МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Факультет заочного обучения Кафедра компьютерных технологий и систем

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к курсовой работе

по дисциплине: <u>СИСТЕМЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ И ПРИОБРЕТЕНИЯ</u>

<u>ЗНАНИЙ</u>

на тему:

«Автоматизированный системно-когнитивный анализ данных о зарегистрированных преступлениях для полицейских районов Англии и Уэльса на основе данных портала Kaggle»

выполнил студент	группы ИТ31841 Поспелов Денис Валерьев	<u>ич</u>
Цопущен к защите		
Ууководитель проекта	<u>Луценко Евгений</u> Вениаминович,д.э.н., к.т.н., профессор (подпись, расшифровка подписи)	
Нормоконтролер <u>Луце</u>	нко Евгений Вениаминович, д.э.н., к.т.н., прос (подпись, расшифровка подписи)	<u>þeccop</u>
Ващищена	Оценка	
	(дата) В.И. Лой Е.В. Луп И. В. Ник	енко

Краснодар 2019 г.

(подпись, дата, расшифровка подписи)

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Факультет заочного обучения Кафедра компьютерных технологий и систем

	УТВЕРЖДАЮ:			
	Зав. кафедрой КТС	В. И. Лойко		
3	ЗАДАНИ Е			
на ку	рсовую работу			
Студенту: <u>ИТ31841</u> группы <u>2</u> к Факультета заочного	урса			
Специальности: <u>09.04.02 Информацио</u>	ННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ (шифр)			
<u>Поспелов</u>	<u>Денис Валерьевич</u> (Ф.И.О.)			
Тема проекта: Автоматизирова	,	анализ данных о		
зарегистрированных преступлениях д	<u>цля полицейских районов Ан</u>	глии и Уэльса на		
<u>основе данных портала Kaggle</u>				
Содержание задания: Проанал	изировать метолы формиров	ания обобшенных		
образов классов и решения задач ид				
принятия решений и исследования				
исследования ее модели		-		
Объем работы:				
а) пояснительная записка к работе	листа формат	a A4		
б) графическая часть	лист формата	A4		
б) графическая часть Пу Рекомендуемая литература: Лу интеллектуальным информационным си изд., перераб. и доп Краснодар: КубГА автора: http://lc.kubagro.ru/aidos/p14.htm	истемам: Учебное пособие для У – 2016, – 615 с., в электронно	я бакалавриата. 7-е ом виде на сайте		
автора: http://lc.kubagro.ru/aidos/p14.htm Срок выполнения проекта: с ""	по "" 2019 г.			
Срок защиты:	по "" 2019 г. ""20	_2019 г.		
Дата выдачи задания:)19 г.		
Дата сдачи проекта на кафедру:				
Руководитель проекта:	<u> Луценко Евгений Вениами</u>	<u>НОВИЧ,</u>		
(======= A	д.э.н., к.т.н., профессор			
(подпись, Ф Задание принял студент	.И.О., звание, степень) " 2019 г.			
		,		
$(\Pi e$	одпись, дата)			

Краснодар 2019 г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

Факультет заочного обучения

РЕЦЕНЗИЯ

на курсовой проект (работу)

Студента (ки) Поспелов Денис Валерьевич

курса 2 заочной формы обучения

направления подготовки Информационные системы и технологии

направленность(профиль) <u>Информационные системы и технологии в науке и управлении</u>

Наименование темы «<u>Автоматизированный системно-когнитивный анализ данных о</u> зарегистрированных преступлениях для полицейских районов Англии и Уэльса на основе данных портала Kaggle».

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

Оценка качества выполнения курсового проекта (работы)

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

Достоинства работы

<u>Актуальность темы применения современных математических моделей и программного инструментария для проведения АСК-анализа на основе базы данных</u>

Недостатки работы	
Отдельные погрешности в оформлении	
1 1	

Итоговая оце	енка при за щите <u>5(отл.)</u>	
Рецензент		Е.В. Луценко
« »	2019 г.	•

РЕФЕРАТ

Курсовая работа содержит: 27 страниц, 19 рисунков, 4 таблицы, 9 литературных источников.

Ключевые слова: КОГНИТИВНЫЙ АНАЛИЗ, МОДЕЛИ, ШКАЛЫ, КЛАССЫ.

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

СОДЕРЖАНИЕ

Введение
1. СИНТЕЗ И ВЕРИФИКАЦИЯ МОДЕЛЕЙ7
1.1. Описание решения
1.2. Преобразование исходных данных из CSV-формата в файл исходных данных MSExcel
1.3. Ввод выборки в систему «Aidos-X»
1.4. Синтез и верификация статистических и интеллектуальных моделей 12
1.5. Виды моделей системы «Aidos-X»
1.5. Результаты верификации моделей
2. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НАИБОЛЕЕ ДОСТОВЕРНОЙ МОДЕЛИ17
2.1. Решение задачи идентификации
2.2. Выбор модели и пакетное распознавание
2.3 Визуализация когнитивных функций
2.4 SWOT и PEST матрицы и диаграммы
2.5 Нелокальные нейронные сети и нейтроны
2.6 Кластерный и конструктивный анализ
Заключение
Список используемых источников

ВВЕДЕНИЕ

Одним перспективных направлений ИЗ важных И развития современных информационных технологий является создание систем искусственного интеллекта. Существует множество альтернатив систем искусственного интеллекта, но возникает необходимость оценки качества математических моделей этих систем. В данной работе рассмотрено решение задачи по определению количества различных видов преступлений для полицейских районов Англии и Уэльса.

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

В данной курсовой работе использована база данных «Recorded Crime Data at the Police Force Area Level» из банка исходных данных по задачам искусственного интеллекта – Kaggle.

Для решения задачи используем стандартные возможности Microsoft Office Word и Excel, а также систему искусственного интеллекта "Aidos-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 csv-формата в промежуточные файлы MS Excel.
- 2. Преобразование исходных данных из промежуточных файлов MS Excel в базы данных системы "Aidos".
 - 3. Синтез и верификация моделей предметной области.
- 4. Применение моделей для решения задач идентификации, прогнозирования и исследования предметной области.

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

С электронного ресурса **kaggle.com** возьмем набор данных «Recorded Crime Data at the Police Force Area Level» https://www.kaggle.com/r3w0p4/recorded-crime-data-at-police-force-area-level

Данный файл содержит:

12 months ending - Конец финансового года.

PFA - Площадь полицейского участка.

Region - Регион, в котором произошло уголовное преступление.

Offence - Название уголовного преступления.

Rolling year total number of offences - Количество появлений данного правонарушения за последний год.

С помощью онлайн-конвертера https://onlineconvertfree.com/ru/convert-format/csv-to-xls трансформируем формат .csv в формат .xls.

Добавим в таблицу столбец A и назовем его Number. В итоге получается следующая таблица для работы:

Таблица 1 – Фрагмент обучающей выборки rec-crime-pfa.xls

Number	12 months ending	PFA	Region	Offence	Rolling year total number of offences
1	31/03/2003	Avon and Somerset	South West	All other theft offences	25959
2	31/03/2003	Avon and Somerset	South West	Bicycle theft	3090
3	31/03/2003	Avon and Somerset	South West	Criminal damage and arson	26202
4	31/03/2003	Avon and Somerset	South West	Death or serious injury caused by illegal driving	2
5	31/03/2003	Avon and Somerset	South West	Domestic burglary	14561
6	31/03/2003	Avon and Somerset	South West	Drug offences	2308
7	31/03/2003	Avon and Somerset	South West	Fraud offences	5339
8	31/03/2003	Avon and Somerset	South West	Homicide	19
9	31/03/2003	Avon and Somerset	South West	Miscellaneous crimes against society	1597
10	31/03/2003	Avon and Somerset	South West	Non-domestic burglary	15621
11	31/03/2003	Avon and Somerset	South West	Possession of weapons offences	735
12	31/03/2003	Avon and Somerset	South West	Public order offences	4025
13	31/03/2003	Avon and Somerset	South West	Robbery	3504
14	31/03/2003	Avon and Somerset	South West	Sexual offences	1737
15	31/03/2003	Avon and Somerset	South West	Shoplifting	8410
16	31/03/2003	Avon and Somerset	South West	Stalking and harassment	740
17	31/03/2003	Avon and Somerset	South West	Theft from the person	2554
18	31/03/2003	Avon and Somerset	South West	Vehicle offences	41781
19	31/03/2003	Avon and Somerset	South West	Violence with injury	8565
20	31/03/2003	Avon and Somerset	South West	Violence without injury	7117
21	31/03/2003	Bedfordshire	East	All other theft offences	8797
22	31/03/2003	Bedfordshire	East	Bicycle theft	719
23	31/03/2003	Bedfordshire	East	Criminal damage and arson	10006
24	31/03/2003	Bedfordshire	East	Death or serious injury caused by illegal driving	8
25	31/03/2003	Bedfordshire	East	Domestic burglary	3784
26	31/03/2003	Bedfordshire	East	Drug offences	1069
27	31/03/2003	Bedfordshire	East	Fraud offences	3972
28	31/03/2003	Bedfordshire	East	Homicide	2
29	31/03/2003	Bedfordshire	East	Miscellaneous crimes against society	780
30	31/03/2003	Bedfordshire	East	Non-domestic burglary	4552
31	31/03/2003	Bedfordshire	East	Possession of weapons offences	417
32	31/03/2003	Bedfordshire	East	Public order offences	1023
33	31/03/2003	Bedfordshire	East	Robbery	997
34	31/03/2003	Bedfordshire	East	Sexual offences	535
35	31/03/2003	Bedfordshire	East	Shoplifting	3724

Классификационные шкалы следующие: Конец финансового года, Площадь полицейского участка, Регион, в котором произошло уголовное преступление. Название уголовного преступления, Количество появлений данного правонарушения за последний год – описательные.

1.3. Ввод выборки в систему Aidos-X

Теперь, когда мы имеем обучающую выборку в формате *.xls, можно импортировать ее в систему Aidos-X.

Скопируем выборку в папку d:\Aidos-X\AID_DATA\Inp_data\ и переименуем ее в Inp_data.xls. Затем, запустив систему, воспользуемся универсальным программным интерфейсом для ввода данных из внешних баз табличного вида (режим 2.3.2.2). Настройка ввода будет такая, как на рисунке 1 – ввод обучающей выборки.

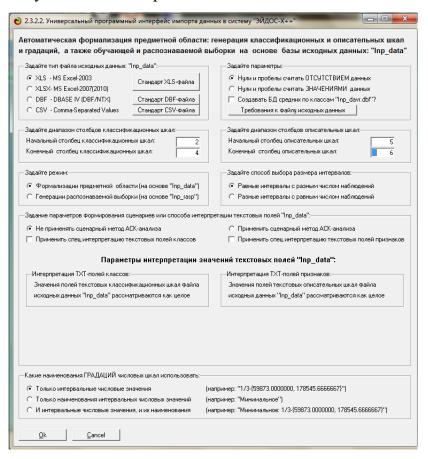


Рисунок 1 – Ввод обучающей выборки

Стоит отметить следующие настройки:

- Тип файла xls.
- Классификационные шкалы 2-4.
- Описательные шкалы 5-6.
- Не применяется спец. интерпретация текстовых полей классов.

Так как предварительно числовые шкалы были разбиты на интервалы так, как это необходимо для исследования, перерасчет шкал после ввода выборки производить не надо.

После импорта автоматически формируются классификационные и описательные шкалы, с применением которых исходные данные кодируются и представляются в форме эвентологических баз данных. Этим самым полностью автоматизировано выполняется этап «Формализация предметной области».

Классификационные шкалы можно просмотреть в режиме 2.1 (рисунок 2).

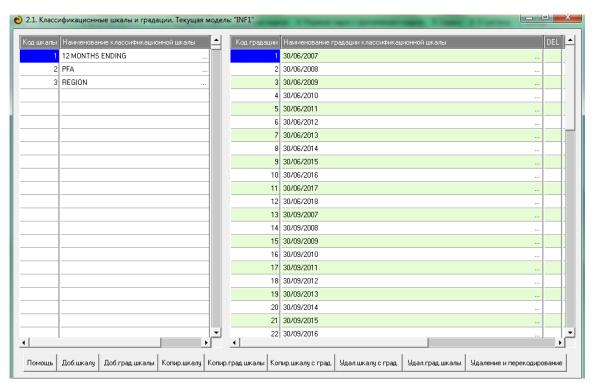


Рисунок 2 – Классификационные шкалы

Описательные шкалы – в режиме 2.2 (рисунок 3).

Для ручного ввода-корректировки выборки существует режим 2.3.1, его можно увидеть на рисунке 4. Установка значений описательных и классификационных шкал объектов осуществляется по их номерам.

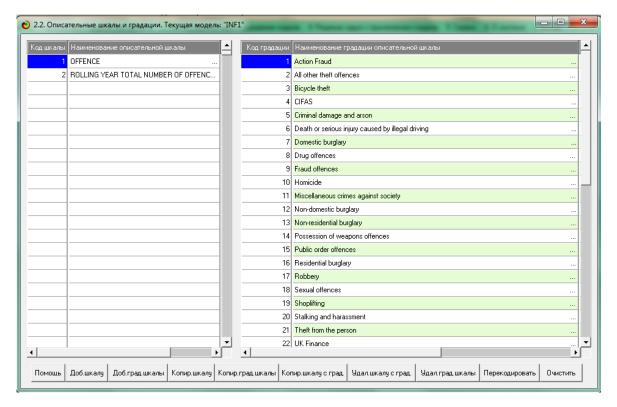


Рисунок 3 – Описательные шкалы

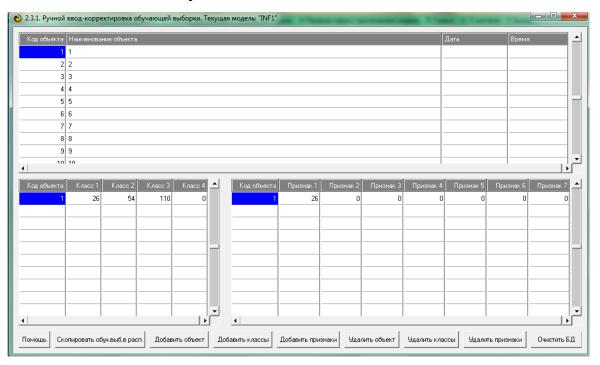


Рисунок 4 – Ручной ввод-корректировка выборки

Тем самым создаются все необходимые и достаточные предпосылки для выявления связей между значениями факторов и результатами их совместного системного воздействия.

1.4. Синтез и верификация статистических и интеллектуальных моделей

Далее запускаем режим 3.5 — Синтез и верификация моделей. Настраиваем так, как показано на рисунке 5.

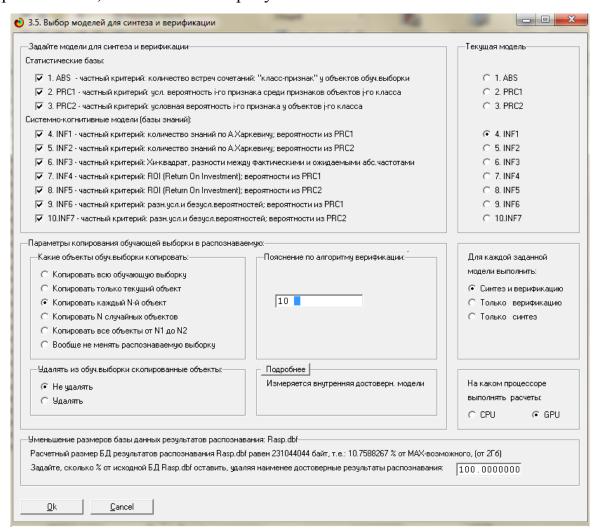


Рисунок 5 – Настройка синтеза и верификации моделей

Так как в выборке около 46470 значений, для распознавания будем использовать каждый 10-й объект. Из-за сортировки таблицы по площади полицейского участка это будет надежнее, чем использование рандомных записей.

После построения моделей нажимаем «ОК» на форме, которая показана на рисунке 6.

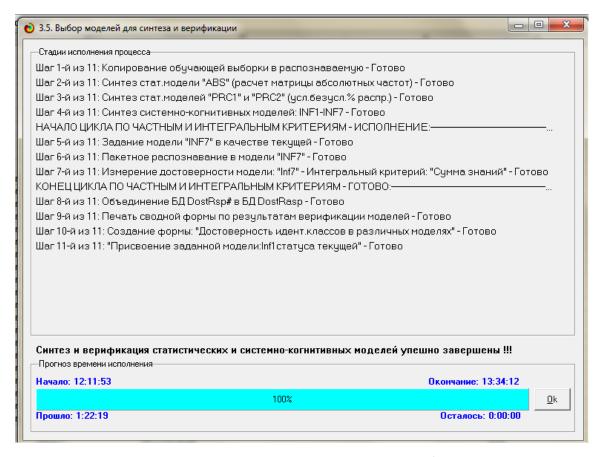


Рисунок 6 – Завершение процесса синтеза и верификации моделей

После этого можно перейти непосредственно к выбору наиболее достоверной модели.

1.5. Виды моделей системы «Aidos»

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 и условных и безусловных процентных распределений (фрагменты)

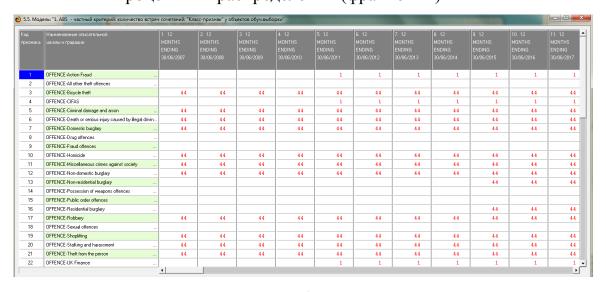


Таблица 3 – Матрица информативностей в битах

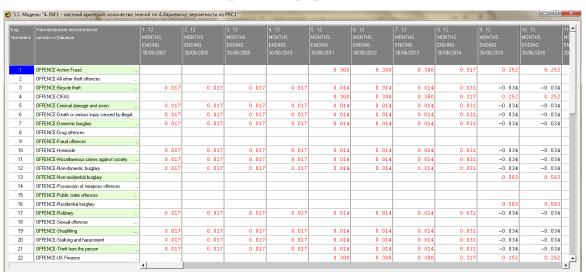
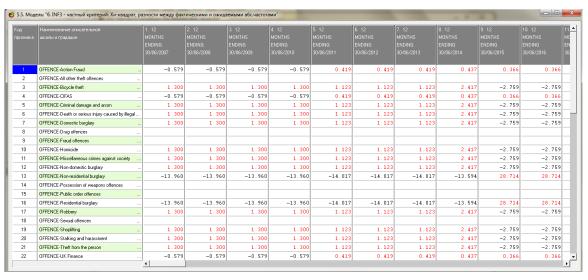


Таблица 4 – Матрица знаний



1.5. Результаты верификации моделей

Результаты верификации моделей, отличающихся частными критериями с двумя приведенными выше интегральными критериями, приведены на рисунке 6.

		объектов			решений (FP)	решений (FN)			Ризбергена		истино-отриц.
		выборки								решений (STP)	решений (STN)
ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний: "клас	Корреляция абс.частот с обр	13938	13821	36033	475027	117	0.028	0.992	0.055	10535.498	1942.24
ABS - частный критерий; количество встреч сочетаний; "клас	Сумма абс.частот по признак	13938	13938	19437	491623		0.028	1.000	0.054	4752.419	
PRC1 - частный критерий: усл. вероятность i-го признака сред	Корреляция усл.отн.частот с о	13938	13821	36033	475027	117	0.028	0.992	0.055	10535.499	1942.24
PRC1 - частный критерий: усл. вероятность і-го признака сред	Сумма усл.отн.частот по приз	13938	13938	19437	491623		0.028	1.000	0.054	10830.534	
PRC2 - частный критерий: условная вероятность і-го признака	Корреляция усл.отн. частот с о	13938	13821	36033	475027	117	0.028	0.992	0.055	10535.497	1942.24
PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака	Сумма усл.отн.частот по приз	13938	13938	19437	491623		0.028	1.000	0.054	9066.004	
INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в	Семантический резонанс зна	13938	8813	273643	237417	5125	0.036	0.632	0.068	2664.187	22351.44
INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в	Сумма знаний	13938	11836	138239	372821	2102	0.031	0.849	0.059	83.408	2867.09
INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в	Семантический резонанс зна	13938	8729	278748	232312	5209	0.036	0.626	0.068	2668.463	23031.33
INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в	Сумма знаний	13938	11457	150235	360825	2481	0.031	0.822	0.059	77.094	2476.75
INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактич	Семантический резонанс зна	13938	11147	157032	354028	2791	0.031	0.800	0.059	6858.741	66065.241
INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактич	Сумма знаний	13938	11147	157032	354028	2791	0.031	0.800	0.059	878.689	15118.02
INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно	Семантический резонанс зна	13938	8809	274398	236662	5129	0.036	0.632	0.068	2688.913	19575.86
INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно	Сумма знаний	13938	11836	138216	372844	2102	0.031	0.849	0.059	16.147	8.72
INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно	Семантический резонанс зна	13938	8637	285486	225574	5301	0.037	0.620	0.070	2692.640	20285.98
INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); вероятно	Сумма знаний	13938	11457	150214	360846	2481	0.031	0.822	0.059	15.881	6.18
INF6 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; вер	Семантический резонанс зна	13938	10930	163789	347271	3008	0.031	0.784	0.059	7164.080	53076.17
INF6 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; вер	Сумма знаний	13938	11147	152072	358988	2791	0.030	0.800	0.058	189.629	11176.06
 INF7 - частный критерий: разн.усл.и безусл.вероятностей; ве 	Семантический резонанс зна	13938	11060	157926	353134	2878	0.030	0.794	0.058	6602.337	55542.53
D.INF7 - частный критерий; разн.усл.и безусл.вероятностей; ве	Сумма знаний	13938	11245	146494	364566	2693	0.030	0.807	0.058	145.977	8632.96
		1		1		-				I	

Рисунок 6 – Результаты верификации моделей

Наиболее достоверной в данном приложении оказалась модель INF5 при интегральном критерии «Сумма знаний», если учитывать L-1 меру проф. Е.В. Луценко. Точность модели составляет 0,753, то есть уровень достоверности прогнозирования с применением модели выше, чем экспертных оценок, достоверность которых считается равной примерно 49,4%.

Также статистические модели обычно дают более низкую средневзвешенную достоверность идентификации и неидентификации, чем модели знаний, и практически никогда — более высокую. Соответственно, это оправдывает применение интеллектуальных технологий и моделей знаний. Посмотрим, каковы частные распределения уровней сходства и различия для верно и ошибочно неидентифицированных и идентифицированных ситуаций в наиболее достоверной модели INF5 (рисунок 7).

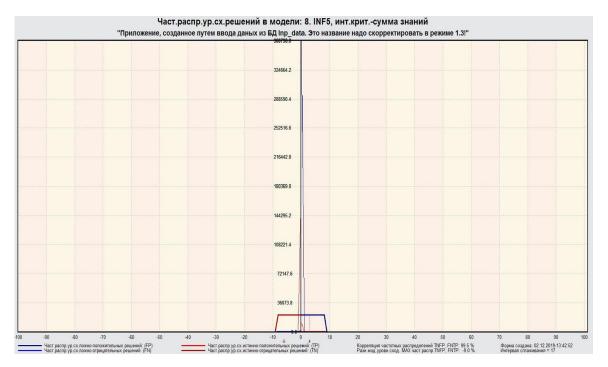


Рисунок 7 — Частное распределение сходства-различия верно и ошибочно идентифицированных и неидентифицированных состояний объекта моделирования в модели INF5

Как можно видеть, при модели INF5 непринадлежность объекта к классу лучше определяется, чем принадлежность. При этом существует вероятность ложного определения непренадлежности или принадлежности.

Выберем модель INF5 в качестве основной и перейдем к решению задач идентификации.

2.РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НАИБОЛЕЕ ДОСТОВЕРНОЙ МОДЕЛИ

2.1. Решение задачи идентификации

Если рассматривать ситуацию с позиции управляющих и контролирующих органов, то какие задачи при анализе баз данных пользователей можно выделить?

Во-первых, зависимость того в каком районе случается наибольшее количество преступлений. Зная наиболее неблагоприятные с этой точки зрения полицейские районы, можно оптимально распределять технические и человеческие ресурсы для борьбы с преступностью.

Во-вторых, анализируются также и виды преступлений в зависимости от района, что позволит наиболее оперативно реагировать на происходящее.

2.2. Выбор модели и пакетное распознавание

Зададим модель INF5 в качестве текущей в режиме 5.6 (рисунок 8), после чего проведем пакетное распознавание в режиме 4.1.2 (рисунок 9).

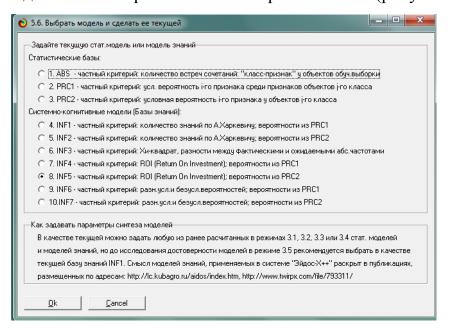


Рисунок 8 – Выбор текущей модели

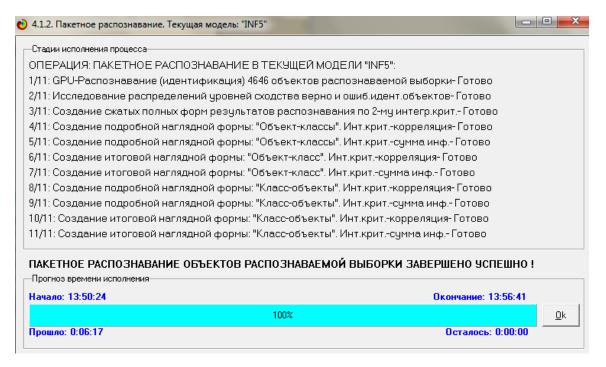


Рисунок 9 – Пакетное распознавание в новой модели

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

Режим 4.1.3 системы «Aidos-X» обеспечивает отображение результатов идентификации и прогнозирования в различных формах:

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

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

Ниже кратко рассмотрим некоторые из них.

На рисунках 10 и 11 приведены примеры прогнозов высокой и низкой достоверности классов, а также итоги распознавания классов объектов в модели INF5:

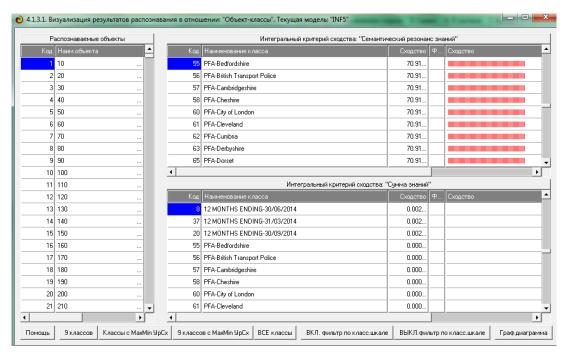


Рисунок 10 – Прогнозы достоверности классов объектов

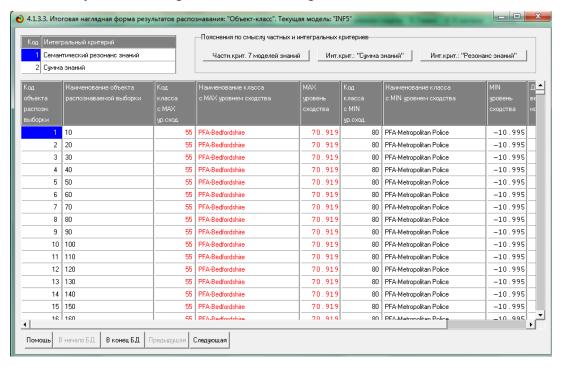


Рисунок 11 – Итоги распознавания классов объектов

2.3 Визуализация когнитивных функций

Применительно к задачам, рассматриваемым 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.

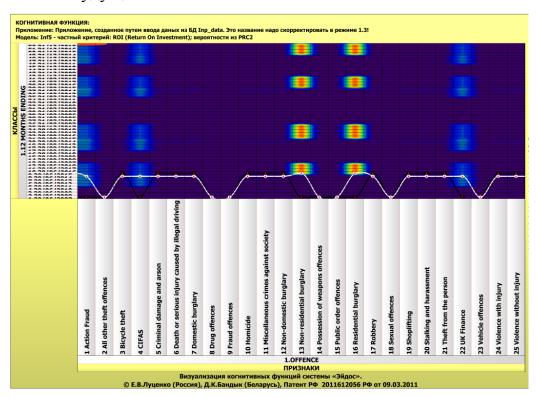


Рисунок 12 — Визуализация зависимости количества различных видов преступлений от времени их совершений

Рассмотрим визуализацию когнитивных функций в рамках определенных задач.

Зависимость видов преступлений от времени года показывает нам, что самыми частыми преступлениями являются взлом нежилого помещения, квартирные кражи, убийства, криминальные преступления и дорожнотранспортный травматизм, в том числе со смертельным исходом, причем их процент в октябре выше, чем в остальные месяцы. В то же время наблюдается низкий процент преступлений, связанных с наркотиками, мошенничеством, сексуальными правонарушениями.

2.4. SWOTu 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.

В версии системы под MS Windows: «Aidos-X++» предложено автоматизированное количественное решение прямой и обратной задач SWOT-анализа с построением традиционных SWOT-матриц и диаграмм (рисунок 13).

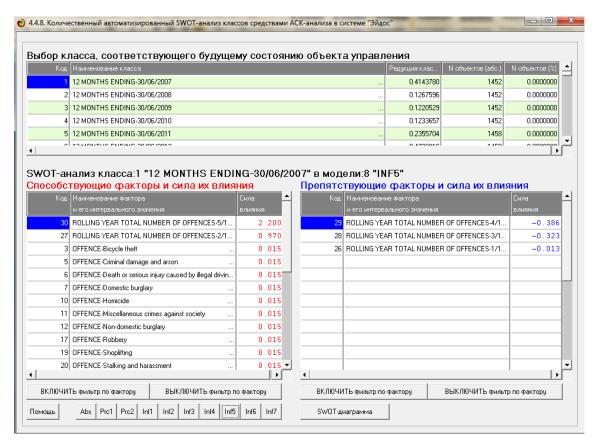


Рисунок 13 – Пример SWOT-Матрицы в модели INF5 На рисунке 14 приведен пример инвертированной SWOT-матрицы.

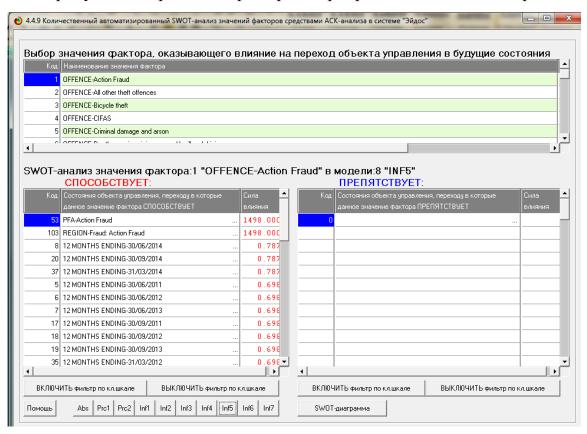


Рисунок 14 – Пример инвертированной SWOT-Матрицы в модели INF5

А теперь рассмотрим месяцы, в которые чаще всего совершались преступления (рисунок 15):

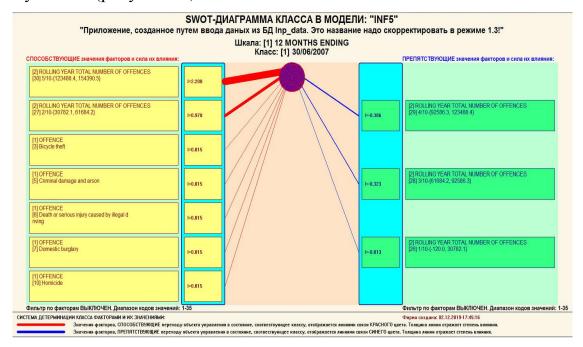


Рисунок 15 –SWOT-матрица

Как можно видеть, большая часть преступлений приходилась на октябрь месяц, из них наиболее частые убийства, квартирные кражи, криминальные преступления и дорожно-транспортный травматизм.

А теперь узнаем, в какие дни и месяцы происходило наибольшее количество мошенничеств (рисунок 20).

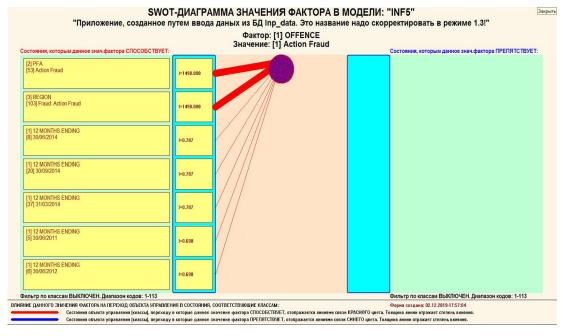


Рисунок 16 – SWOT-диаграмма количества мошенничеств

2.5 Нелокальные нейронные сети и нейтроны

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

Рассмотрим пару примеров, возвращаясь к нашим задачам.

На рисунке 17 изображен нелокальный нейрон для модели INF5.

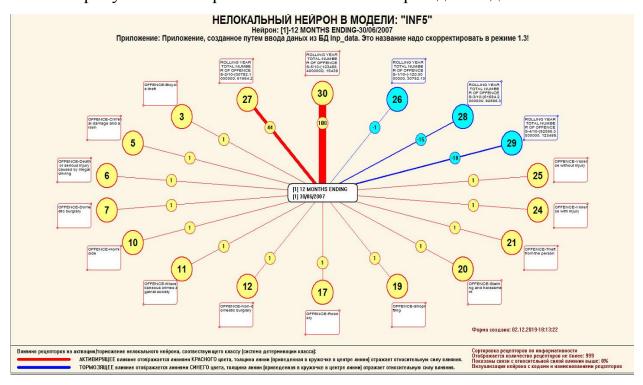


Рисунок 17 – Нейрон для модели INF5

На его основании можно определить, какое количество преступлений приходится на выбранный временной период.

На основании нелокальных нейронов строится нейронная сеть, пример которой представлен на рисунке 18.

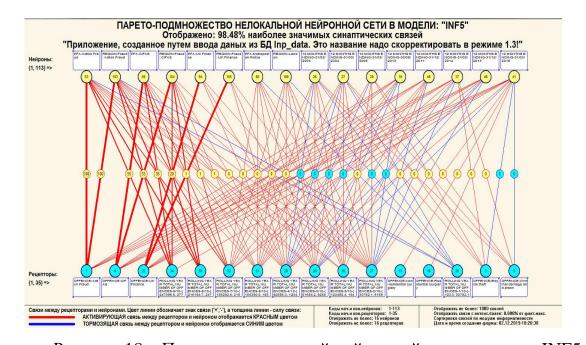


Рисунок 18 – Пример нелокальной нейронной сети в модели INF5

По ней можно, в основном, определить зависимость совершенных преступлений от даты и полицейского района.

2.6 Кластерный и конструктивный анализ

В режиме 4.2.2.2 после расчета матриц сходства, кластеров и конструкторов (4.2.2.1) строим 2D сеть классов в выбранной модели знаний (рисунок 24).

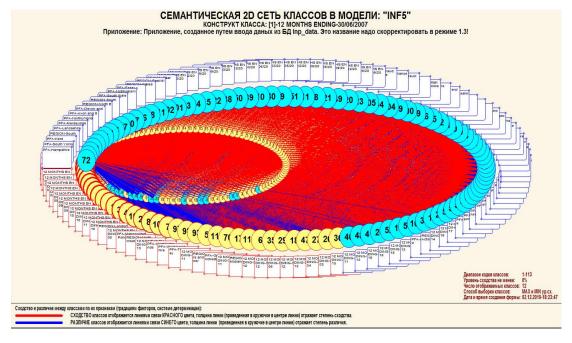


Рисунок 19 - Семантическая 2D сеть классов

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

В данной курсовой работе был показано построение модели зависимости количества совершенных преступлений от полицейского района и даты совершения преступления системой искусственного интеллекта "Aidos-X++" общедоступной использованием базы данных «Зарегистрированные данные о преступности на уровне полиции». При этом наиболее достоверной в данном приложении оказалась модель INF5, целесообразности основанная на семантической мере информации А.Харкевича при интегральном критерии «Сумма знаний». Точность модели составляет 0,753, что заметно выше, чем достоверность экспертных оценок, которая считается равной около 49,4%.

При рассмотрении модели в перспективе ретроанализа можно убедиться в достоверности моделей: анализ количества произошедших преступлений подтверждает выводы, получаемые в процессе выполнения задач курсовой работы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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 pecypc]. Краснодар: <u>http://lc.kubagro.ru/My_training_schedule.doc</u>KyδΓAУ, 2003. – №02(002). C. 145. IDA [articleID]: 0020302012. – Режим http://ej.kubagro.ru/2003/02/pdf/12.pdf, 1,625 у.п.л.Луценко Е.В. АСК-анализ, моделирование И идентификация живых существ на основе ИХ признаков / E.B. Луценко, Ю.Н. // фенотипических 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.
- 2. Луценко Е.В. Теоретические основы, технология и инструментарий автомати-зированного 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 аграрно- го 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.
- 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.
- 5. [Электронный ресурс]. Статья "bazadannixsotrudnikov": http://allexcel.ru/gotovye-tablitsy-excel-besplatno, свободный. Загл. с экрана. Яз.анг.
- 6. Официальный сайт WorldofWarcraft [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://eu.battle.net/wow/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.
- 8. Луценко Е.В. Универсальная когнитивная аналитическая система «Эйдос- X++» / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. Краснодар: КубГАУ, 2012. №09(083). С. 328 356. IDA [article ID]: 0831209025. Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2012/09/pdf/25.pdf, 1,812 у.п.л.
- 9. Луценко Е.В., Боровко А.Ю. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВА И КЛАССОВ СОЛНЕЧНЫХ ВСПЫШЕК НА ОСНОВЕ ИХ ПРЕДЫСТОРИИ ПО ДАННЫМ РЕПОЗИТОРИЯ UCI С ПРИМЕНЕНИЕМ АСК- АНАЛИЗА И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ «ЭЙДОС» // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. Краснодар: КубГАУ, 2014. IDA [article ID]: 0831209025. Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2014/10/pdf/99.pdf