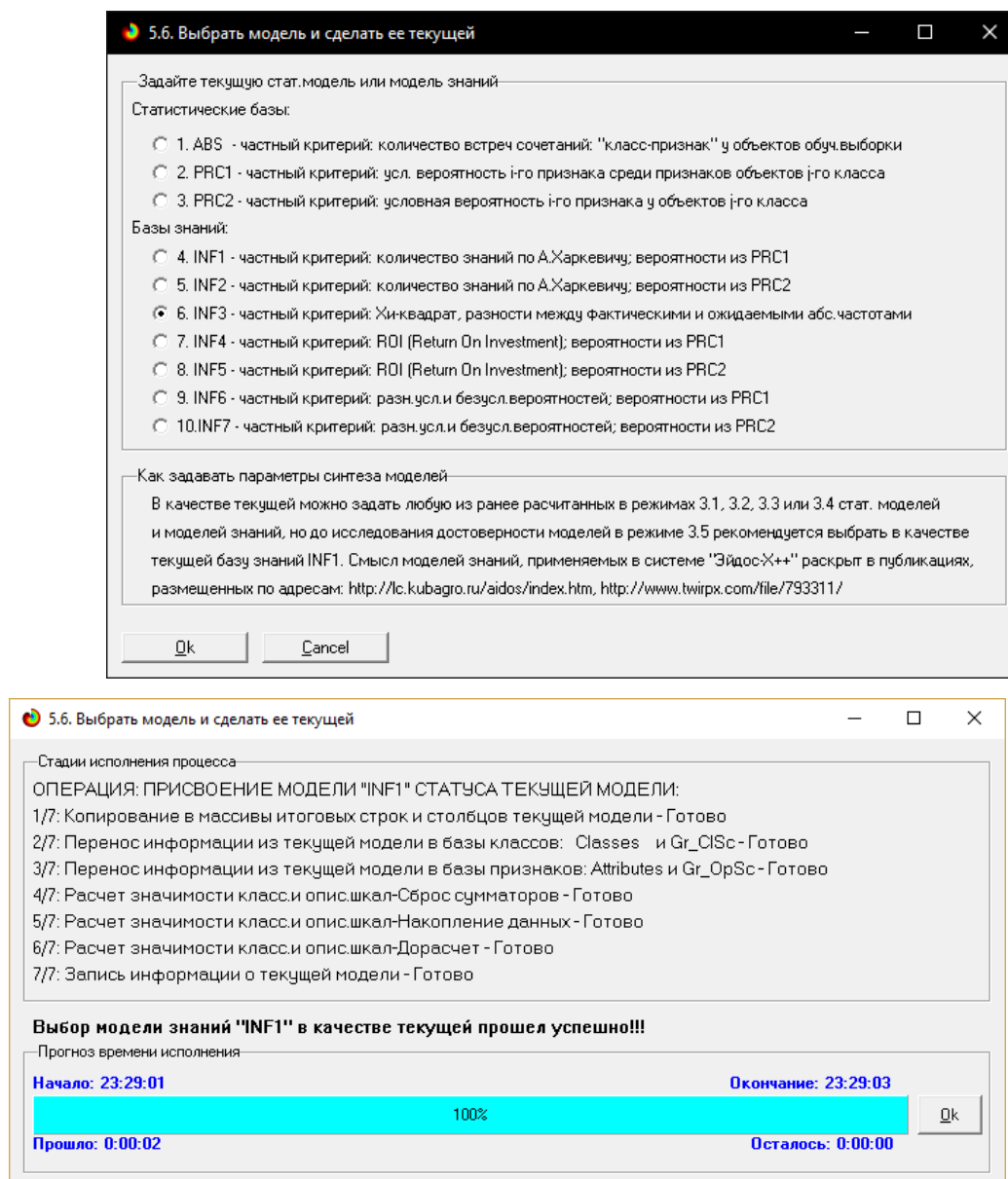


Рисунок 15. Экранные формы режима задания модели в качестве текущей

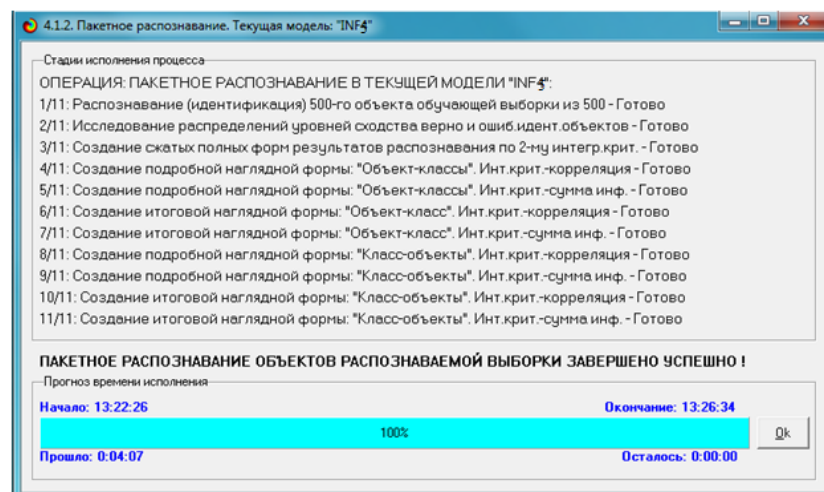


Рисунок 16. Экранная форма режима пакетного распознавания в текущей модели

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

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

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

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

Ниже кратко рассмотрим некоторые из них.

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

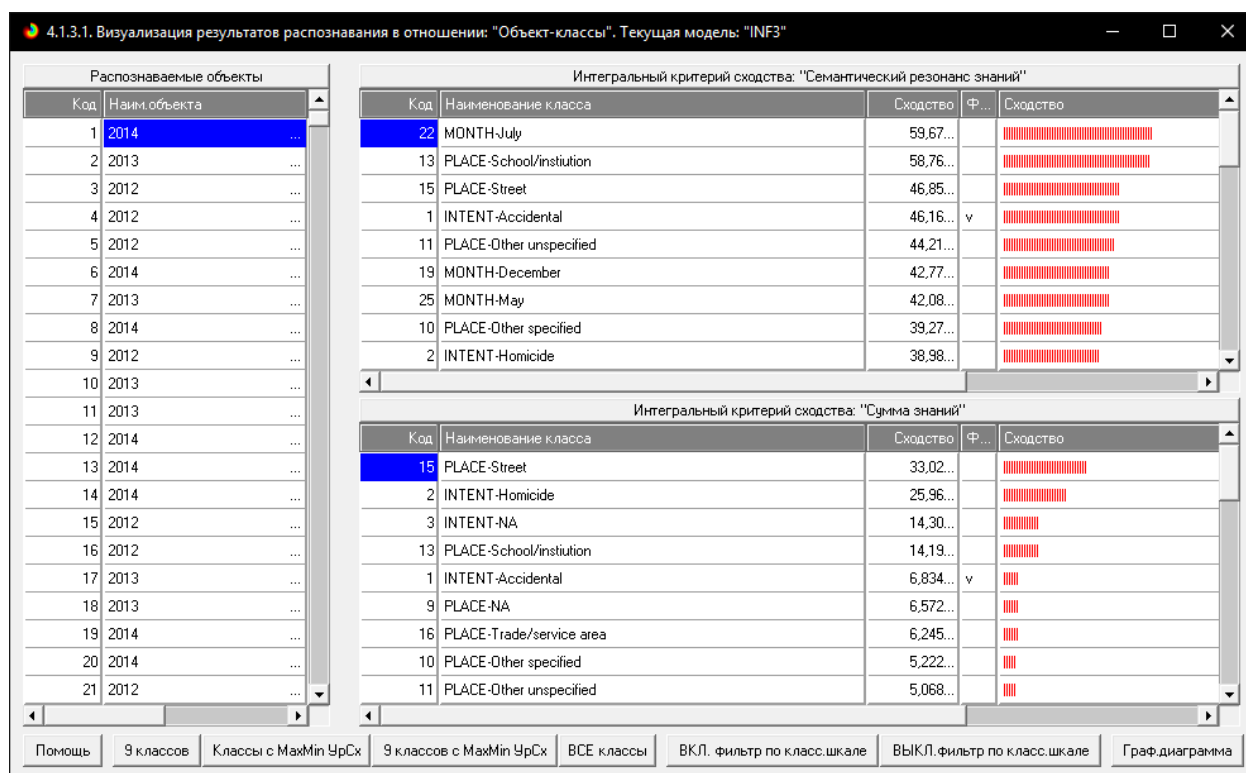


Рисунок 17. Пример идентификации классов в модели INF3

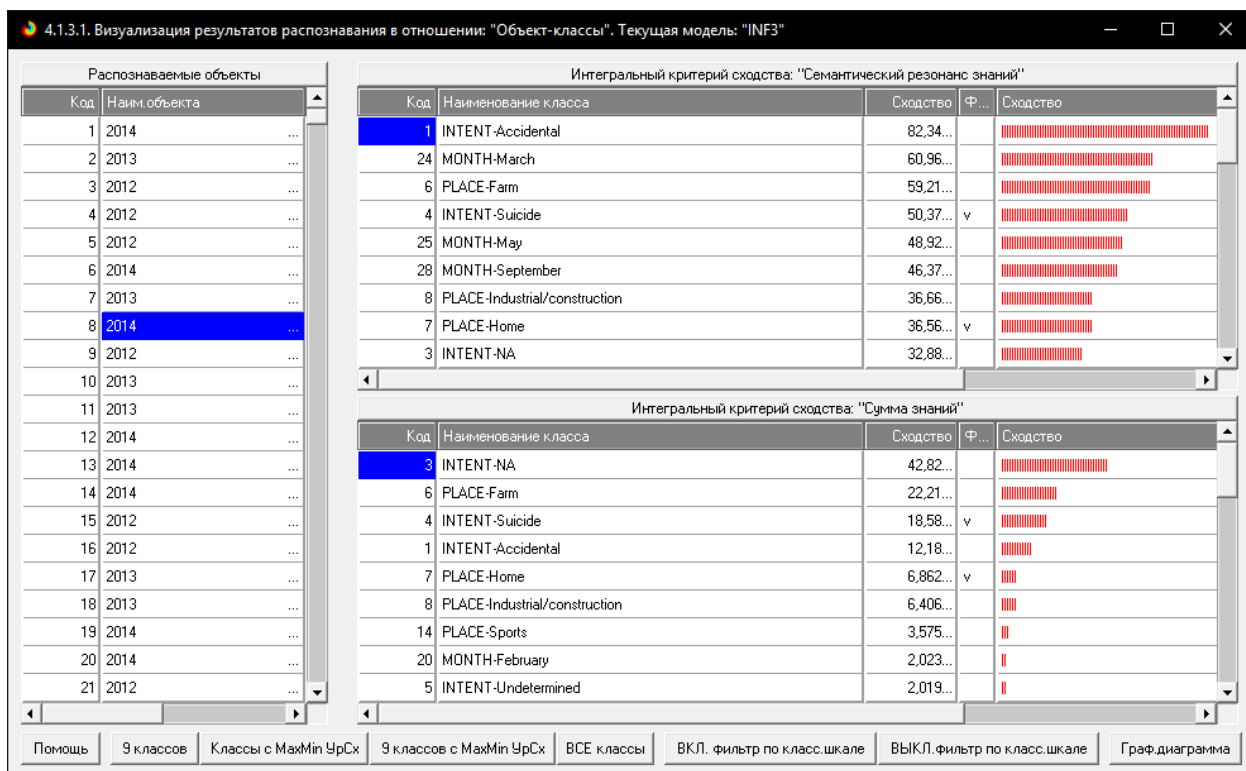


Рисунок 18. Пример идентификации классов в модели INF3

2.2. Когнитивные функции

Рассмотрим режим 4.5, в котором реализована возможность визуализации когнитивных функций для любых моделей и любых сочетаний классификационных и описательных шкал (рисунок 19)

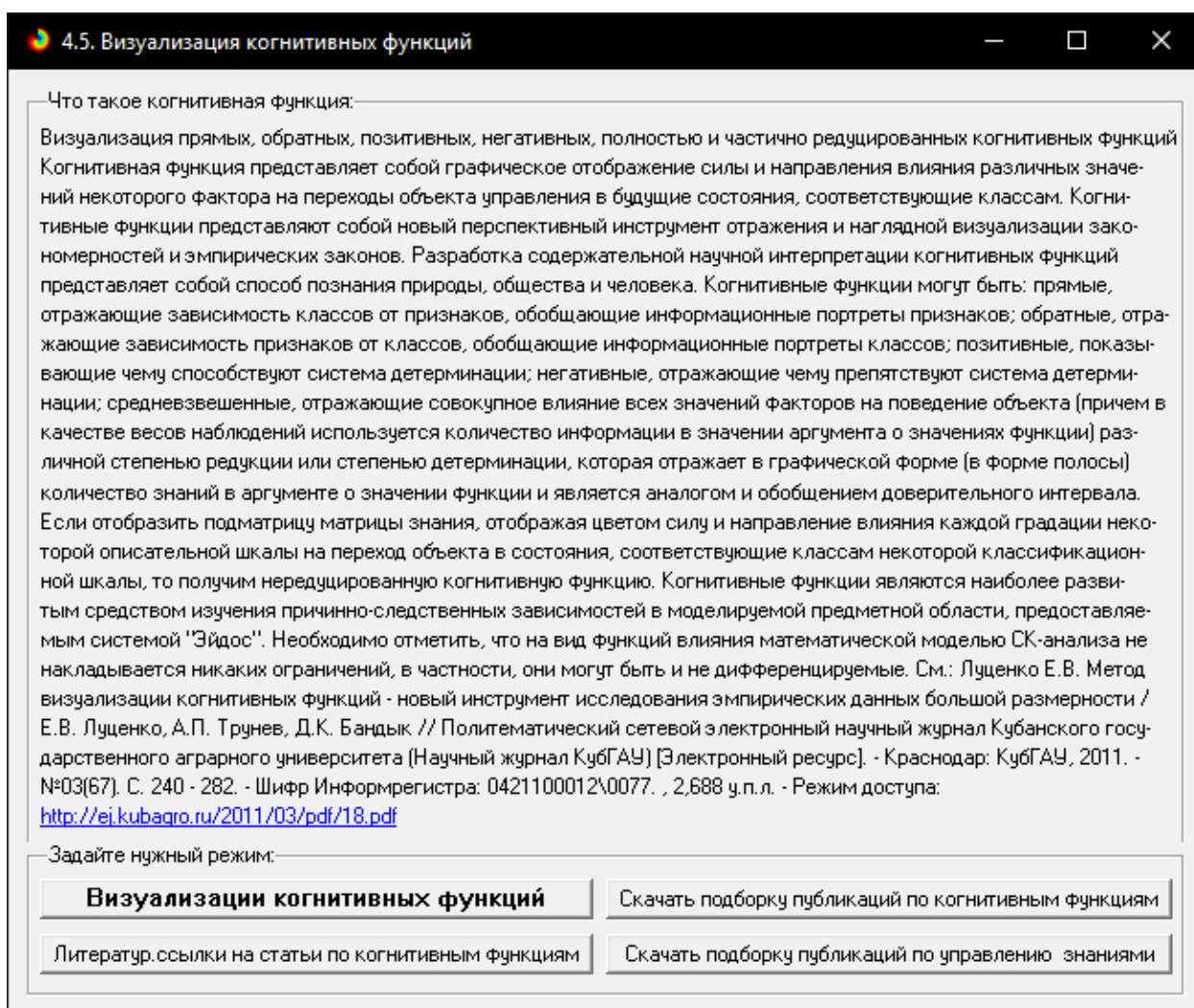


Рисунок 19. Экранная форма режима визуализации когнитивных функций

В когнитивных функциях количество информации в значениях аргумента о значениях функции отображается цветом (красным максимальное, синим минимальное), линией соединены значения функции о которых в значении аргумента содержится максимальное количество информации, ширина линии (аналог доверительного интервала) отражает степень неопределенности значения функции, которое тем ниже, чем больше информации о нем в значении функции (рис. 20–24):

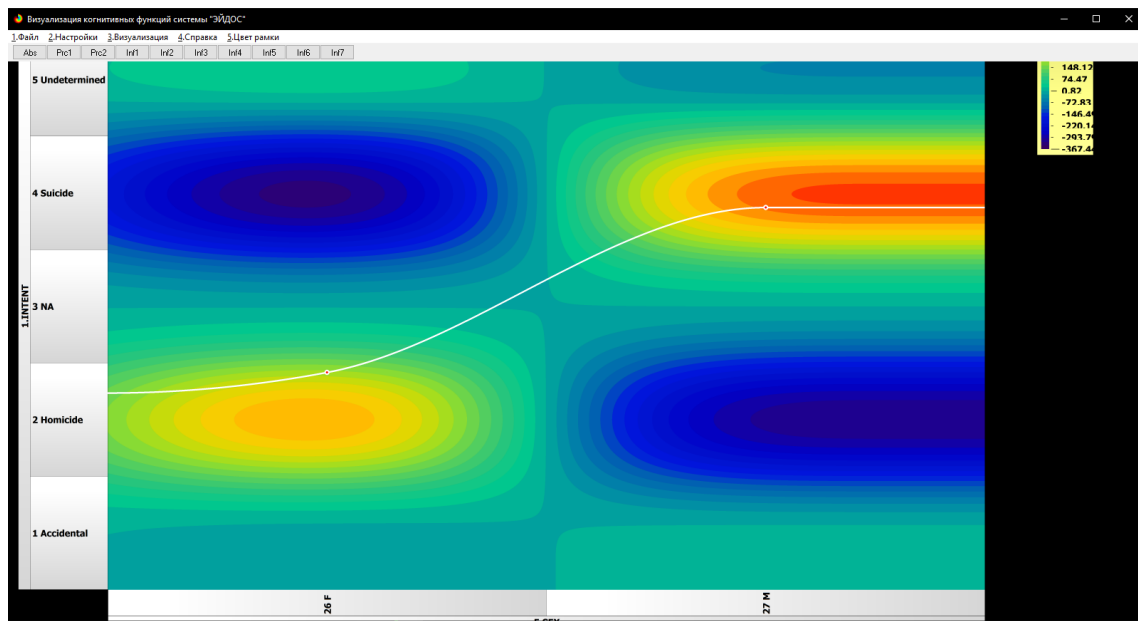


Рисунок 20. Когнитивная функция, отражающая взаимосвязь пола и образования.

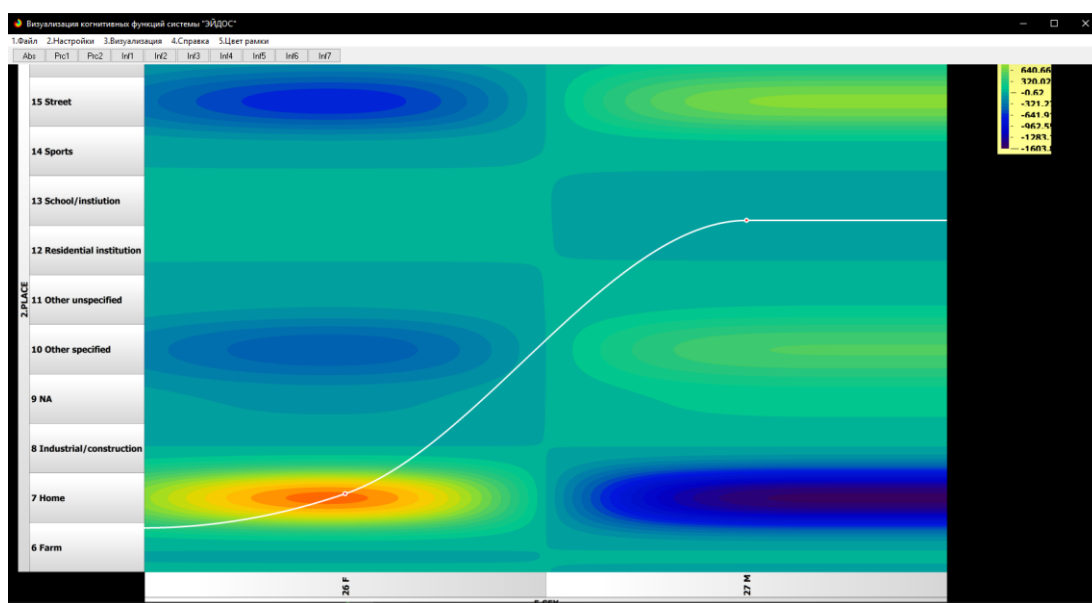


Рисунок 21. Когнитивная функция, отражающая взаимосвязь места смерти и пола.

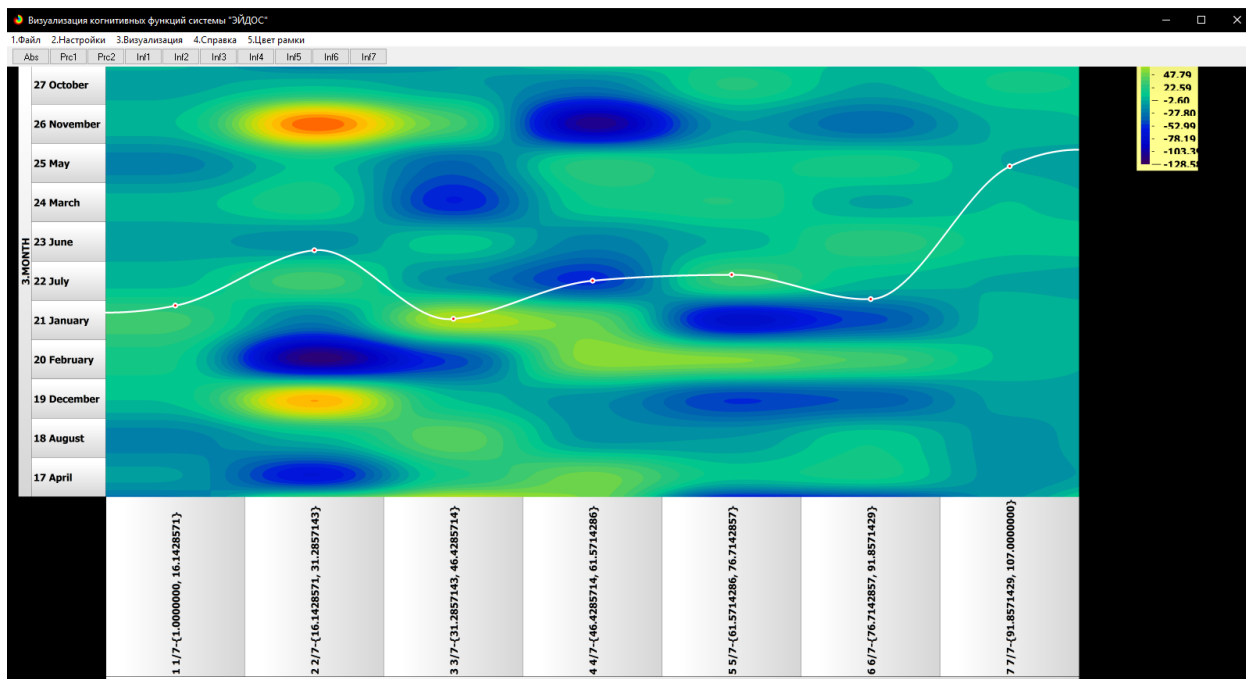


Рисунок 22. Когнитивная функция, отражающая взаимосвязь месяца и возраста.

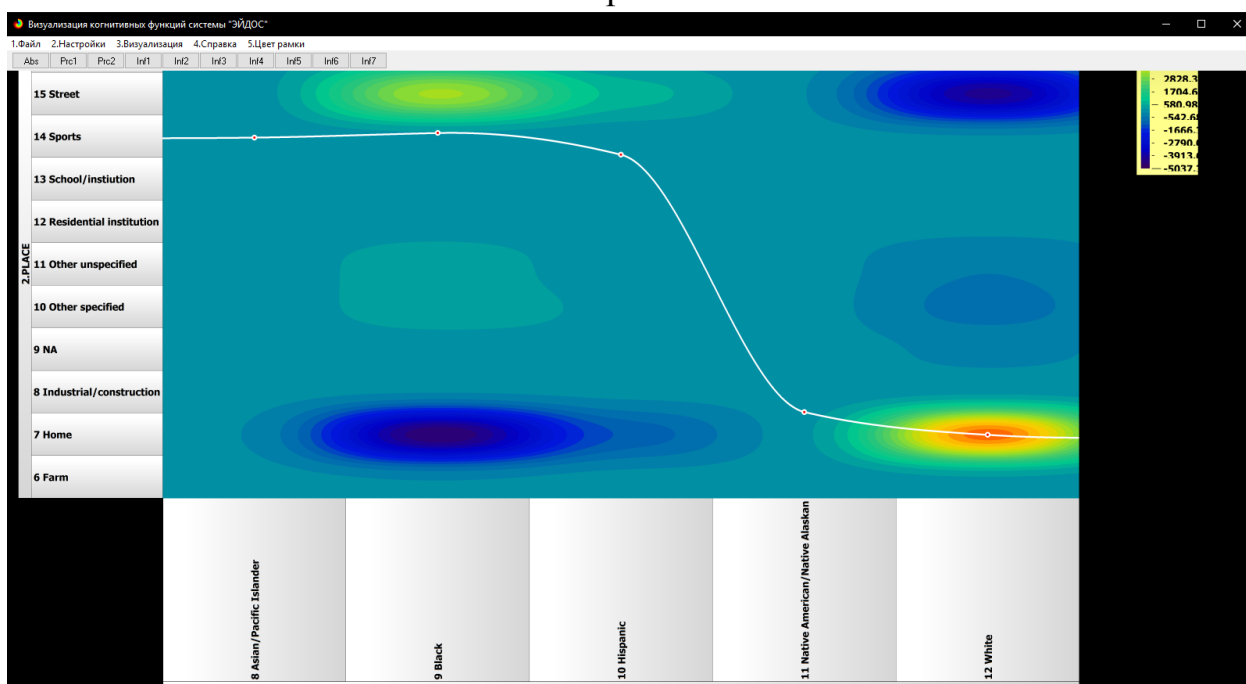


Рисунок 23. Когнитивная функция, отражающая взаимосвязь расы и места смерти.

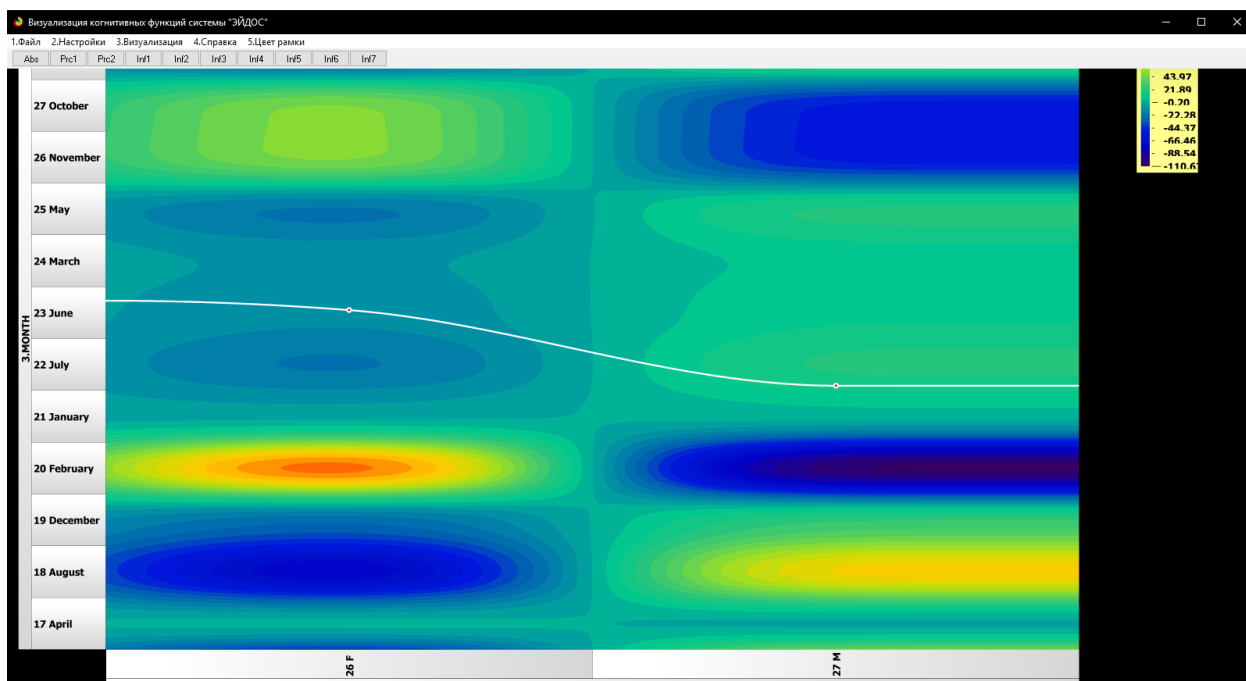


Рисунок 24. Когнитивная функция, отражающая взаимосвязь месяца и пола.

2.3 Кластерно-конструктивного анализа

Сходство-различие обобщенных образов различных результатов научной деятельности по характерным для них системам значений показателей. Результаты сравнения классов по системе характерных для смерти от огнестрельного оружия приведены на рисунок 25:

4.2.2.2. Результаты кластерно-конструктивного анализа классов

Конструкт класса: 7 "PLACE-Home" в модели: 6 "INF3"

Код	Наименование класса	№	Код класса	Наименование класса	Сходство
1	INTENT-Accidental	1	7	PLACE-Home	100.000
2	INTENT-Homicide	2	4	INTENT-Suicide	95.837
3	INTENT-NA	3	6	PLACE-Farm	85.583
4	INTENT-Suicide	4	5	INTENT-Undetermined	43.911
5	INTENT-Undetermined	5	12	PLACE-Residential institution	21.765
6	PLACE-Farm	6	1	INTENT-Accidental	20.856
7	PLACE-Home	7	8	PLACE-Industrial/construction	11.224
8	PLACE-Industrial/construction	8	3	INTENT-NA	-7.028
9	PLACE-NA	9	14	PLACE-Sports	-25.824
10	PLACE-Other specified	10	9	PLACE-NA	-78.759
11	PLACE-Other unspecified	11	13	PLACE-School/institution	-81.639
12	PLACE-Residential institution	12	10	PLACE-Other specified	-89.416
13	PLACE-School/institution	13	2	INTENT-Homicide	-95.873
14	PLACE-Sports	14	11	PLACE-Other unspecified	-96.486
15	PLACE-Street	15	15	PLACE-Street	-98.991
16	PLACE-Trade/service area				
17	MONTH-April				
18	MONTH-August				
19	MONTH-December				
20	MONTH-February				
21	MONTH-January				
22	MONTH-July				
23	MONTH-June				

Помощь Abs Pic1 Pic2 Inf1 Inf2 Inf3 Inf4 Inf5 Inf6 Inf7 График ВКЛ. фильтр по кл. шкале ВЫКЛ. фильтр по кл. шкале Вписать в окно Показать ВСЕ

Рисунок 25 - Результаты кластерно-конструктивного анализа классов

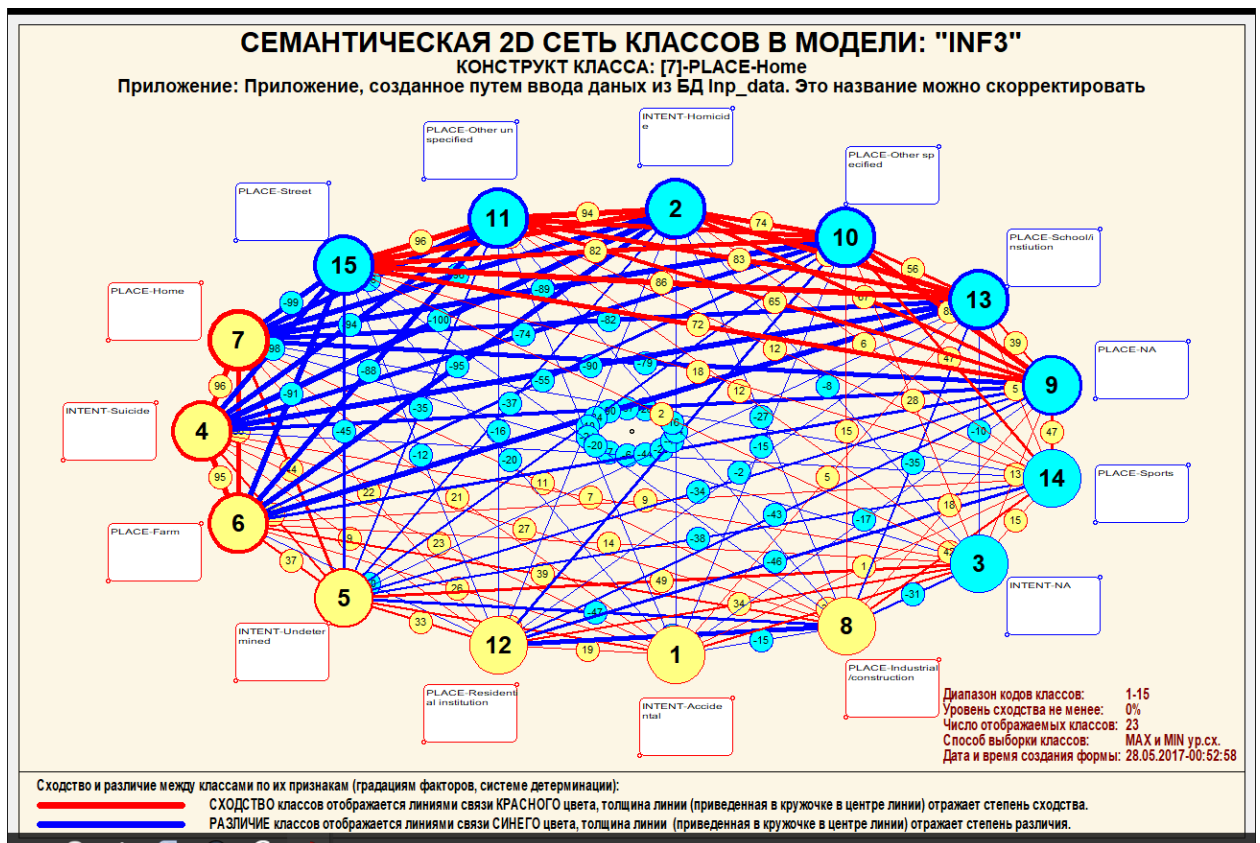


Рисунок 26. Результаты семантическая 2D сеть классов

2.4 Нейронная сеть

Отметим также, что приведенная когнитивная диаграмма формируется системой «Эйдос» автоматически на основе созданных моделей.

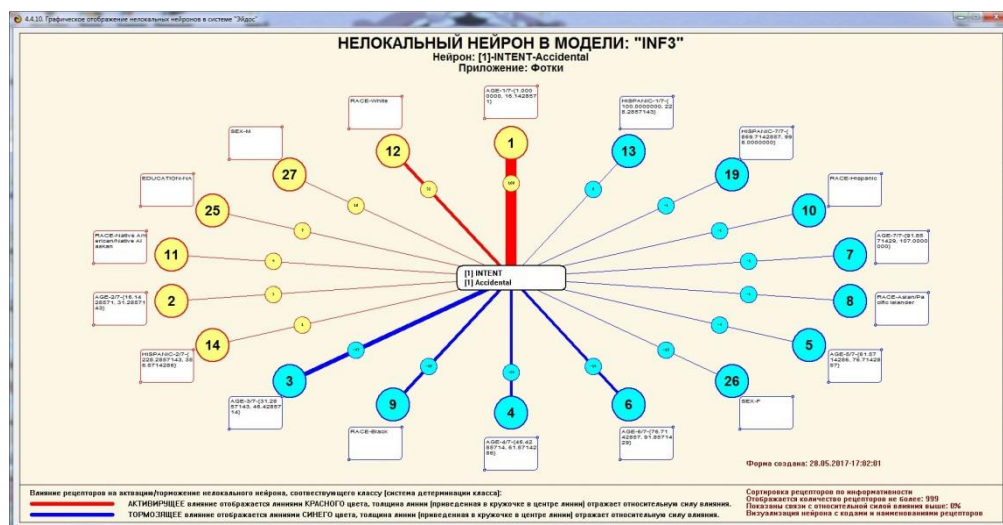


Рисунок 27. Графическое отображение нелокальных нейронов

Для каждого технологического фактора в соответствии с предложенной моделью определяется величина и направление его влияния на осуществление всех желаемых и не желаемых хозяйственных ситуаций. Для каждой ситуации эта информация отображается в различных текстовых и графических формах, в частности в форме нелокального нейрона (рисунок 26). На данной диаграмме цвет линии означает знак связи (красный – положительная, синий – отрицательная), а толщина – ее модуль.

Дополнение модели нейрона связями факторов позволяет построить классическую когнитивную карту ситуации (будущего состояния АОУ). Детальная внутренняя структура любой связи отображается в форме инвертированной когнитивной диаграммы (рисунок 27). Необходимо отметить, что все указанные графические формы генерируются системой "Эйдос" автоматически в соответствии с созданной моделью[9].

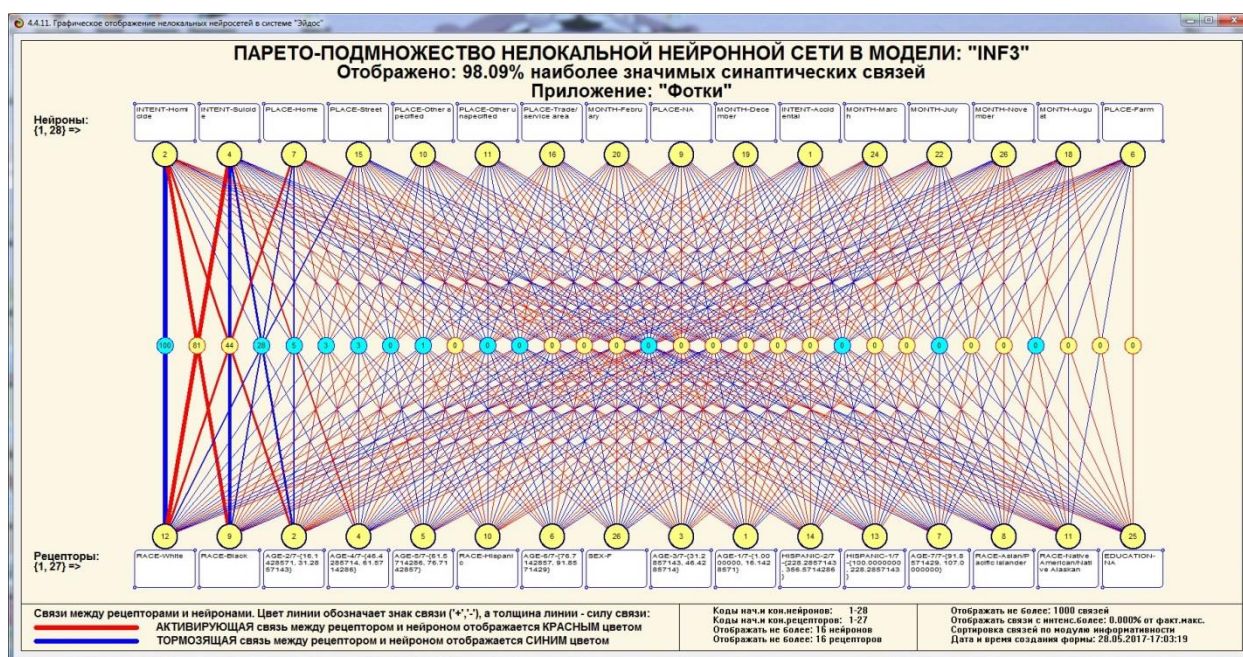


Рисунок 28 – Паретто – подмножеств нелокальной нейронной сети в системе «Эйдос - X»

2.5 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 29).

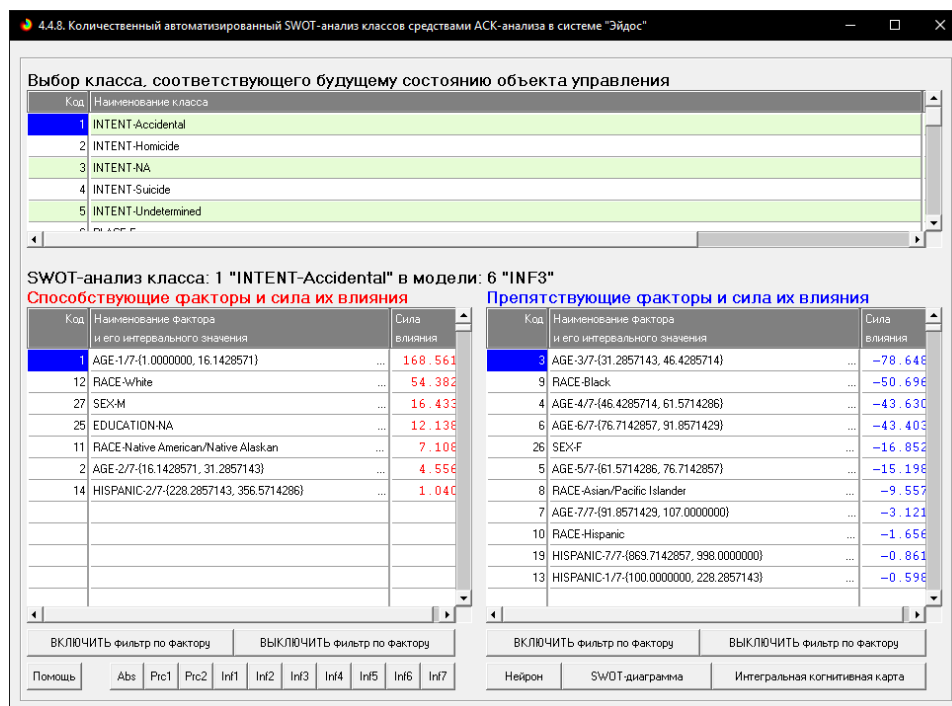


Рисунок 29. Пример SWOT-матрицы в модели INF3

На рисунке 30 приведены примеры инвертированной SWOT- матрицы и инвертированной SWOT-диаграммы в модели INF3.

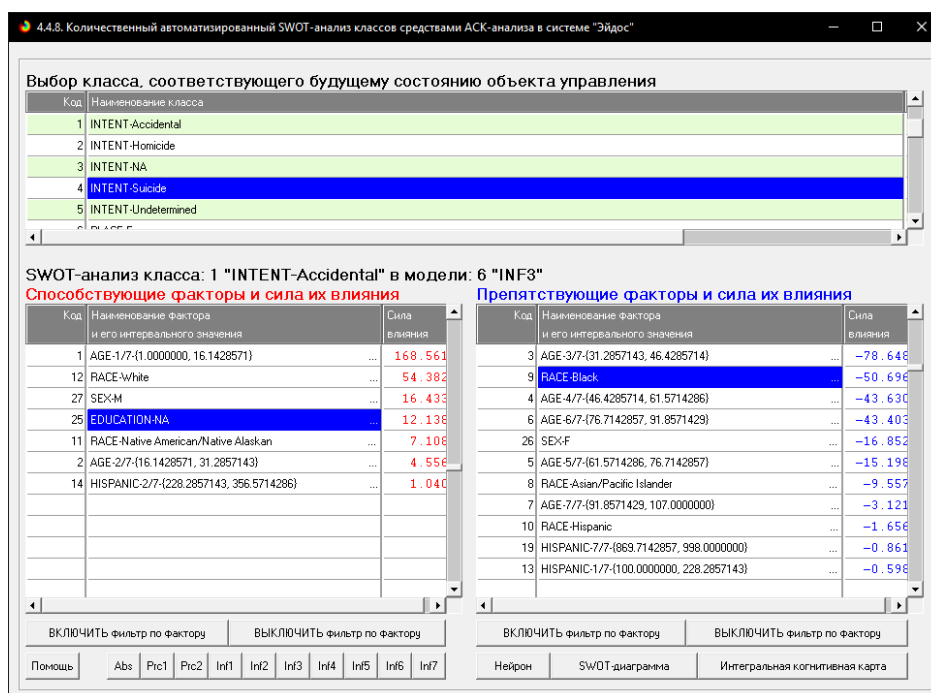


Рисунок 30. Табличная выходная форма количественного автоматизированного SWOT- и PEST-анализа средствами системы «Эйдос»

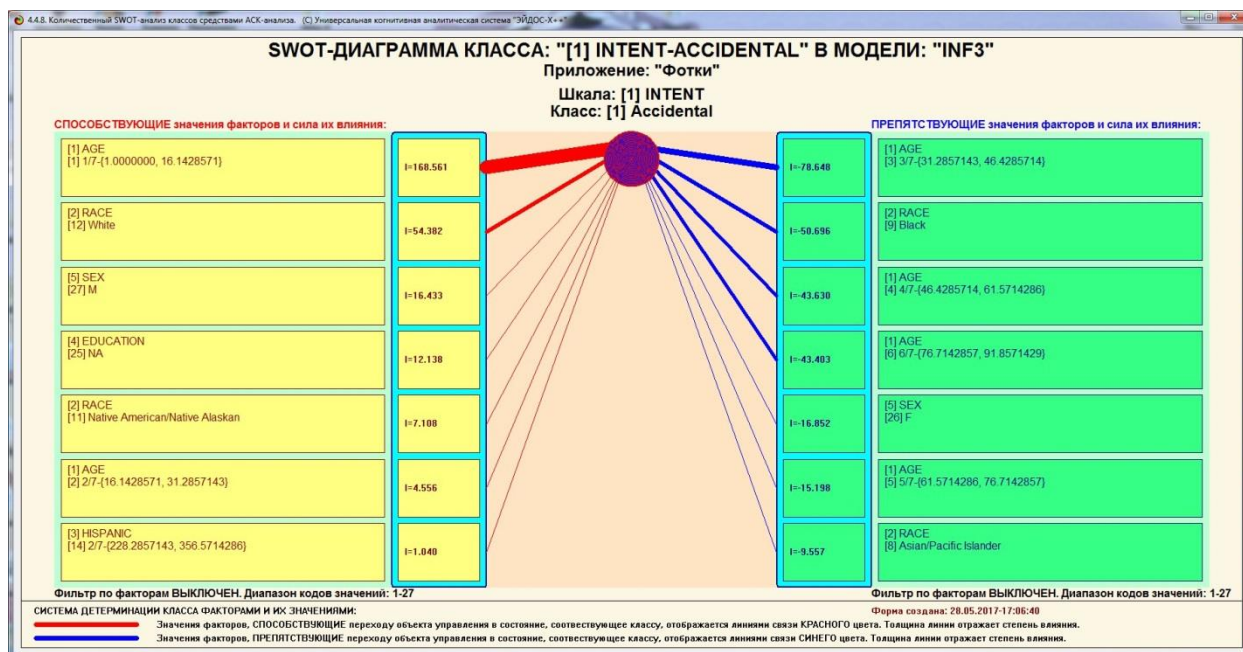


Рисунок 31. Графическая выходная форма количественного автоматизированного SWOT- и PEST-анализа средствами системы «Эйдос»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Благодаря системам искусственного интеллекта, есть возможность рассчитать большой объём данных для получения статистики и вероятностей этих событий. В данной курсовой работе приводится пример использования базы данных и инструментария системы искусственного интеллекта «Эйдос».

Основное направление искусственного интеллекта - это представление знаний и разработка систем, основанных на знаниях. Оно связано с разработкой моделей представления знаний, созданием баз знаний, образующих ядро экспертных систем.

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

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

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Луценко Е.В. Синтез адаптивных интеллектуальных измерительных систем с применением АСК-анализа и системы «Эйдос» и системная идентификация в эконометрике, биометрии, экологии, педагогике, психологии и медицине / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – №02(116). С. 1 – 60. – IDA [article ID]: 1161602001. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2016/02/pdf/01.pdf>, 3,75 у.п.л. З.

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. Автоматизированный системно-когнитивный анализ в управлении активными объектами (системная теория информации и ее применение в исследовании экономических, социально-психологических, технологических и организационно-технических систем): Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ. 2002. – 605 с.

4. [Электронный ресурс]. Статья "Emergency – 911 Calls": <https://www.kaggle.com/mchirico/montcoalert>, свободный. - Загл. с экрана. Яз. англ.

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

6. Луценко Е.В. Количественная оценка степени манипулирования индексом Хирша и его модификация, устойчивая к манипулированию / Е.В.

Луценко, А.И. Орлов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – №07(121). С. 202 – 234. – IDA [article ID]: 1211607005. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2016/07/pdf/05.pdf>, 2,062 у.п.л..
<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-121-0057>.

7. Луценко Е.В. Универсальная когнитивная аналитическая система «Эйдос- Х++» / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – №09(083). С. 328 – 356. – IDA [article ID]: 0831209025. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/09/pdf/25.pdf>, 1,812 у.п.л.

8. Луценко Е.В. Системная теория информации и нелокальные интерпретируемые нейронные сети прямого счета / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2003. – №01(001). С. 79 – 91. – IDA [article ID]: 0010301011. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2003/01/pdf/11.pdf>, 0,812 у.п.л.