

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) Черпакова Романа Викторовича  
курса 3 очной (заочной) формы обучения  
направления подготовки Информационные системы и технологии  
направленность (профиль) Интеллектуальные информационные системы.  
Наименование темы «Разработка и исследование системно-когнитивной модели,  
оценивающей степень истощения сотрудников предприятия на основе данных  
платформы Kaggle»

Рецензент:

Луценко Е.В., 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	5
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	5
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

Актуальность данной темы подтверждена множеством причин, раскрыта  
полно и подробно, применены современные математические модели и  
программный инструментарий

Недостатки работы

Незначительные замечания по оформлению курсовой работы

Итоговая оценка при защите 5(отлично)

Рецензент \_\_\_\_\_

(       Е.В. Луценко       )

«29» мая 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

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к курсовой работе

по дисциплине: ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ  
СИСТЕМЫ

на тему:

**Разработка и исследование системно-когнитивной модели, оценивающей  
степень истощения сотрудников предприятия на основе данных  
платформы Kaggle**

выполнил студент группы ИТ1401 **Черпаков Роман Викторович**

Допущена к защите \_\_\_\_\_

Руководитель проекта \_\_\_\_\_ Луценко Евгений Вениаминович,  
д.э.н., к.т.н., профессор  
(подпись, расшифровка подписи)

Нормоконтролер \_\_\_\_\_ Николаева Ирина Валентиновна, к.т.н.,  
доцент  
(подпись, расшифровка подписи)

Защищена \_\_\_\_\_ Оценка \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(дата)

Члены комиссии \_\_\_\_\_ В.И. Лойко  
\_\_\_\_\_ Е.В. Луценко  
\_\_\_\_\_ И. В. Николаева  
(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: ИТ1401 группы 3 курса  
Факультета прикладной информатики  
Специальности: 09.03.02 Информационные системы и технологии  
(шифр)

**Черпаков Роман Викторович**

(Ф.И.О.)

Тема проекта: **Разработка и исследование системно-когнитивной модели,  
оценивающей степень истощения сотрудников предприятия на основе данных  
платформы Kaggle**

Содержание задания: 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

Объем работы:

а) пояснительная записка к работе \_\_\_\_\_ листа формата А4

б) графическая часть \_\_\_\_\_ лист формата А4

Рекомендуемая литература: \_ Луценко Е.В. Лабораторный практикум по интеллектуальным информационным системам: Учебное пособие для бакалавриата. 7-е изд., перераб. и доп.- Краснодар: КубГАУ – 2016, – 615 с., в электронном виде на сайте автора: <http://lc.kubagro.ru/aidos/p14.htm>

Срок выполнения проекта: с “ ” \_\_\_\_\_ по “ ” \_\_\_\_\_ 2017 г.

Срок защиты: “ ” \_\_\_\_\_ 2017 г.

Дата выдачи задания: “ ” \_\_\_\_\_ 2017 г.

Дата сдачи проекта на кафедру: “ ” \_\_\_\_\_ 2017 г.

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

(подпись, Ф.И.О., звание, степень)

Задание принял студент \_\_\_\_\_ “ ” \_\_\_\_\_ 2017 г.

(подпись, дата)

Краснодар  
2017 г.

## РЕФЕРАТ

18 страниц..

ИСТОЩЕНИЕ СОТРУДНИКОВ, ИВМ, ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА, ЭЙДОС-Х++

Целью работы является анализ данных ИВМ об истощении сотрудников с помощью интеллектуальной системы.

В ходе работы разработана системно-когнитивная модель, с помощью которой были установлены зависимости истощения сотрудников предприятий в зависимости от различных факторов, произведена визуализация и анализ результатов.

# СОДЕРЖАНИЕ

## Оглавление

РЕФЕРАТ .....	4
СОДЕРЖАНИЕ.....	5
Оглавление .....	5
ВВЕДЕНИЕ .....	5
1. СИНТЕЗ И ВЕРИФИКАЦИЯ МОДЕЛЕЙ .....	7
1.1 Описание решения.....	7
1.2 Преобразование данных.....	7
1.3 Синтез и верификация статистических и интеллектуальных моделей .....	11
1.4. Виды моделей системы «Эйдос» .....	11
1.5. Результаты верификации моделей .....	12
2. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ИДЕНТИФИКАЦИИ В НАИБОЛЕЕ ДОСТОВЕРНОЙ МОДЕЛИ .	14
2.1. Решение задачи.....	14
2.2 Когнитивные функции .....	15
2.3 SWOT и PEST матрицы и диаграммы .....	15
2.4 Нелокальные нейронные сети и нейроны .....	17
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	19
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	20

## ВВЕДЕНИЕ

В данный момент информационные технологии становятся все большей частью как бизнеса, так и повседневной жизни людей. Системы искусственного интеллекта на данный момент являются одним из наиболее динамично развивающихся и перспективных направлений развития информационных технологий. Интеллектуальные системы уже сейчас существуют в самых различных вариантах, от безобидных игрушек вроде чат-ботов до мощных комплексов для биржевой торговли или управления военной техникой. Очень широкое применение способности таких систем к распознаванию образов и закономерностей в сочетании с высокими вычислительными ресурсами нашли в анализе самых различных областей человеческой деятельности.

При этом, несмотря на огромную сложность самых мощных систем искусственного интеллекта, используемые в них принципы и технологии в меньшем масштабе могут быть использованы куда большим кругом людей — сейчас для того, чтобы использовать интеллектуальные системы в своей работе, достаточно прочтения руководства пользователя и персонального компьютера.

Истощение, также известное как «выгорание» сотрудников — одна из наиболее актуальных проблем современного менеджмента. Этому подвержены практически все люди, независимо от уровня компетентности. Выгоранием сотрудников называют процесс, при котором персонал проявляет всё больше безразличия к своей работе. Сотрудник при выгорании перестаёт получать положительные эмоции от рабочего процесса и его результатов, что приводит к резкому падению производительности, особенно в сфере умственного труда. Грамотный менеджер может значительно повысить эффективность работы предприятия, если он сможет предсказывать и, возможно, отсрочить выгорание сотрудников. Провести анализ огромных

массивов данных по каждому работнику и выделить ключевые факторы, влияющие на истощение, — задача неподъемная для человека, но с ней может справиться система искусственного интеллекта.

В данной работе использована база данных «IBM HR Analytics Employee Attrition & Performance» из банка исходных данных по задачам искусственного интеллекта – платформы Kaggle.

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 CSV-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 данных

Из электронного ресурса Kaggle возьмем базу данных «IBM HR Analytics Employee Attrition & Performance» и конвертируем в формат xls из исходного csv. Сами данные остаются без изменений и представляют из себя таблицу со следующими столбцами:

- 1) Номер
- 2) Истощение
- 3) Должность
- 4) Довольство работой
- 5) Сверхурочные
- 6) Рост зарплаты
- 7) Производительность
- 8) Лет на текущей должности



Все столбцы кроме 2 являются описательными. Второй столбец является классификационным — его значение определяет, выгорел сотрудник или нет.

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 csv-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 «А» и автоматически пронумеруем все строки. Кроме того, классификационный столбец необходимо переместить в крайнюю левую позицию, сразу после номера. 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.

Задайте тип файла исходных данных: "Inp\_data":

- XLS - MS Excel 2003 Стандарт XLS-файла
- XLSX - MS Excel 2007(2010)
- DBF - DBASE IV (DBF/NTX) Стандарт DBF-файла
- CSV - Comma-Separated Values Стандарт CSV-файла

Задайте параметры:

- Нули и пробелы считать ОТСУТСТВИЕМ данных
- Нули и пробелы считать ЗНАЧЕНИЯМИ данных
- Создавать БД средних по классам "Inp\_davr.dbf"?

Требования к файлу исходных данных

Задайте диапазон столбцов классификационных шкал:

Начальный столбец классификационных шкал:

Конечный столбец классификационных шкал:

Задайте диапазон столбцов описательных шкал:

Начальный столбец описательных шкал:

Конечный столбец описательных шкал:

Задайте режим:

- Формализации предметной области (на основе "Inp\_data")
- Генерации распознаваемой выборки (на основе "Inp\_rasp")

Задайте способ выбора размера интервалов:

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

Задание параметров формирования сценариев или способа интерпретации текстовых полей "Inp\_data":

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

**Параметры интерпретации значений текстовых полей "Inp\_data":**

В качестве классов рассматриваются:

- Значения полей целиком
- Элементы значений полей - слова
- Элементы значений полей - символы

Проводить лемматизацию

Не проводить лемматизацию

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.)

Количество интервалов в шкалах числовых признаков зададим равным четырем.

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

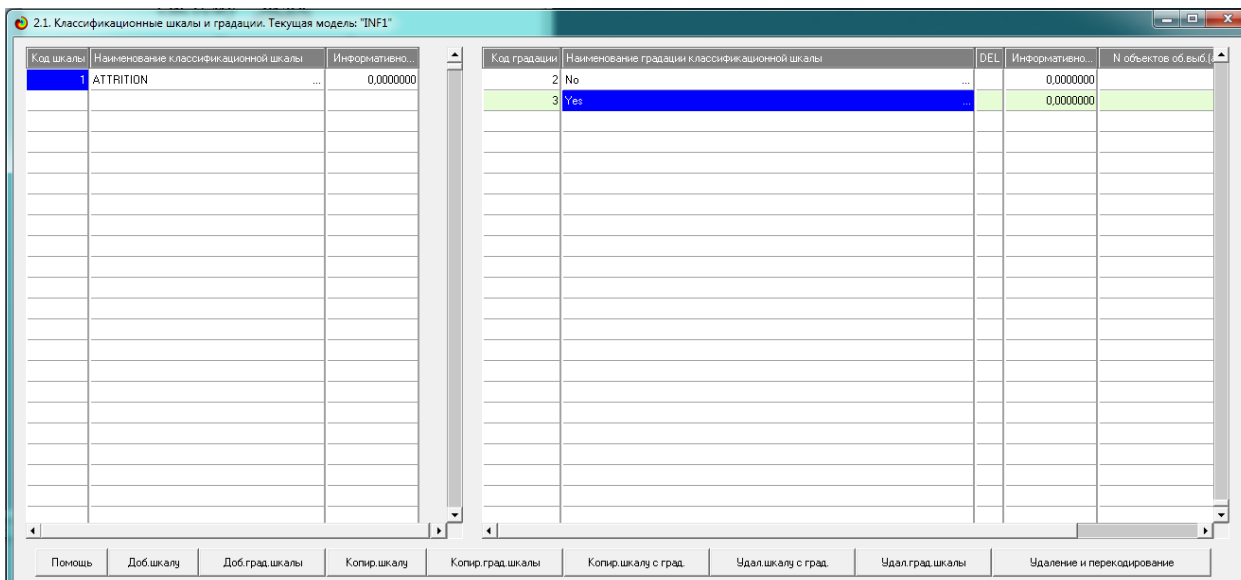


Рисунок 2 – Классификационные градации.

Для просмотра описательных шкал и градаций – режим 2.2. При этом из обоих списков были вручную удалены пустые значения, являющиеся ошибкой ввода данных.

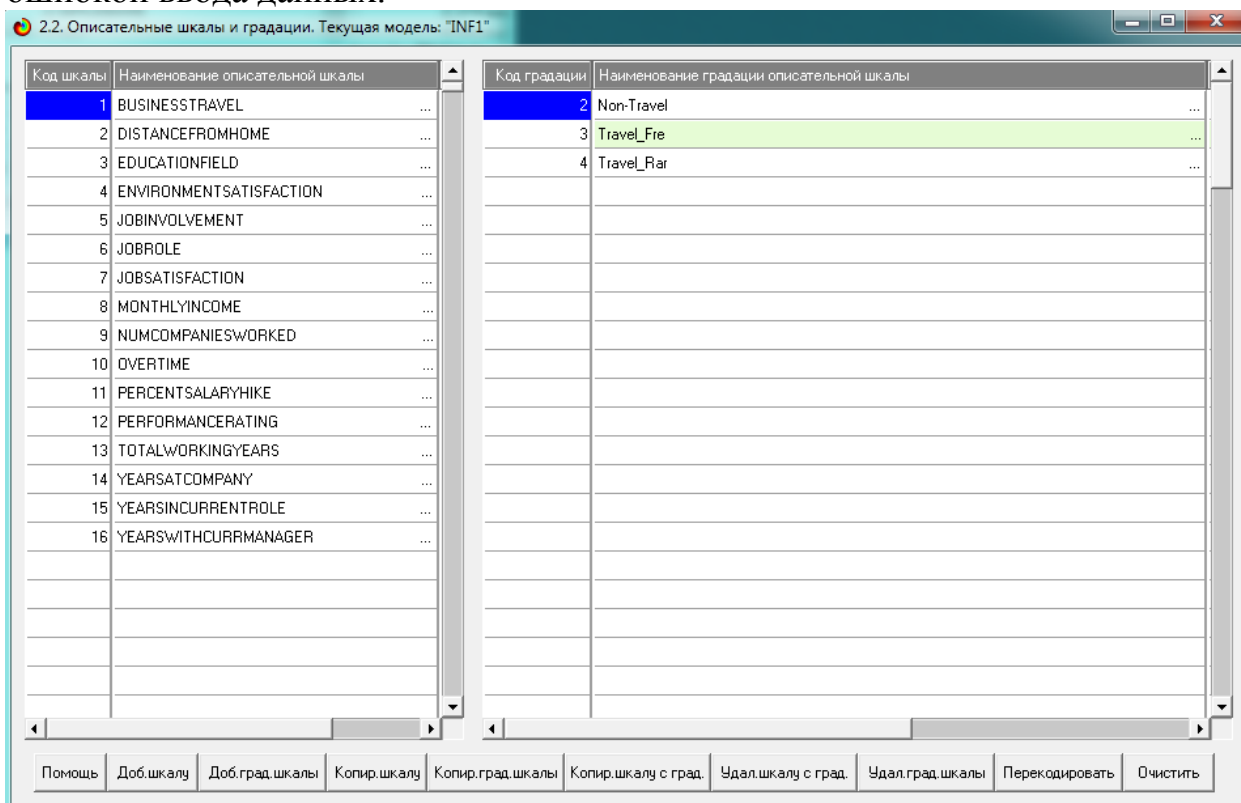


Рисунок 3 – Описательные градации

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

### 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. В данном случае используем стандартные настройки, которые приведены на рисунке.

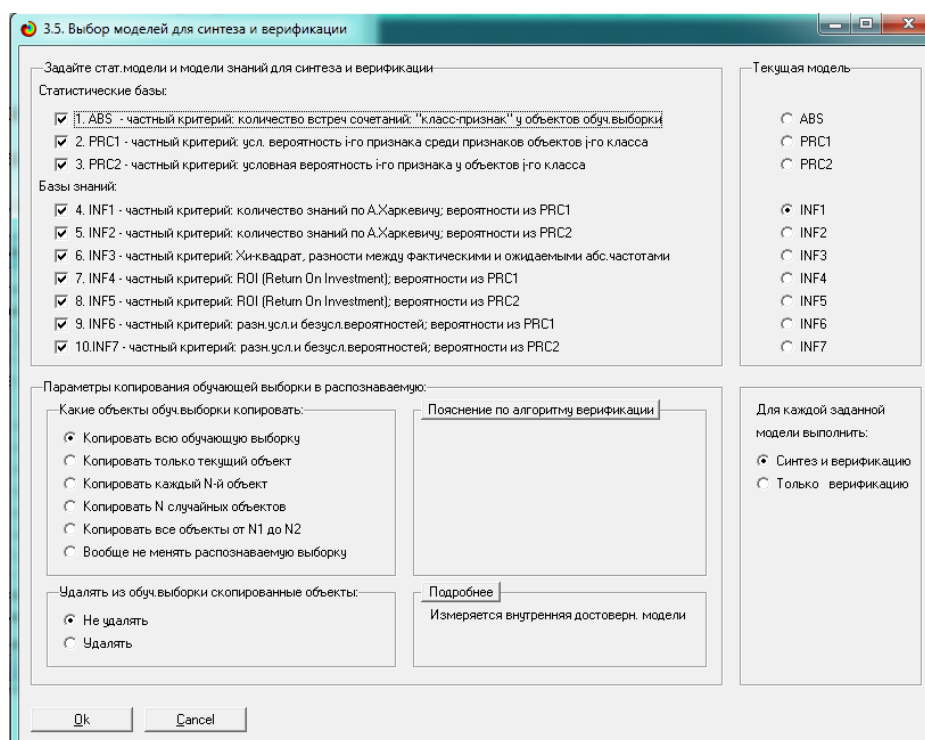


Рисунок 4 – Выбор моделей для синтеза.

### 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 в матрицы условных и безусловных процентных распределений, и матрицы знаний. В данной системе поддерживаются 10 основных таких критериев.

Код признака	Наименование описательной шкалы и градации	1. ATTRITION NO	2. ATTRITION YES	Случаи	Среднее	Средн. коэф. откл.
1	JOBROLE-Healthcare Representative	0.051		0.051	0.026	0.036
2	JOBROLE-Laboratory Technician	0.016	-0.063	-0.048	-0.024	0.056
3	JOBROLE-Manager	0.051		0.051	0.026	0.036
4	JOBROLE-Manufacturing Director	0.051		0.051	0.026	0.036
5	JOBROLE-Research Director	0.051		0.051	0.026	0.036
6	JOBROLE-Research Scientist	-0.011	0.033	0.022	0.011	0.031
7	JOBROLE-Sales Executive	-0.028	0.072	0.044	0.022	0.071
8	JOBROLE-Sales Representative	-0.220	0.231	0.011	0.005	0.319
9	JOBSATISFACTION-Малое: 1/3-(1.0000000, 2.00...	0.004	-0.014	-0.010	-0.005	0.013
10	JOBSATISFACTION-Среднее: 2/3-(2.0000000, 3...	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11	JOBSATISFACTION-Большое: 3/3-(3.0000000, 4...	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
12	OVERTIME-No	0.027	-0.135	-0.108	-0.054	0.115
13	OVERTIME-Yes	-0.058	0.122	0.063	0.032	0.127
14	PERCENTSALARYNIKE-Малое: 1/3-(19.0000000, ...					
15	PERCENTSALARYNIKE-Среднее: 2/3-(16.33333...					
16	PERCENTSALARYNIKE-Большое: 3/3-(13.66666...					
17	PERFORMANCERATING-High	0.006	-0.022	-0.016	-0.008	0.020
18	PERFORMANCERATING-VeryHigh	-0.028	0.072	0.044	0.022	0.071
19	YEARSINCURRENTROLE-Малое: 1/3-(3.0000000, ...	-0.028	0.072	0.044	0.022	0.071
20	YEARSINCURRENTROLE-Среднее: 2/3-(3.33333...					
21	YEARSINCURRENTROLE-Большое: 3/3-(3.6666...	-0.084	0.152	0.067	0.034	0.167
	Случаи	-0.201	0.521	0.320		
	Среднее	-0.010	0.025		0.008	
	Среднеквадратичное отклонение	0.060	0.077			0.070

Рисунок 5 - Матрица информативностей (модель INF1)

## 1.5. Результаты верификации моделей

В режиме 4.1.3.6 проводится верификация моделей – определение наиболее достоверной из них. Результаты работы показываются, что модели INF1 и INF2 очень близки, равны по F-критерию, но модель INF1 имеет незначительно большую достоверность по мерам L1 и L2. При этом точность модели составляет 0,759.

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. Дальнейший анализ результатов с помощью режимов группы 4.1 показал, что модель куда лучше распознает отсутствие истощения, чем его наличие, но лучшая модель для этого – статистическая (ABS), лучшая модель для распознавания наличия истощения – INF4, которая давала верный результат в 0,63 случаев. Средневзвешенно наиболее достоверная модель – INF1. Наличие столь высокого процента предсказания наличия истощения, в несколько раз превышающего статистический результат, подтверждает функциональность системы.

4.1.3.10. F-мера (качество) идентификации классов при разных моделях и интегральных критериях. Текущая модель: "INF1"

Код класса	Наименование класса	МАХ достоверность	Модель с МАХ достоверностью	Интегр. критерий с МАХ достоверностью	Модель: ABS, интегр. критер.: РЕЗОНАНС ЗНАНИЙ	Модель: PRC1, интегр. критер.: РЕЗОНАНС ЗНАНИЙ	Модель: PRC2, интегр. критер.: РЕЗОНАНС ЗНАНИЙ	Модель: INF1, интегр. критер.: РЕЗОНАНС ЗНАНИЙ
1	ATTRITION-No	0.873	ABS	Резонанс	0.873	0.873	0.873	0.847
2	ATTRITION-Yes	0.632	INF4	Резонанс	0.367	0.367	0.367	0.500
	Средневзвешенно	0.759	INF1	Резонанс	0.667	0.667	0.667	0.759

Рисунок 5 – Эффективность идентификации классов различными моделями.

## 2. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ИДЕНТИФИКАЦИИ В НАИБОЛЕЕ ДОСТОВЕРНОЙ МОДЕЛИ

### 2.1. Решение задачи

В соответствии с технологией АСК-анализа зададим текущей модель INF1 (режим 5.6) и проведем пакетное распознавание в режиме 4.2.1.

Код	Наименование признака	Значимость
12	OVERTIME-No	2.988
17	PERFORMANCERATING-High	0.830
2	JOBROLE-Laboratory Technician	0.764
1	JOBROLE-Healthcare Representative	0.691
3	JOBROLE-Manager	0.691
4	JOBROLE-Manufacturing Director	0.691
5	JOBROLE-Research Director	0.230
9	JOBSATISFACTION-Малое: 1/3-(1.0000000, 2.0000000)	0.224
10	JOBSATISFACTION-Среднее: 2/3-(2.0000000, 3.0000000)	-0.006
11	JOBSATISFACTION-Большое: 3/3-(3.0000000, 4.0000000)	-0.006
7	JOBROLE-Sales Executive	-0.309
19	YEARSINCURRENTROLE-Малое: 1/3-(3.0000000, 3.3333333)	-0.309
6	JOBROLE-Research Scientist	-0.467
21	YEARSINCURRENTROLE-Большое: 3/3-(3.6666667, 4.0000000)	-0.539
18	PERFORMANCERATING-VeryHigh	-0.618
8	JOBROLE-Sales Representative	-2.079
13	OVERTIME-Yes	-2.776

Рисунок 6 – Влияние различных признаков на истощение

Согласно модели INF1, наибольшее влияние на наличие или отсутствие выгорания оказывает сверхурочная работа – так как её отсутствие в то же время является самым веским основанием для предположения, что сотрудник не выгорел, можно говорить об огромной важности этого критерия.

Также с помощью системы можно составить рейтинг наиболее и наименее напряженных профессий – из представленных быстрее всего выгорают лаборанты, медперсонал и менеджеры, а медленнее всего – менеджеры по продажам и ученые. Что интересно, чем выше эффективность работы, тем медленнее истощается сотрудник.

## 2.2 Когнитивные функции

Рассмотрим режим 4.5, в котором реализована возможность визуализации когнитивных функций для любых моделей. 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.

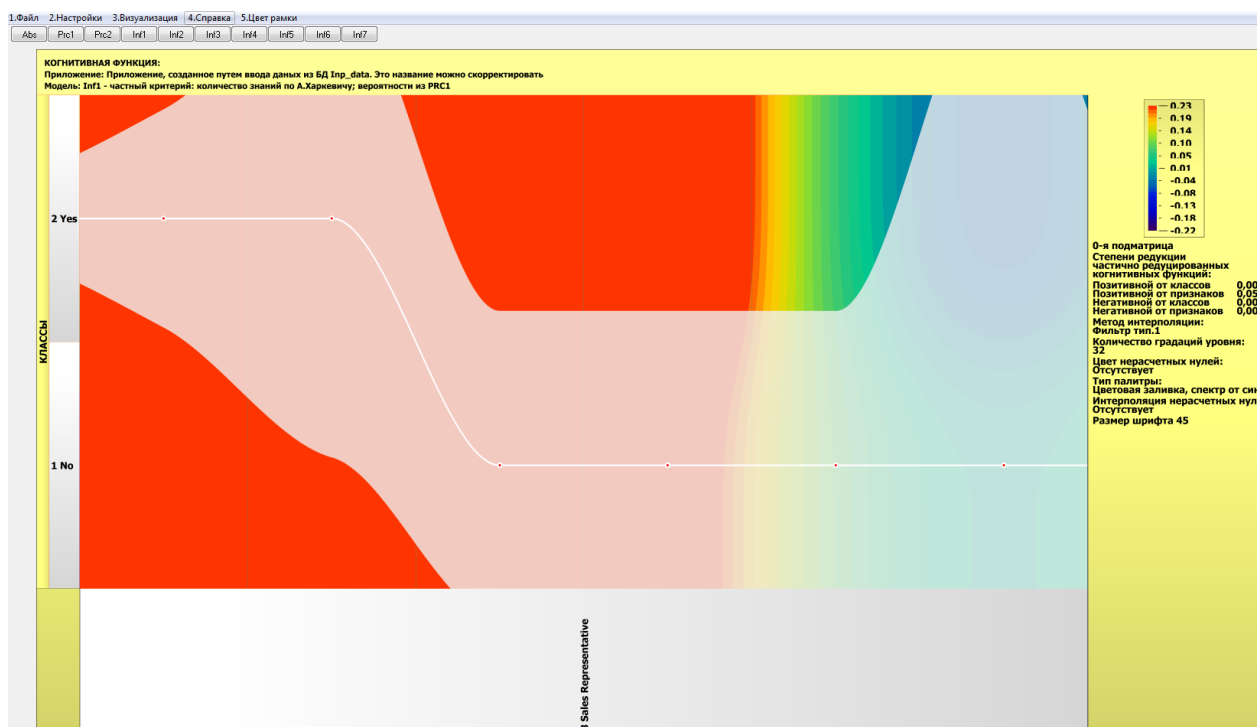


Рисунок 7 – Визуализация одной из когнитивных функций модели INF1.

## 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-Х++» предложено автоматизированное количественное решение прямой и обратной задач SWOT-анализа с построением традиционных SWOT-матриц и диаграмм

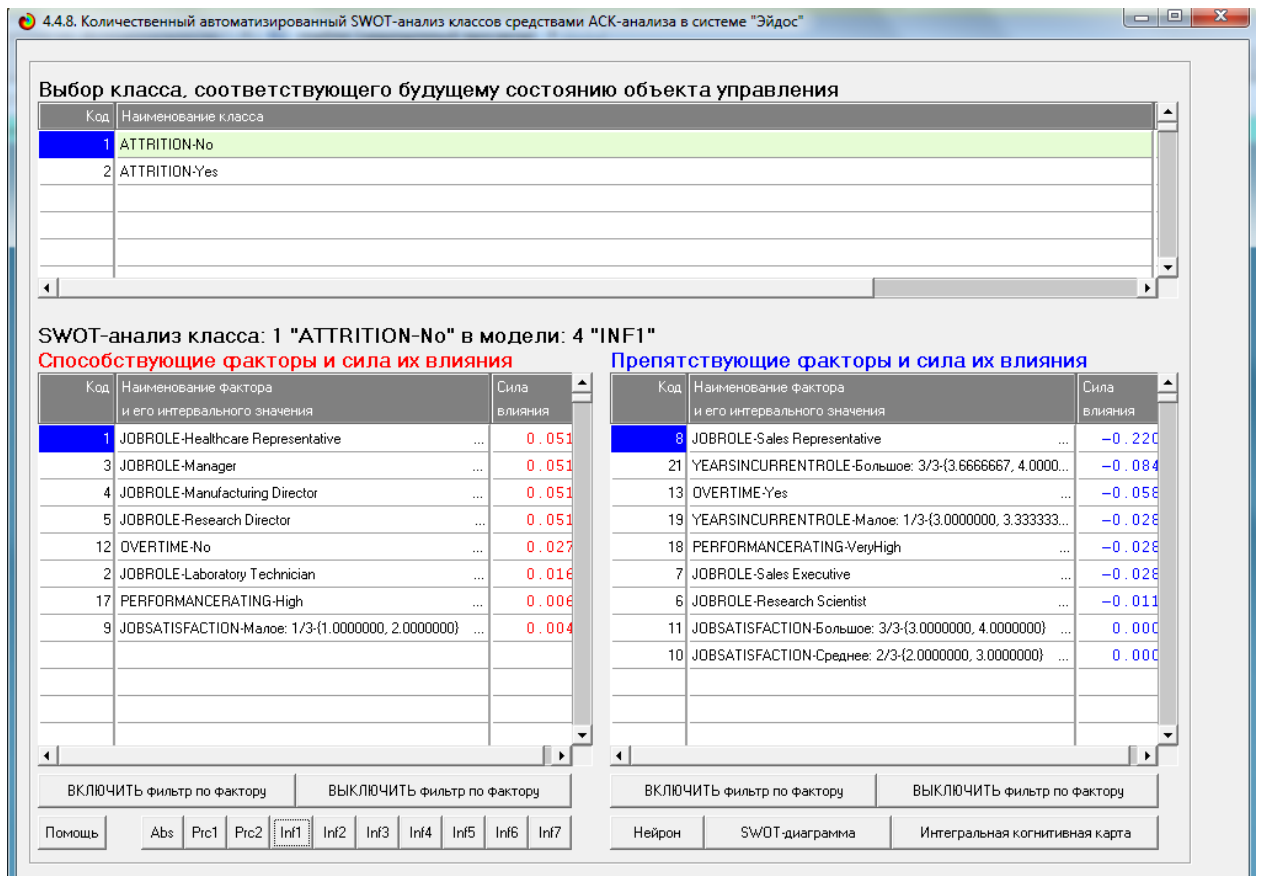


Рисунок 8 – Пример SWOT-матрицы в модели INF1.

## 2.4 Нелокальные нейронные сети и нейроны

Каждому классу системно-когнитивной модели соответствует не локальный нейрон совокупность, которых образует не локальную нейронную сеть

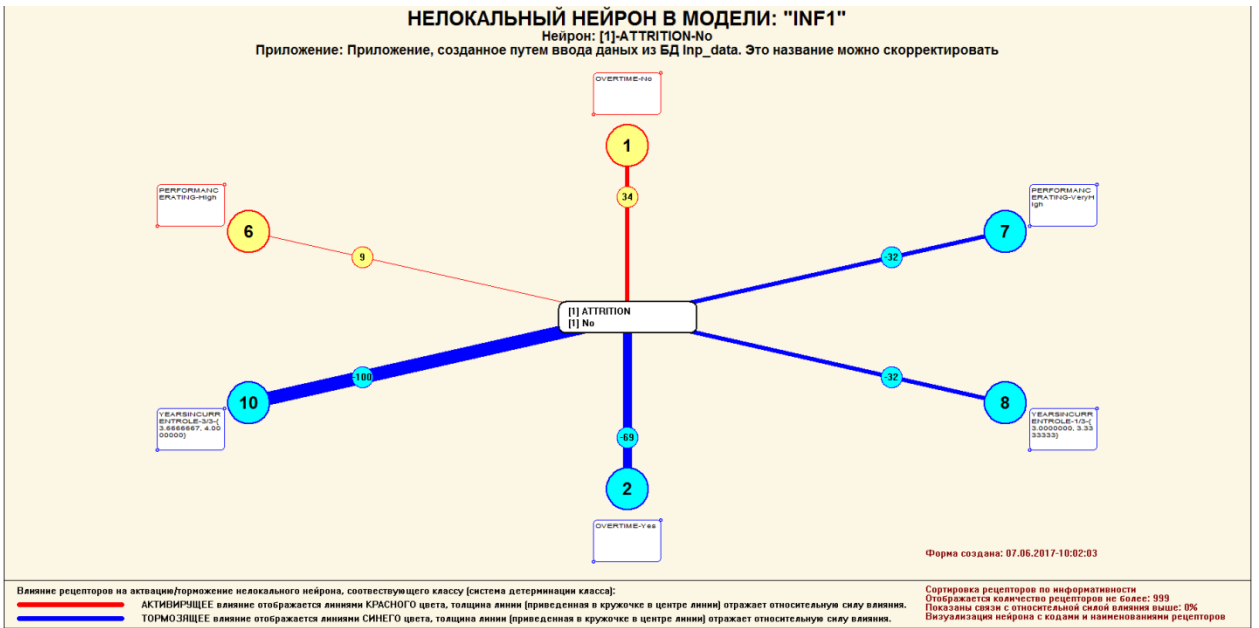


Рисунок 9 – Нелокальный нейрон модели INF1

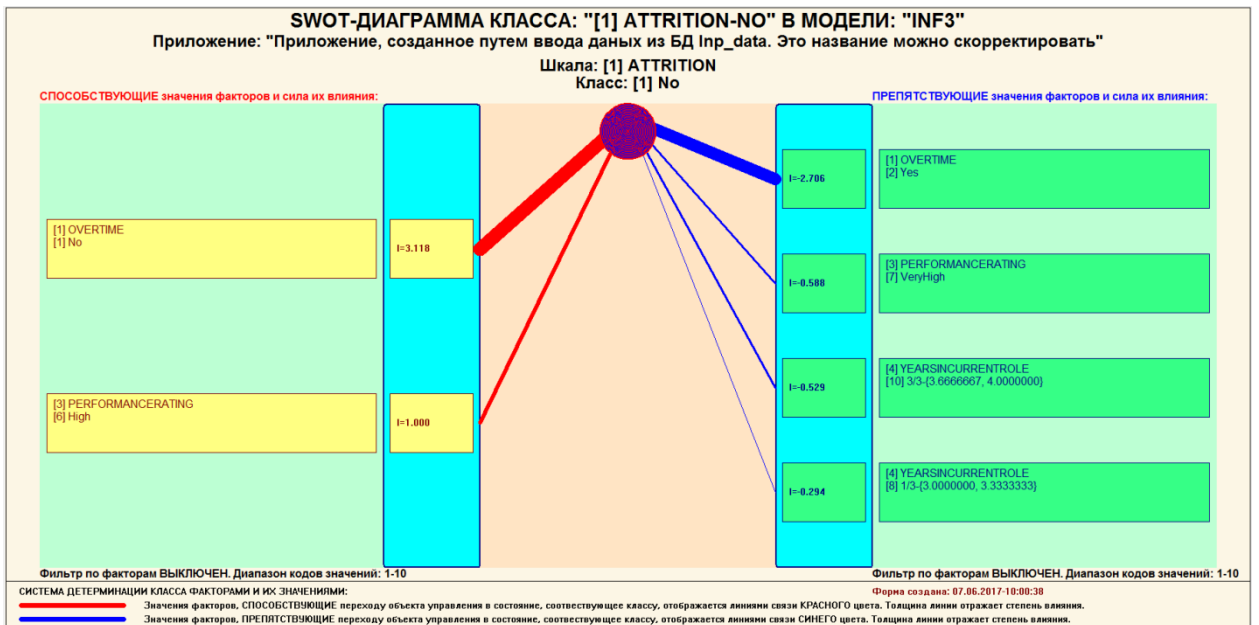


Рисунок 10 - Пример нелокальные нейронные сети и нейроны модели INF1

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы с помощью интеллектуальной системы «Эйдос-Х++» была проанализирована база данных об истощении сотрудников предприятия. Несмотря на то, что, в силу особенностей подборки, статистический метод позволил добиться заметных результатов, модель знаний достигла показателей, сравнимых с эффективностью оценки эксперта (около 60-70%), при этом куда быстрее (в пределах десятков секунд) обрабатывала информацию.

При этом полученная модель позволила получить информацию о том, какие профессии наиболее подвержены выгоранию и требуют особого внимания для предотвращения такого эффекта, а также о том, что свехурочная работа, пусть и выгодная на короткой дистанции, приводит к стремительному истощению сотрудников. Таким образом, зная, какие факторы снижают скорость истощения, пользующийся интеллектуальной системой менеджер сможет повысить эффективность работы предприятия.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

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](http://lc.kubagro.ru/My_training_schedule.doc)

КубГАУ, 2003. – №02(002). С. 120 – 145. – IDA [article ID]: 0020302012. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2003/02/pdf/12.pdf>, 1,625 у.п.л.

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

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

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

5. [Электронный ресурс]. Веб-платформа Kaggle, раздел "IBM HR Analytics Employee Attrition & Performance": <https://www.kaggle.com/pavansubhasht/ibm-hr-analytics-attrition-dataset>свободный. - Загл. с экрана. Яз. англ.

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

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

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>