МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

Факультет заочного обучения

Кафедра компьютерных систем и технологий

КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине: <u>Интеллектуальные системы и технологии</u>
на тему: АСК-анализ соотношения продаж видеоигр к их рейтингу
Выполнил студент группы: ИТз1941 Скороход Константин Степанович
Допущен к защите:
Руководитель проекта: д.э.н., к. т. н., профессор Луценко Е.В. (подпись, расшифрожка подписи)
Защищен10.04.2021
(дата)
Оценкаотлично

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования КУБАНСКИЙ ГОСУЛАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И Т

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

Факультет заочного обучения

РЕЦЕНЗИЯ

на курсовую работу

Студента <u>Скорохода Константина Степановича</u> курса <u>2</u> заочной формы обучения группы <u>ИТз1941</u> Направление подготовки <u>09.04.02 «Информационные системы и технологии»</u> Наименование темы <u>«АСК-анализ соотношения продаж видеоигр к их рейтингу»</u>

Рецензент: Луценко Евгений Вениаминович, д.э.н., к.т.н., профессор

(Ф.И.О., ученое звание и степень, должность)

Оценка качества выполнения курсовой работы

№ п/п	Показатель	Оценка соответствия («неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»)
1	Степень полноты обзора состояния проблемы и корректность постановки цели и задач исследования	5
2	Уровень и корректность использования в работе различных методов исследований	5
3	Степень комплексности работы, применения в ней знаний общепрофессиональных и специальных дисциплин	5
4	Ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения	5
5	Применение современных технологий обработки информации	5
6	Качество оформления работы (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям по оформлению)	5
7	Уровень освоения компетенций в результате выполнения курсовой работы (проекта)	5
8	Ответы на вопросы при защите	5

8	Ответы на вопросы при защи	те		5
Дост	гоинства работы			
Недо	остатки работы			
—— Итоі	овая отлично	ценка	при	защите
	ензент	(Е.В. Луценко)		_

РЕФЕРАТ

Курсовая работа содержит: 37 страниц, 22 рисунка, 6 литературных источников.

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

Целью работы является ACK-анализ факторов мотивации специалистов.

В данной курсовой работе необходимо проанализировать 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

B	ВЕДЕ	НИЕ	5
1	. СИ	НТЕЗ И ВЕРИФИКАЦИЯ МОДЕЛЕЙ	6
	1.1.	Описание решения	6
	1.2.	Ввод исходных данных в файл формата MS Excel	6
		втоматизированная формализация предметной области путем импорта ных данных из внешних баз данных в систему "Эйдос"	9
	1.4. (интез и верификация статистических и интеллектуальных моделей	14
	1.5. B	иды моделей системы «Эйдос»	15
	1.6. P	езультаты верификации моделей	17
2	. PE	ШЕНИЕ ЗАДАЧ В НАИБОЛЕЕ ДОСТОВЕРНОЙ МОДЕЛИ	20
	2.1.	Решение задачи идентификации	20
	2.2.	Когнитивные функции	23
	2.3.	SWOT и PEST матрицы и диаграммы	27
	2.4.	Кластерно-конструктивный анализ признаков	31
	2.5.	Нелокальные нейроны и нейронные сети	32
3	АКЛЬ	ОЧЕНИЕ	35
(тис	ОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	36

ВВЕДЕНИЕ

Интеллектуальная система — это техническая или программная способная система, решать задачи, традиционно считающиеся творческими, принадлежащие конкретной предметной области, знания о которой хранятся такой Создание В памяти системы. систем искусственного интеллекта является одним из важных и перспективных направлений развития современных информационных технологий. Так как существует множество альтернатив систем искусственного интеллекта, то возникает необходимость оценки качества математических моделей этих систем.

В данной работе рассмотрено решение задачи анализа факторов мотивации специалистов.

Для решения задачи используем стандартные возможности Microsoft Office Word и Excel, 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 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. Ввод исходных данных в файл формата MS Excel

Просматривая различные сайты по поиску работы и сотрудников, можно заметить, что одни и те же компании размещают те же вакансии, периодично предлагая работу одним и тем же специалистам. Текучесть кадров — одна из ключевых и болезненных проблем для любой современной организации. Сказать, что большая «текучка» негативно сказывается на бизнесе — ни сказать ничего. Высокий показатель текучести кадров не дает сформироваться постоянному и слаженному коллективу, а соответственно корпоративному духу в компании.

Текучесть персонала — движение рабочей силы, обусловленное неудовлетворенностью сотрудника рабочим местом или неудовлетворенностью организации конкретным специалистом. Данный показатель еще называют «индексом крутящихся дверей» и он отображает, как долго специалист находится на своей работе.

Основные виды текучести кадров:

- 1. Внутриорганизационная связанная с трудовыми перемещениями внутри организации.
- 2. Внешняя между организациями, отраслями и сферами экономики.

- 3. Физическая охватывает тех работников, которые в силу различных причин увольняются и покидают организацию.
- 4. Скрытая (психологическая) возникает у тех сотрудников, которые внешне не покидают компанию, но фактически уходят из нее, выключаются из организационной деятельности.
- 5. Естественная (3-5% в год) способствует своевременному обновлению коллектива и не требует особых мер со стороны руководства и кадровой службы.

Основываясь на последнем определении можно сказать, что небольшой коэффициент текучести кадров даже полезен для организации, так как несет в себе обновление коллектива свежими мыслями и силами.

Текучесть кадров можно также классифицировать с учетом должности и периода работы сотрудника. Настоящей бедой можно считать большую «текучку» управленческого персонала с некоторым багажом опыта работы в компании (и чем больше он, тем сильнее это сказывается на финансовом и эмоциональном здоровье фирмы). В связи с частой сменой руководителя возможен не только временный застой и низкие показатели работы, но и волновой эффект – увольнения его подчиненных, которые могут уйти вслед за ним.

Также для некоторых организаций настоящей проблемой может стать увольнение нового персонала в случае, если новый сотрудник уволился прежде, чем отработал средства, которые были вложены в него.

Причины возникновения текучести кадров:

- Начнем с самого начала процесса трудоустройства подбора. Часто причина увольнения закладывается уже на первом этапе, во время некачественного подбора. В 99% случаев такой подход рано или поздно приведет к увольнению.
- После подбора сотрудника ожидает процесс адаптации. Плохая адаптация или, вообще, её отсутствие вызывает преждевременное увольнение на испытательном сроке. Даже когда новые сотрудники

остаются и работают в компании достаточно долго, их решение об увольнении может быть принято уже в первые недели трудовой деятельности в этой компании.

- Успешный процесс адаптации еще не залог успеха в борьбе с текучестью кадров. Большую часть светового дня сотрудник проводит на работе и от того, насколько комфортные условия труда для него созданы, зависит его решение о дальнейшем пребывании в компании.
- Неудовлетворенность руководством в какой-либо форме,
 будь то личная неприязнь, недовольство профессиональными качествами
 или методами управления также может стать причиной увольнения
 сотрудника.
- Проработав какое-то время, сотрудник, обладающий некими амбициями и профессиональными качествами, начнет задумываться о возможности роста и развития. Отсутствие карьерного роста, профессионального развития и обучения может стать причиной ухода сотрудника.
- Уход сотрудника вслед за своим коллегой, другом, подругой, женой и т. д. – также распространенное явление.
- Неудовлетворенность сотрудником со стороны руководителя. Некомпетентность сотрудника или же его неспособность работать в коллективе является причиной недовольства руководителя и, соответственно, причиной увольнения.

Подготовленный набор данных разработан, чтобы понять факторы, которые заставляют человека бросить текущую работу. Сюда входят учетные данные сотрудника, демографические данные и данные об опыте.

- 1. Id_person: уникальный идентификатор сотрудника.
- 2. city_ development index: индекс развития города (в масштабе).
- 3. gender: Пол сотрудника.
- 4. relvent_experience: Соответствующий опыт кандидата.
- 5. education level: Уровень образования кандидата.

- 6. work experience: Кандидатский общий стаж в годах.
- 7. company_size: Количество сотрудников в компании текущего работодателя.
- 8. attribute: 0 не думает про увольнение, 1 думает про увольнение.

Nº	name	platform	release year	genre	publisher	north america sales	europe sales	japan sales	rest of world sales
1	Grand Theft Auto V	PS3	2013	Action	Take-Two Interactive	5,67	7,23	0,68	3,14
2	Grand Theft Auto V	X360	2013	Action	Take-Two Interactive	7,79	4,39	0,04	1,1
3	Call of Duty: Modern Warfare 2	X360	2009	Shooter	Activision	8,36	3,48	0,08	1,26
4	Super Smash Bros. Brawl	Wii	2008	Fighting	Nintendo	6,2	2,35	2,57	0,94
	Halo 3	X360	2007	Shooter	Microsoft Game Studios	7,79	2,76	0,13	1,18
6	Super Mario Galaxy	Wii	2007	Platform	Nintendo	5,9	3,21	1,2	0,71
7	Grand Theft Auto IV	X360	2008	Action	Take-Two Interactive	6,5	3,01	0,14	0,99
8	Call of Duty: Modern Warfare 2	PS3	2009	Shooter	Activision	4,89	3,49	0,38	1,54
9	Grand Theft Auto IV	PS3	2008	Action	Take-Two Interactive	4,58	3,54	0,43	1,51
10	Halo: Reach	X360	2010	Shooter	Microsoft Game Studios	6,82	1,87	0,08	0,75
11	Super Mario 3D Land	3DS	2011	Platform	Nintendo	4,23	2,39	2	0,66
12	Call of Duty 4: Modern Warfare	X360	2007	Shooter	Activision	5,74	2,3	0,13	0,87
13	The Elder Scrolls V: Skyrim	X360	2011	Role-Playing	Bethesda Softworks	4,4	2,55	0,1	0,76
14	Super Mario Galaxy 2	Wii	2010	Platform	Nintendo	3,45	2,16	0,98	0,6
15	The Legend of Zelda: Twilight Princess	Wii	2006	Action	Nintendo	3,65	2,01	0,6	0,67
16	Gears of War 2	X360	2008	Shooter	Microsoft Game Studios	4,09	1,88	0,06	0,63
17	FIFA Soccer 12	PS3	2011	Sports	Electronic Arts	0,8	4,22	0,11	1,35
18	Call of Duty 4: Modern Warfare	PS3	2007	Shooter	Activision	2,98	2,17	0,28	0,98
19	Uncharted 2: Among Thieves	PS3	2009	Action	Sony Computer Entertainment	3,15	2,06	0,21	0,92
20	Uncharted 3: Drake's Deception	PS3	2011	Action	Sony Computer Entertainment	2,61	2,55	0,19	0,92
21	Gears of War	X360	2006	Shooter	Microsoft Game Studios	3,51	1,86	0,07	0,6
22	Gears of War 3	X360	2011	Shooter	Microsoft Game Studios	3,91	1,52	0,07	0,47

Рисунок 1 – Таблица исходных данных.

После сбора данных в MS Excel нам необходимо перенести полученный файл в нужную папку. Запишем ее с именем: Inp_data.xls в папку: c:\Work\Aidos-X\AID_DATA\Inp_data\. В файле Inp_data.xls добавим пустую колонку на позиции «А» 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.

1.3. 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 (рисунок 2).

🖖 2.3.2.2. Универсальный программны	й интерфейс импорта дан	нных в систему "ЭЙДОС-X++" — 🔲 🗙					
		ыборки на основе базы исходных данных: "Inp_data"					
—Задайте тип файла исходных данных: "Inp							
© XLS - MS Excel-2003 © XLSX-MS Excel-2007(2010) © DBF - DBASE IV (DBF/NTX) © CSV - CSV => DBF конвертер	Стандарт XLS-файла Стандарт DBF-файла Стандарт CSV-файла	 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 классифика.	ционных шкал:	— Задайте диапазон столбцов описательных шкал:					
Начальный столбец классификационных Конечный столбец классификационных	шкал: 2	Начальный столбец описательных шкал:					
-Задайте режим:		—Задайте способ выбора размера интервалов:					
• Формализации предметной области • Генерации распознаваемой выборки		 Равные интервалы с разным числом наблюдений Разные интервалы с равным числом наблюдений 					
-Задание параметров формирования сцен	нариев или способа интерпр	ретации текстовых полей "Inp_data":					
 № Не применять сценарный метод АСК Применить спец.интерпретацию текс 	товых полей классов	 Применить сценарный метод АСК-анализа Применить спец.интерпретацию текстовых полей признаков 					
•	ры интерпретации зн	начений текстовых полей "Inp_data":					
Интерпретация ТХТ-полей классов: Значения полей текстовых классифик		Интерпретация ТХТ-полей признаков: Значения полей текстовых описательных шкал файла					
исходных данных "Inp_data" рассматр		исходных данных "Inp_data" рассматриваются как целое					
—Какие наименования ГРАДАЦИЙ числові • Только интервальные числовые знач • Только наименования интервальных	ения	(например: "1/3-(59873.000000, 178545.6666667)") (например: "Минимальное")					
С И интервальные числовые значения,		(например: "Минимальное: 1/3-{59873.0000000, 178545.6666667}")					
<u>O</u> k <u>C</u> ancel							

Рисунок 2 — Экранная форма Универсального программного интерфейса импорта данных в систему "Эйдос" (режим 2.3.2.2.)

В экранной форме, приведенной на рисунке 2, необходимо задать следующие настройки:

- "Задайте тип файла исходных данных Inp_data": "XLSX MSExcel- 2007 (2010)";
- "Задайте диапазон столбцов классификационных шкал": "Начальный столбец классификационных шкал" 2, "Конечный столбец классификационных шкал" 2;
- "Задайте диапазон столбцов описательных шкал": "Начальный столбец описательных шкал" -2, "Конечный столбец описательных шкал" -9;

После нажать кнопку "ОК". Далее открывается окно, где размещена информация о размерности модели (рисунок 3). В этом окне необходимо нажать кнопку "Выйти на создание модели".



Рисунок 3 – Задание размерности модели системы "Эйдос"

Далее открывается окно, отображающее стадию процесса импорта данных из внешней БД "Inp_data.xls" в систему "Эйдос" (рисунок 4), а также прогноз времени завершения этого процесса. В том окне необходимо дождаться завершения формализации предметной области и нажать кнопку "ОК".

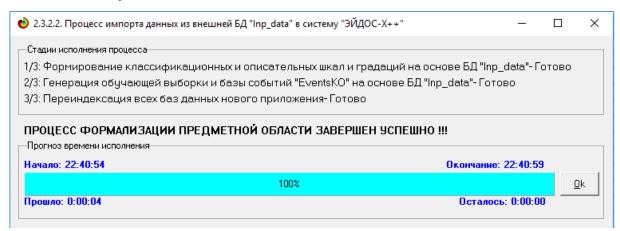


Рисунок 4 — Процесс импорта данных из внешней БД "Inp_data.xls" в систему "Эйдос"

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 5).

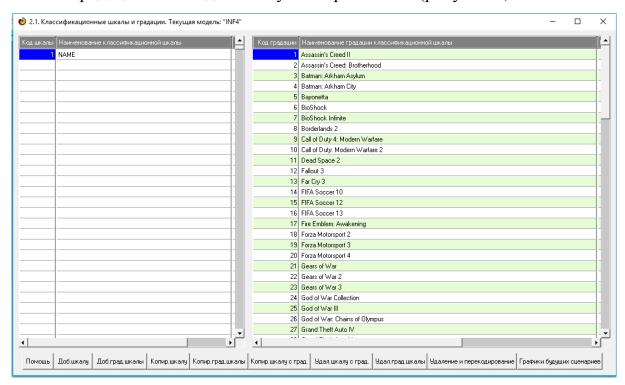


Рисунок 5 – Классификационные шкалы и градации

Для просмотра описательных шкал и градаций необходимо запустить режим 2.2 (рисунок 6), а обучающей выборки режим 2.3.1. (рисунок 7):

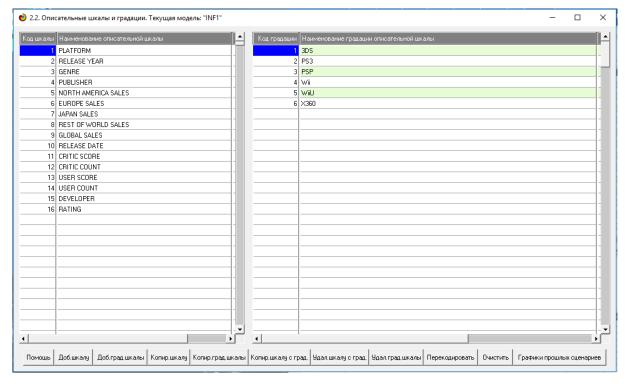


Рисунок 6 – Описательные шкалы и градации (фрагмент)

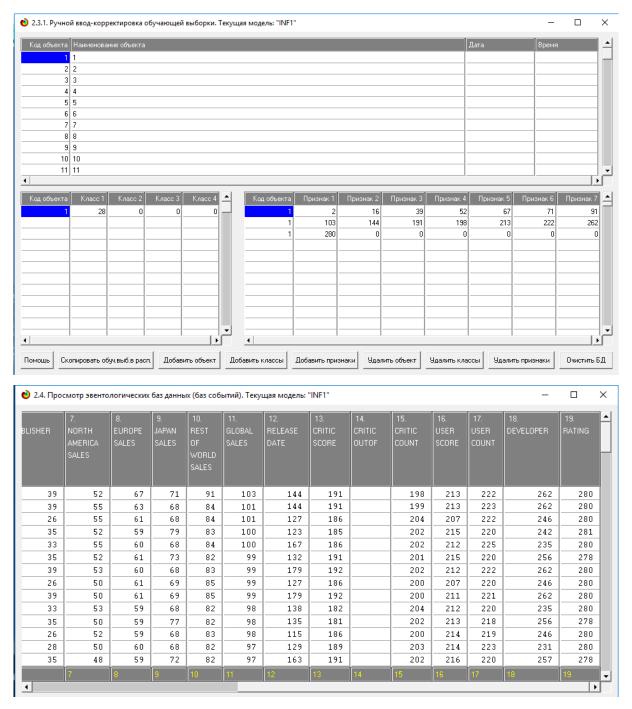


Рисунок 7 – Обучающая выборка (фрагмент)

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]).

1.4. 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 8).

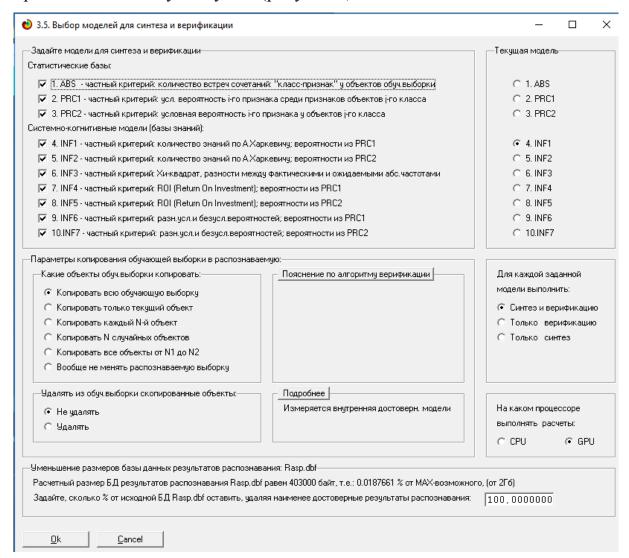


Рисунок 8 — Выбор моделей для синтеза и верификации, а также текущей модели

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 8. Стадия процесса исполнения режима 3.5 и прогноз времени его окончания отображаются на экранной форме, приведенной на рисунке 9.

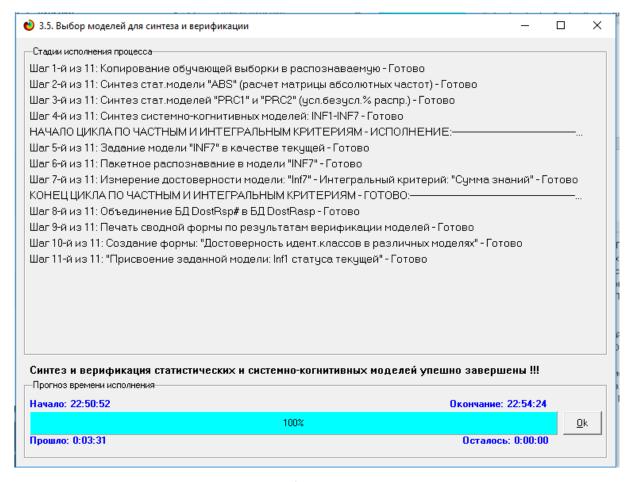


Рисунок 9 — Синтез и верификация статистических моделей и моделей знаний

1.5. 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 (рисунок 10) в матрицы условных и безусловных процентных распределений, и матрицы знаний (рисунок 10, 11)

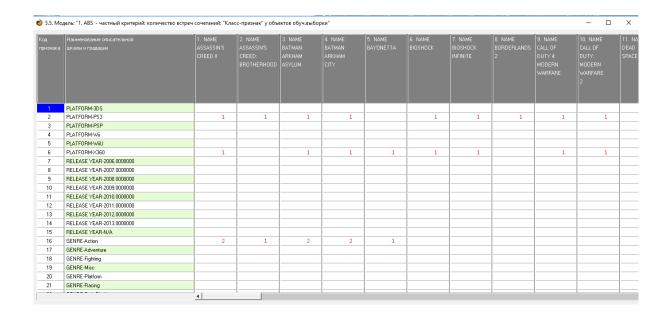


Рисунок 9 – Матрица абсолютных частот (модель ABS) и условных и безусловных процентных распределений (фрагменты)

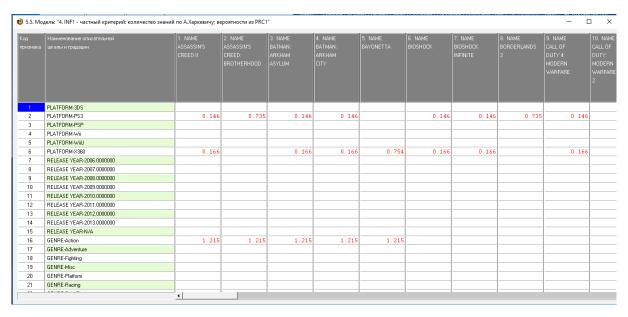


Рисунок 10 – Матрица информативностей (модель INF1) в битах (фрагмент)

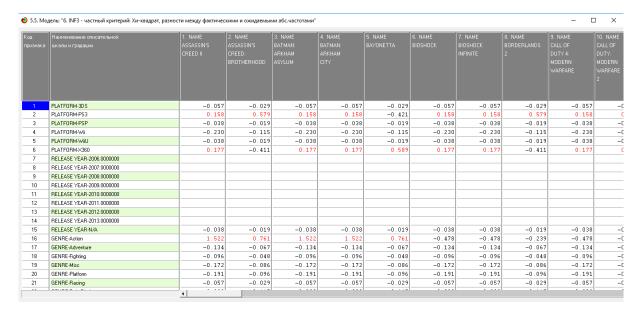
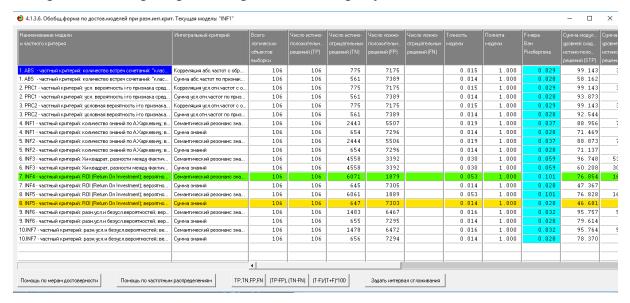
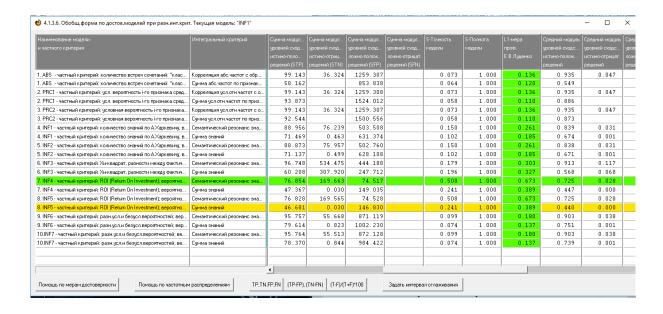


Рисунок 11 – Матрица знаний (модель INF3) (фрагмент)

1.6. Результаты верификации моделей

Результаты верификации (оценки достоверности) моделей, отличающихся частными критериями с двумя приведенными выше интегральными критериями приведены на рисунке 12.





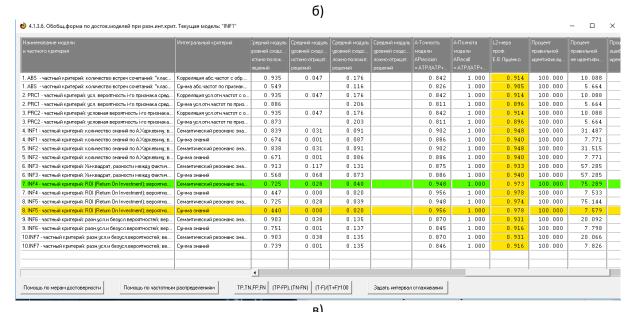


Рисунок 12 - Оценки достоверности моделей

Наиболее достоверной в данном приложении оказались модели INF4, INF5 при интегральном критерии «Семантический резонанс знаний». 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 13).

ы Помощь по режимам: 3.4, 4.1.3.#: Виды прогнозов и меры достоверности моделей в системе "Эйдос-X++" РЕАЛЬНЫЙ ПРОГНОЗ. На практике мы чаще всего сталкиваемся именно с этим видом прогноза. Реальный прогноз уменьшает неопределенность о будущем состоянии объекта прогнозирования, но не полностью, как идеальный прогноз, а оставляет некоторую неопределенность не снятой. Например, для игрального кубика делается такой прогноз: выпадет 1 или 2, и, соответственно, не выпадет 3, 4,5 или 6. Понятно, что полностью на практике такой прогноз не может осуществиться, т.к. варианты выпадения кубика альтернативны, т не может выпасть одновременно и 1, и 2. Поэтому у реального прогноза всегда будет определенная ошибка идентификации. Соответственно, если не осуществится один или несколько из прогнозируемых вариантов, то возникнет и ошибка не идентификации, т.к. это не прогнозировалось моделью. Теперь представите себе, что у Вас не 1 кубик и прогноз его поведения, а тысячи. Тогда можно посчитать средневзвешенные характеристики всех этих видов прогнозов. Таким образом, если просуммировать число верно идентифицированных и не идентифицированных объектов и вычесть число ошибочно идентифицированных и не идентифицированных объектов, а затем разделить на число всех объектов то это и будет критерий качества модели (классификатора), чуитывающий как ее способность верно где количество; ТР - истинно-положительных решений; ТN - истинно-отрицательных решений; FP - ложно-положительных решений; FN - ложно-отрицательных решений; Классическая F-мера достоверности моделей Ван Ризбергена (колонка выделена ярко-голубым фоном): F-mera = 2"(Precision'Recall)/(Precision+Recall) - достоверность модели Precision = TP/(TP+FP) - точность модели; Recall = TP/(TP+FN) - полнота модели; L1-мера проф.Е.В.Луценко - нечеткое мультиклассовое обобщение классической F-меры с учетом СУММ уровней сходства (колонка выделена ярко-зеленым фоном): L1-mera = 2*(SPrecision*SRecall)/(SPrecision+SRecall)
SPrecision = STP/(STP+SFP) - точность с учетом сумм уровней сходства;
SRecall = STP/(STP+SFN) - полнота с учетом сумм уровней сходства; STP - Сумма модулей сходства истинно-положительных решений; STN - Сумма модулей сходства истинно-отрицательных решений; SFP - Сумма модулей сходства ложно-отрицательных решений; SFN - Сумма модулей сходства ложно-отрицательных решений. L2-мера проф.Е.В.Луценко - нечеткое мультиклассовое обобщение классической F-меры с учетом СРЕДНИХ уровней сходства (колонка выделена желтым фоном): L2-mera = 2*(APrecision*ARecall)/(APrecision+ARecall) Le-med = 2 детесвяют манесатрунтеськогичилесатр APrecision = ATP/(ATP+AFP) - точность с учетом средних уровней сходства; ARecall = ATP/(ATP+AFN) - полнота с учетом средних уровней сходства; ATP=STP/TP - Среднее модулей сходства истинно-положительных решений; AFN=SFN/FN - Среднее модулей сходства истинно-отрицательных решений; AFN=SFN/FN - Среднее модулей сходства ложно-отрицательных решений; AFN=SFN/FN - Среднее модулей сходства ложно-отрицательных решений. Строки с максимальными значениями F-меры, L1-меры и L2-меры выделены фоном цвета, соответствующего колонке. Из графиков частотных распределений истинно-положительных, истинно-отрицательных ложно-положительных и ложно-отрицательных решений видно, что чем выше модуль уровня сходства, тем больше доля истинных решений. Это значит, что модуль уровня сходства является адекватной мерой степени истинности решения и степени уверенности системы в этом решении. Поэтому система "Эйдос" имеет адекватный критерий достоверности собственных решений, с помощью которого она может отфильтровать заведомо ложные решения. Луценко Е.В. Инвариантное относительно объемов данных нечеткое мультиклассовое обобщение F-меры достоверности моделей Ван Ризбергена в АСК-анализе и системе "Эйдос" / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. - Краснодар: КубГАУ, 2017. - №02(126). С. 1 - 32. - IDA [article ID]: 1261702001. - Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/2017/02/pdf/01.pdf, 2 y.n.n.

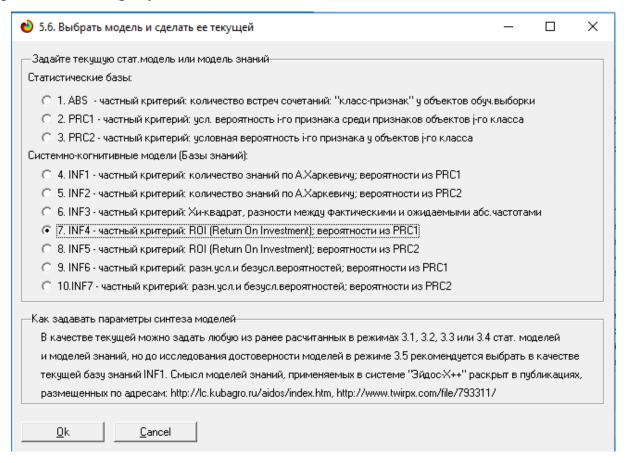
Рисунок 13 — Виды прогнозов и принцип определения достоверности моделей по авторскому варианту метрики, сходной с F-критерием

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.

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) (рисунок 14) и проведем пакетное распознавание в режиме 4.2.1. (рисунок 15)



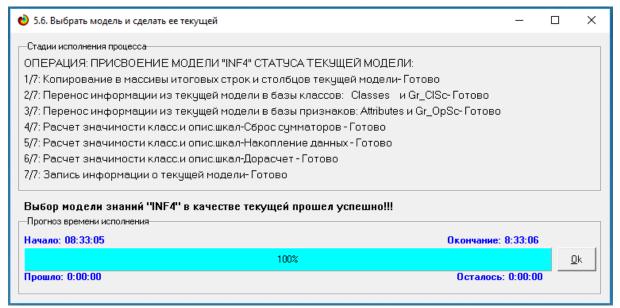


Рисунок 14 – Экранные формы режима задания модели в качестве текущей

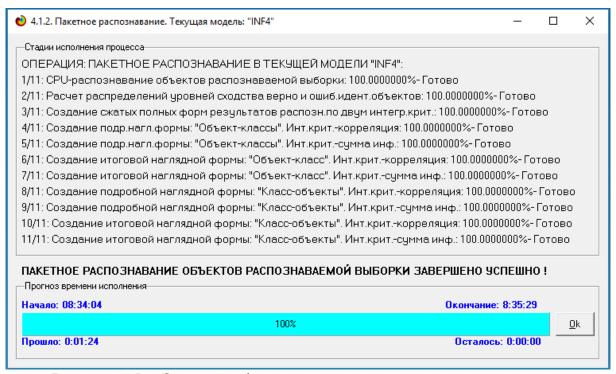


Рисунок 15 — Экранная форма режима пакетного распознавания в текущей модели INF4

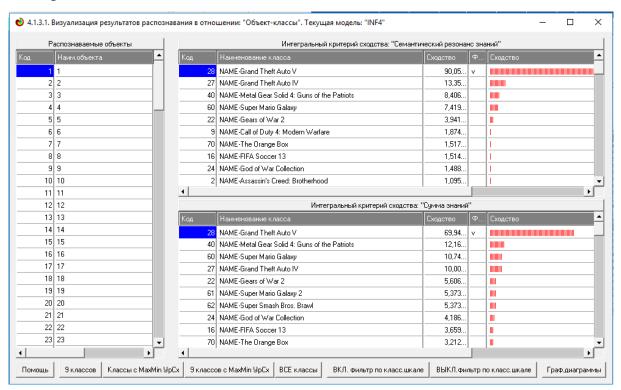
В результате пакетного распознавания в текущей модели создается ряд баз данных, которые визуализируются в выходных экранных формах, отражающих результаты решения задачи идентификации и прогнозирования.

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 16 и 17 приведены примеры прогнозов в наиболее достоверной модели INF4:



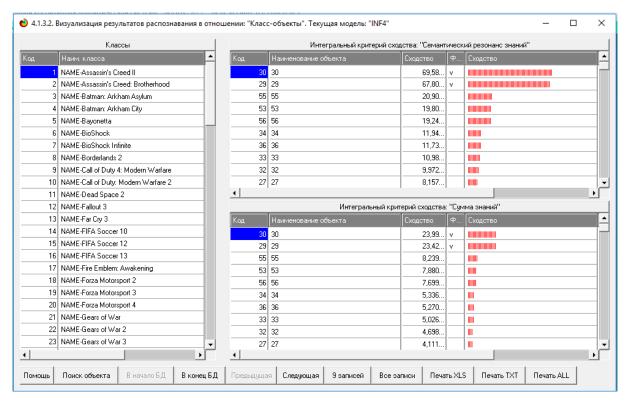


Рисунок 16 – Пример идентификации классов в модели INF4

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 17).

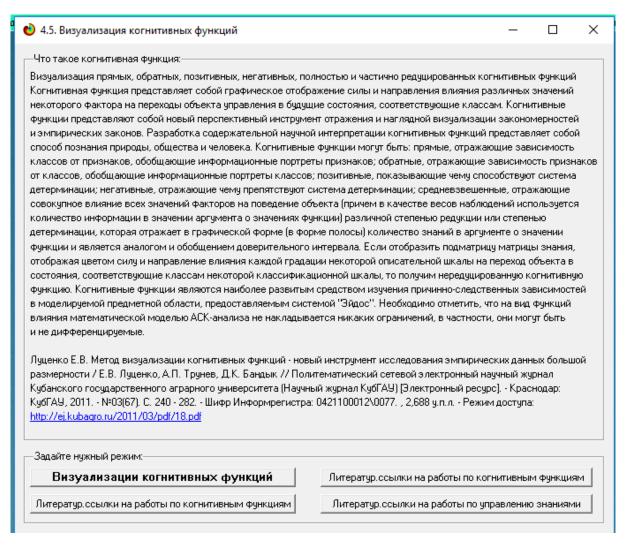
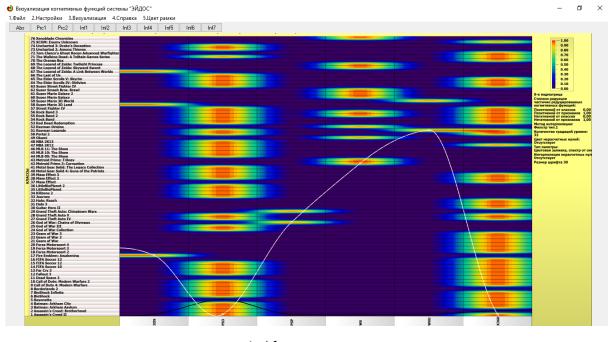
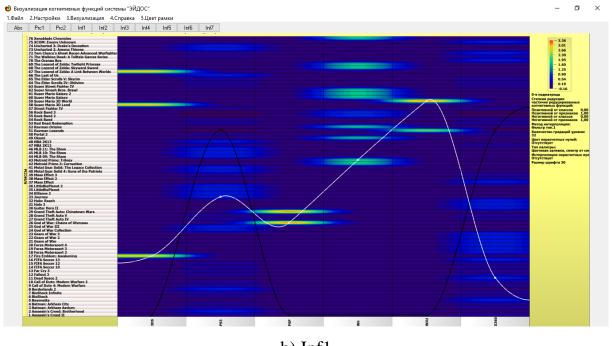


Рисунок 17 — Экранная форма режима 4.5 системы «Эйдос-X++» «Визуализация когнитивных функций»

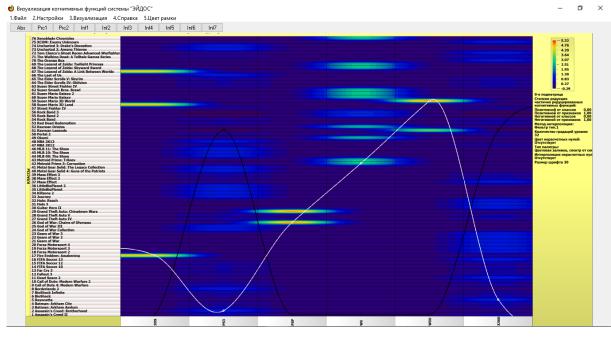
Применительно к задаче, рассматриваемой в данной работе, когнитивная функция показывает, какое количество информации содержится в различных значениях факторов о том, что объект моделирования перейдет в те или иные будущие состояния. Поэтому здесь не будем останавливаться на описании того, что представляют собой когнитивные функции в АСК-анализе. На рисунке 18 приведены визуализации всех когнитивных функций данного приложения для модели INF4.



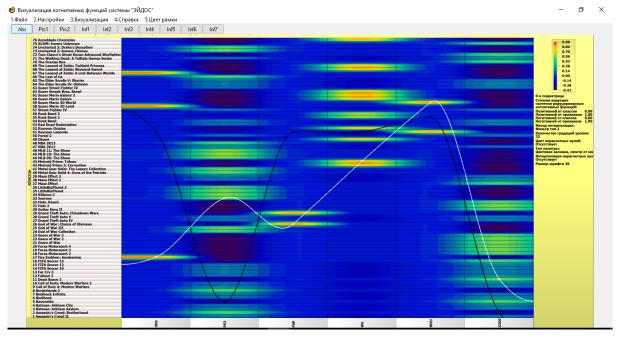




b) Inf1







d) Inf3

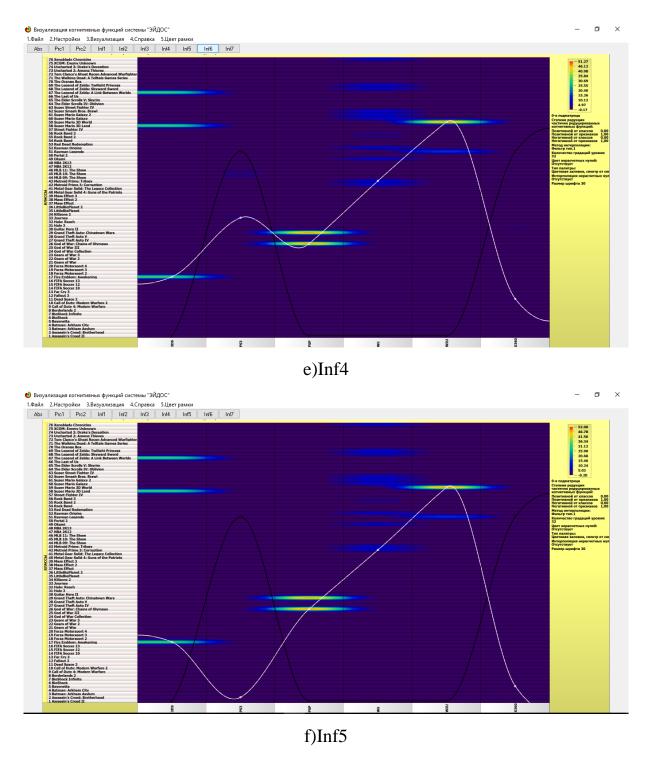
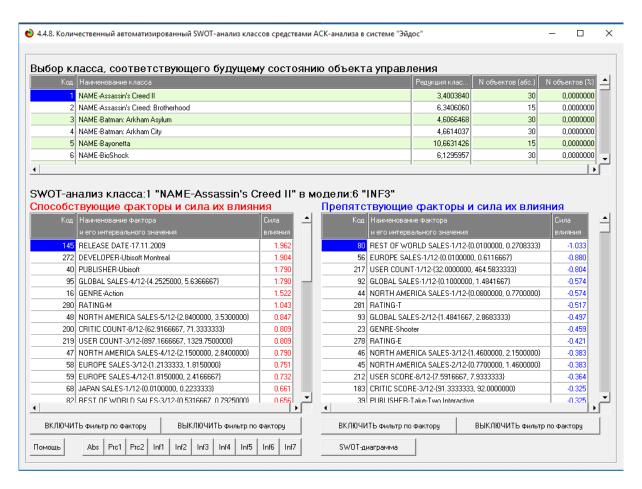


Рисунок 18 — Визуализация когнитивных функций для обобщенных классов и описательных шкал в модели INF4

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 19).



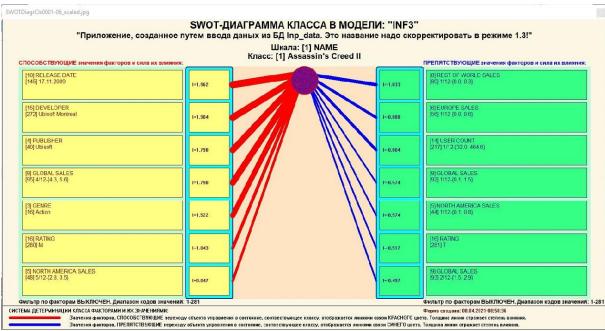


Рисунок 19 – Пример SWOT-матрицы в модели INF3

На рисунке 20 приведены примеры инвертированной SWOT-матрицы и инвертированной SWOT-диаграммы в модели INF3.

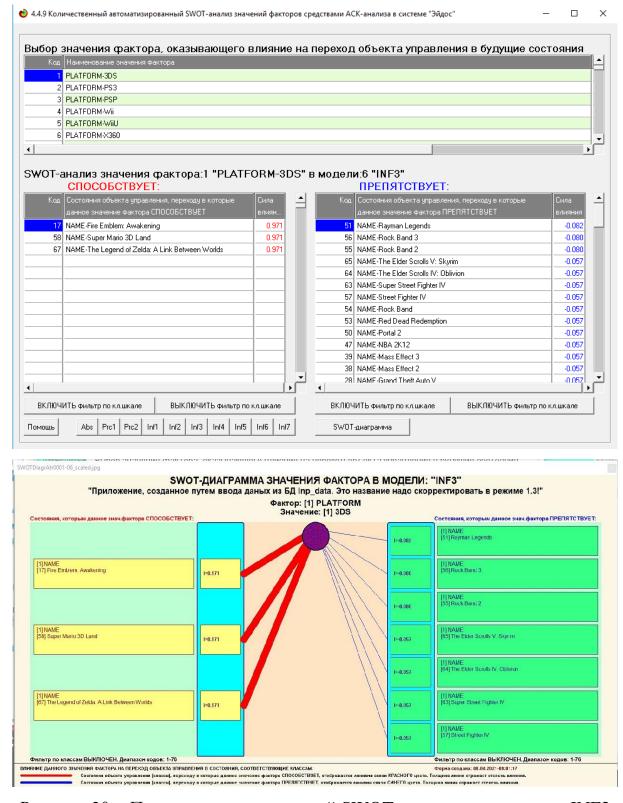
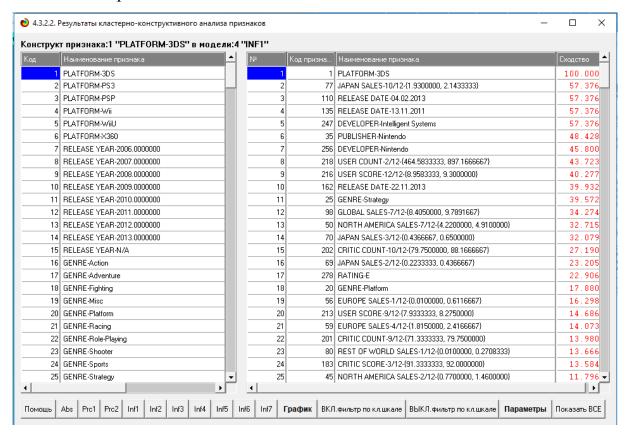
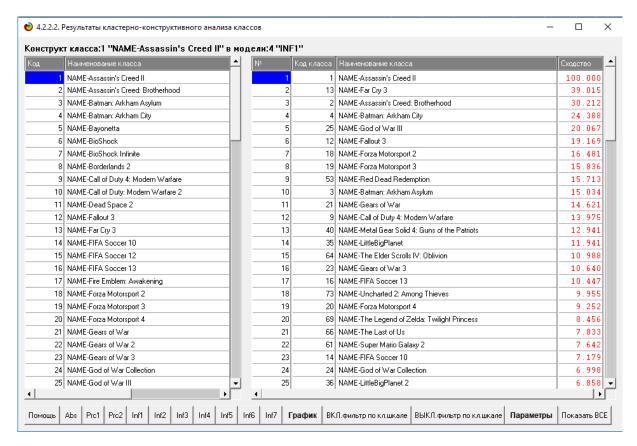


Рисунок 20 – Пример инвертированной SWOT-диаграммы в модели INF3

2.4. Кластерно-конструктивный анализ признаков

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.





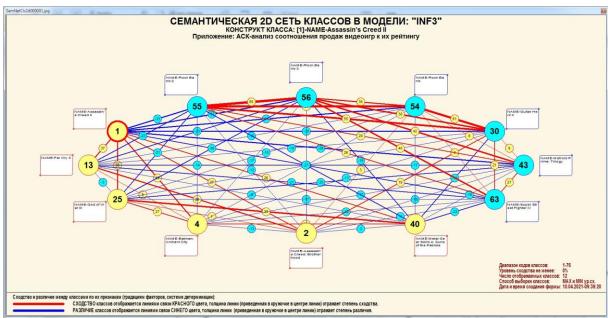
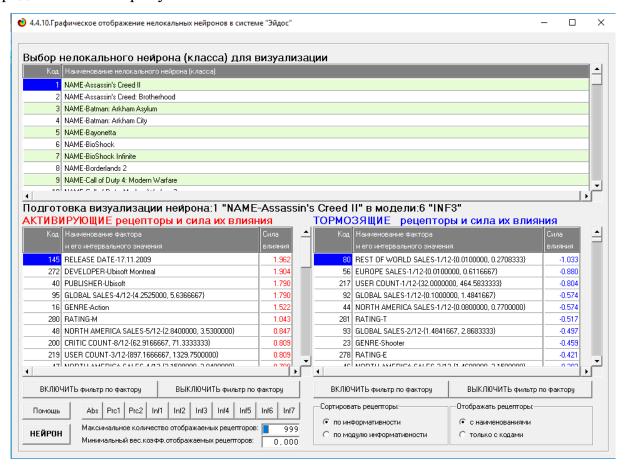


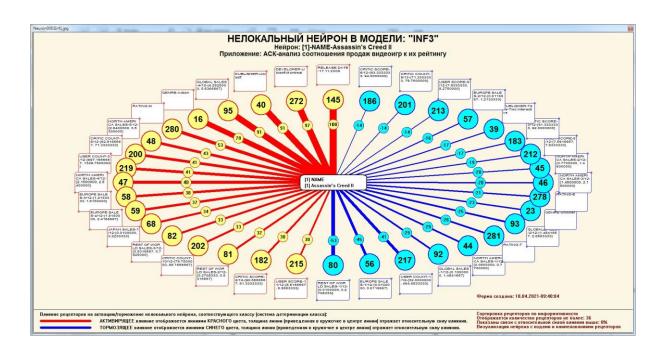
Рисунок 21 – Результаты кластерно-конструктивного анализа признаков

2.5. Нелокальные нейроны и нейронные сети

Каждому классу системно-когнитивной модели соответствует нелокальный нейрон, совокупность которых образует не локальную

нейронную сеть. Нелокальные нейроны и нелокальные нейронные сети представлены на рисунке 22:





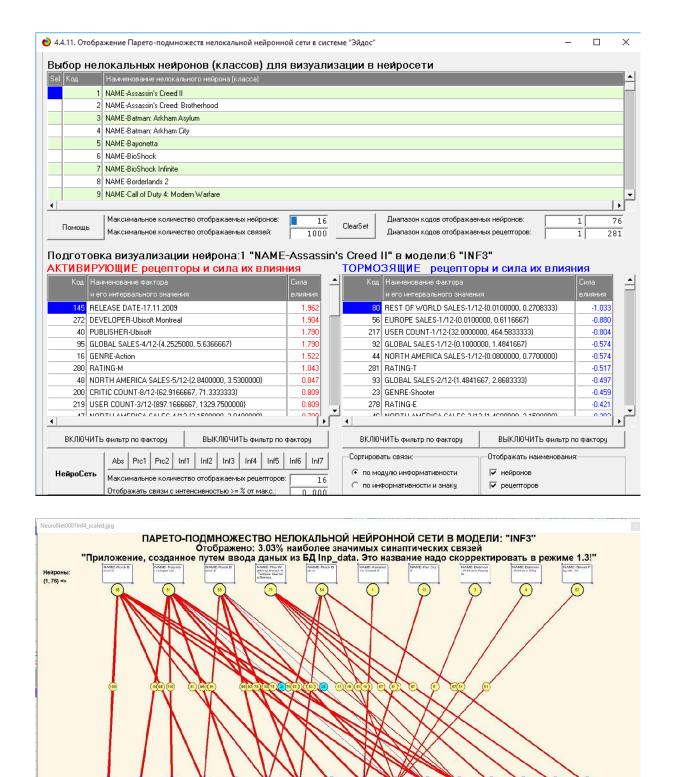


Рисунок 22. Нелокальные нейроны и нелокальные нейронные сети Благодаря данному нейрону видно, как различные факторы влияют на модель, какие оказывают положительное влияние, а какие отрицательное.

{1, 281} =>

Связи между рецепторами и нейронами. Цвет личии обозначает знак связи (**;``), а толщина линии - силу связи АК ТИВИРУЮЩАЯ связь между рецептором и нейроном стофожается КРАСНЬМ щветом ТСРИСОЗЯЩАЯ связь между рецептором и нейроном отображается СНИМ щветом

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Так как существует множество систем искусственного интеллекта, то необходимость возникает 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 UCI. В данной работе приводится развернутый пример использования базы данных репозитория UCI для оценки качества математических моделей, применяемых в АСК-анализе и его программном инструментарии системе искусственного интеллекта «Эйдос». При этом наиболее достоверной в данном приложении оказались модели INF4 и INF5 с точностью 0,929, однако, в ходе проведения анализа так же часто модель INF3 основанная использовалась на семантической целесообразности информации А.Харкевича при интегральном критерии «Сумма знаний». Для оценки достоверности моделей в АСК-анализе и системе «Эйдос» используется F-критерий Ван Ризбергена и его нечеткое мультиклассовое обобщение, предложенное проф.Е.В.Луценко. Также обращает на себя внимание, что статистические модели в данном приложении дают примерно на 21% более низкую средневзвешенную достоверность идентификации и не идентификации, чем модели знаний, что, как правило, наблюдается и в других приложениях. Этим и оправдано применение моделей знаний.

На основе базы данных UCI, рассмотренной в данной работе, построить модели прогнозирования не с помощью АСК-анализа и реализующей его системы «Эйдос», а с применением других математических методов и реализующих их программных систем, то можно сопоставимо сравнить их качество.

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 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.
- 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.

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