

УДК 004.8

UDC 004.8

08.00.13 - Математические и инструментальные методы экономики (экономические науки)

08.00.13 - Mathematical and instrumental methods of Economics (Economics)

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЗНАЧЕНИЙ И СЦЕНАРИЕВ ИЗМЕНЕНИЯ БУДУЩИХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ХОЛДИНГА С ПРИМЕНЕНИЕМ СЦЕНАРНОГО АСК-АНАЛИЗА¹

FORECASTING THE VALUES AND SCENARIOS OF CHANGES IN THE FUTURE ECONOMIC INDICATORS OF THE HOLDING USING SCENARIO ASC-ANALYSIS

Луценко Евгений Вениаминович
д.э.н., к.т.н., профессор
Web of Science ResearcherID S-8667-2018
Scopus Author ID: 57188763047
РИНЦ id=123162, SPIN-code: 9523-7101
prof.lutsenko@gmail.com <http://lc.kubagro.ru>
<https://www.researchgate.net/profile/Eugene-Lutsenko>
Кубанский Государственный Аграрный университет имени И.Т.Трубилина, Краснодар, Россия

Lutsenko Evgeniy Veniaminovich
Dr.Sci.Econ., Cand.Tech.Sci., professor
Web of Science ResearcherID S-8667-2018
Scopus Author ID: 57188763047
RSCI id=123162, SPIN-code: 9523-7101
prof.lutsenko@gmail.com <http://lc.kubagro.ru>
<https://www.researchgate.net/profile/Eugene-Lutsenko>
Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia

Печурина Елена Каримовна
РИНЦ SPIN-код: 1952-4286
geskov@mail.ru
Кубанский Государственный Аграрный университет имени И.Т.Трубилина, Краснодар, Россия

Pechurina Elena Karimovna
RSCI SPIN-code: 1952-4286
geskov@mail.ru
Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin, Krasnodar, Russia

В данной работе ставится, рассматривается и решается актуальная задача прогнозирования значений и сценариев изменения значений экономических показателей холдинга. Предлагается методология, методика и инструментарий теоретического и практического решения этой задачи путем применения сценарного автоматизированного системно-когнитивного анализа (сценарный АСК-анализ) и его программного инструментария – интеллектуальной системы «Эйдос». Приводится подробный численный пример, основанный на реальных данных. Как показывает анализ результатов численного эксперимента предложенное и реализованное в системе «Эйдос» решение поставленных задач является вполне эффективным, что позволяет обоснованно утверждать, что цель работы достигнута, поставленная проблема решена. В результате исследования с помощью системы «Эйдос» непосредственно на основе реальных эмпирических данных созданы статистические и системно-когнитивные модели, в которых обобщенные образы классов соответствуют будущим значениям экономических показателей холдинга и сценариям их изменения. В созданных моделях отражены сила и направление влияния прошлых значений экономических показателей

In this article, the actual problem of forecasting the values and scenarios of changes in the values of economic indicators of the holding is posed, considered and solved. The methodology, methodology and tools for the theoretical and practical solution of this problem are proposed through the use of scenario automated system-cognitive analysis (scenario ASC-analysis) and its software tools - the intelligent system "Eidos". A detailed numerical example based on real data is given. As the analysis of the results of the numerical experiment shows, the solution of the tasks proposed and implemented in the Eidos system is quite effective, which allows us to reasonably assert that the goal of the work has been achieved, the problem has been solved. As a result of the research, using the Eidos system, statistical and system-cognitive models were created directly on the basis of real empirical data, in which generalized class images correspond to the future values of the holding's economic indicators and scenarios for their change. The created models reflect the strength and direction of the influence of the past values of the economic indicators of the holding and scenarios of their change on the transition of the holding to the states corresponding to the classes, i.e. the forecasting problem has been solved

¹ Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № [20-010-00076](#)

холдинга и сценариев их изменения на переход холдинга в состояния, соответствующие классам, т.е. решена задача прогнозирования

Ключевые слова: СЦЕНАРНЫЙ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СИСТЕМНО-КОГНИТИВНЫЙ АНАЛИЗ, АСК-АНАЛИЗ, ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА «ЭЙДОС»

Keywords: SCENARIO AUTOMATED SYSTEM-COGNITIVE ANALYSIS, ASC-ANALYSIS, INTELLECTUAL SYSTEM "EIDOS"

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-175-011>

СОДЕРЖАНИЕ

1. INTRODUCTION (ВВЕДЕНИЕ)	2
2. METHODS (МЕТОДЫ)	3
3. RESULTS (РЕЗУЛЬТАТЫ)	3
3.1. Задача 1: КОГНИТИВНАЯ СТРУКТУРИЗАЦИЯ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ	3
3.2. Задача 2: ПОДГОТОВКА ИСХОДНЫХ ДАННЫХ И ФОРМАЛИЗАЦИЯ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ	4
3.2.1. Автоматизированный программный интерфейс (API) ввода числовых и текстовых данных и таблиц	4
3.2.2. Классификационные и описательные шкалы и градации и обучающая выборка	14
3.2.3. Будущие и прошлые сценарии изменения значений градаций базовых шкал	20
3.3. Задача 3: СИНТЕЗ И ВЕРИФИКАЦИЯ МОДЕЛЕЙ И ВЫБОР НАИБОЛЕЕ ДОСТОВЕРНОЙ МОДЕЛИ	23
3.3.1. Синтез и верификация статистических и системно-когнитивных моделей	23
3.3.2. Оценка достоверности моделей	26
3.3.3. Задание текущей модели	30
3.4. Задача 4: РЕШЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ЗАДАЧ В НАИБОЛЕЕ ДОСТОВЕРНОЙ МОДЕЛИ	32
3.4.1. Подзадача 4.1. Прогнозирование (диагностика, классификация, распознавание, идентификация)	32
4. DISCUSSION (ОБСУЖДЕНИЕ)	40
5. CONCLUSIONS (ВЫВОДЫ)	43
REFERENCES (ЛИТЕРАТУРА)	43

1. Introduction (Введение)

Данная работа является продолжением цикла публикаций, связанных с решением проблемы управления холдингом, как сверхсложной многопараметрической динамической нелинейной системой [1[1-6]]².

В ходе решения данной проблемы ранее автором получен ряд результатов [1[1, 2, 3, 4]].

Решению задачи прогнозирования будущих значений и сценариев изменения значений экономических показателей холдинга и посвящена данная работа. Задачу принятия решений по управлению холдингом планируется решить в последующих работах.

² Такая ссылка означает ссылку на работы 1-6 из списка литературы работы №1.

2. Methods (Методы)

Для решения поставленной задачи применен сценарный автоматизированный системно-когнитивный анализ (сценарный АСК-анализ), предложенный и реализованный автором в интеллектуальной системе «Эйдос» [1[7-10]].

Ниже на реальном численном примере рассмотрим реализацию стандартных этапов (задач) сценарного АСК-анализа [1[11]]:

3. Results (Результаты)

3.1. Задача 1: когнитивная структуризация предметной области

Смысл данного этапа АСК-анализа описан в работе [1[11]], а информация о шкалах приведена в работе [1[2]].

В данной работе в качестве классификационных шкал выберем следующие экономические показатели в целом по холдингу и в разрезе по входящим в него предприятиям (таблица 1) в работе [1].

В качестве факторов, влияющих на эти результаты, примем следующие экономические показатели (таблица 2) в работе [1].

В соответствии с методологией сценарного АСК-анализа [7-10] кроме базовых классификационных и описательных шкал, непосредственно отражающих значения из таблицы 1, в модели используются еще и *автоматически* созданные на основе базовых шкал:

- сценарные шкалы, отражающие *динамику* изменения значений базовых показателей факторов и результатов их действия;
- шкалы, отражающие значения в заданных *точках* этих сценариев.

Наименования сценарных шкал, отражающих результаты деятельности формируются из наименований базовых шкал путем добавления к ним слова: «FUTURE5», в котором число означает количество точек в сценарии изменения соответствующего показателя в будущем (таблица 1).

Наименования сценарных шкал, отражающих факторы, влияющие на результаты деятельности, формируются из наименований базовых шкал путем добавления к ним слова: «PAST5», в котором число означает количество точек в сценарии изменения соответствующего показателя в прошлом (таблица 2).

Базовые классификационные и описательные шкалы и градации и основанные на них модели были описаны в работе [2].

Смысл всех шкал, приведенных в таблицах 2 и 3, понятен из их названий.

Исходные данные являются *реальными* и содержат следующие метры (таблица 3):

[illegible][illegible]

	003 КОРИГИРЦА	: телефоны мобильные	003 КОРИГИРЦА	: городская телефонная сеть	003 КОРИГИРЦА	: анцеллерские расходи	003 КОРИГИРЦА	: расходные материалы	003 КОРИГИРЦА	: расходы на оргтехнику	003 КОРИГИРЦА	: расходы по филиалам (Москва)	003 КОРИГИРЦА	: плата за использование наличных денежных средств	003 КОРИГИРЦА	: плата за логические платежи	003 КОРИГИРЦА	: прочие расходы нал. и без нал. (РКО, услуги банка и	003 КОРИГИРЦА	: Управленческие расходы:	003 КОРИГИРЦА	: Налоги	003 КОРИГИРЦА	: Рентабельность продаж, %	003 КОРИГИРЦА	: Рентабельность затрат, %	003 КОРИГИРЦА	: Доля чистой прибыли в валовой (%)	003 КОРИГИРЦА	: Доля затрат в валовой прибыли (%)	003 КОРИГИРЦА	: Уровень расходов на 1 руб. себестоимости, ушедшей в	003 КОРИГИРЦА	: Оборотные активы	003 КОРИГИРЦА	: % оборотных активов от выручки	004 КУБАНЬ АЛКО ООО	: Бонусы, уплаченные покупателям	004 КУБАНЬ АЛКО ООО	: стоимость товара, ушедшего в реализацию	004 КУБАНЬ АЛКО ООО	: транспортные и прочие расходы, связанные с приобрете	004 КУБАНЬ АЛКО ООО	: Бонусы, полученные от поставщиков	004 КУБАНЬ АЛКО ООО	: % наценки	004 КУБАНЬ АЛКО ООО	: плата за обслуживание средств	004 КУБАНЬ АЛКО ООО	: аренда	004 КУБАНЬ АЛКО ООО	: заработная плата с начислениями (ЕСН)	004 КУБАНЬ АЛКО ООО	: премия	004 КУБАНЬ АЛКО ООО	: транспортные расходы (ГСМ, Запчасти)	004 КУБАНЬ АЛКО ООО	: амортизация автотранспорта	004 КУБАНЬ АЛКО ООО	: потери и издержки (бой, брак)	004 КУБАНЬ АЛКО ООО	: телефоны мобильные	004 КУБАНЬ АЛКО ООО	: городская телефонная сеть	004 КУБАНЬ АЛКО ООО	: анцеллерские расходы	004 КУБАНЬ АЛКО ООО	: расходные материалы	004 КУБАНЬ АЛКО ООО	: расходы на оргтехнику	004 КУБАНЬ АЛКО ООО	: расходы по филиалам (Москва)	004 КУБАНЬ АЛКО ООО	: плата за использование наличных денежных средств																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
17	26	18	19	49	120	40	650	204	1090	0	0	0	0	0	89111	1	0	8456	48	1	0	228	127	30	280	161	48	3	5	5	6	1	4	1	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					</

[illegible]

[illegible]

	008.Рыба.ООО (ХОЛД) : Налог	008.Рыба.ООО (ХОЛД) : Рентабельность продаж, %	008.Рыба.ООО (ХОЛД) : Рентабельность затрат, %	008.Рыба.ООО (ХОЛД) : Доля чистой прибыли в валовой (%)	008.Рыба.ООО (ХОЛД) : Доля затрат в валовой прибыли (%)	008.Рыба.ООО (ХОЛД) : Уровень расходов на 1 руб. себестоимости, ушедшая в	008.Рыба.ООО (ХОЛД) : Оборотные активы	008.Рыба.ООО (ХОЛД) : % оборотных активов от выручки	011.ФРУКТЫ.РУ (КОНЕК) : Бонусы, уплаченные покупателям	011.ФРУКТЫ.РУ (КОНЕК) : стоимость товара, ушедшего в реализацию	011.ФРУКТЫ.РУ (КОНЕК) : транспортные и прочие расходы, связанные с приобрете	011.ФРУКТЫ.РУ (КОНЕК) : Бонусы, полученные от поставщиков	011.ФРУКТЫ.РУ (КОНЕК) : % наценки	011.ФРУКТЫ.РУ (КОНЕК) : плата за отвлечение средств	011.ФРУКТЫ.РУ (КОНЕК) : аренда	011.ФРУКТЫ.РУ (КОНЕК) : заработная плата с начислениями (ЕСН)	011.ФРУКТЫ.РУ (КОНЕК) : премия	011.ФРУКТЫ.РУ (КОНЕК) : транспортные расходы (ГСМ,Зачислени	011.ФРУКТЫ.РУ (КОНЕК) : амортизация автотранспорта	011.ФРУКТЫ.РУ (КОНЕК) : потери и издержки (бой, брак)	011.ФРУКТЫ.РУ (КОНЕК) : телефоны мобильные	011.ФРУКТЫ.РУ (КОНЕК) : городская телефонная сеть	011.ФРУКТЫ.РУ (КОНЕК) : канцелярские расходы	011.ФРУКТЫ.РУ (КОНЕК) : расходы на оргтехнику	011.ФРУКТЫ.РУ (КОНЕК) : расходы по филиалам (Москва)	011.ФРУКТЫ.РУ (КОНЕК) : плата за использование наличных денежных средств	011.ФРУКТЫ.РУ (КОНЕК) : плата за денежные платежи	011.ФРУКТЫ.РУ (КОНЕК) : прочие расходы нал. и без нал. (РКО, услуги банка и	011.ФРУКТЫ.РУ (КОНЕК) : Управленческие расходы	011.ФРУКТЫ.РУ (КОНЕК) : Налог	011.ФРУКТЫ.РУ (КОНЕК) : Рентабельность продаж, %	011.ФРУКТЫ.РУ (КОНЕК) : Рентабельность затрат, %	011.ФРУКТЫ.РУ (КОНЕК) : Доля чистой прибыли в валовой (%)	011.ФРУКТЫ.РУ (КОНЕК) : Доля затрат в валовой прибыли (%)	011.ФРУКТЫ.РУ (КОНЕК) : Уровень расходов на 1 руб. себестоимости, ушедшая в	011.ФРУКТЫ.РУ (КОНЕК) : Оборотные активы
5	0	0	0	1	0	53488	2	350	60562	1140	197	0	1326	267	63	613	112	4	0	4	41	2	1	0	53	107	485	45	17	0	0	1	0	1	132598	
6	0	0	0	1	0	60934	2	120	72568	1440	1051	0	1046	654	76	668	397	0	13	50	5	4	0	111	157	400	53	22	0	0	1	0	1	104567		
9	0	0	0	1	0	40072	1	329	54967	677	766	0	993	416	68	781	138	1	7	7	47	4	3	10	139	112	414	38	22	0	-2	3	0	99256		
8	0	0	0	1	0	68040	2	25	55504	2229	2381	0	1598	534	96	759	70	20	237	37	15	3	1	4	0	169	473	941	40	14	0	1	0	1	158626	
5	0	0	1	0	0	69699	2	280	73845	131	707	0	1165	322	76	737	136	0	137	0	3	50	3	0	134	128	383	54	20	0	0	1	1	152323		
7	0	0	1	0	0	73216	2	150	87296	1732	1264	0	1528	787	91	803	478	0	16	80	5	6	0	0	134	189	481	64	27	0	0	1	0	125775		
12	0	0	0	1	0	52116	1	700	66115	814	922	0	1194	500	82	939	166	1	8	8	57	5	4	12	0	167	134	498	46	26	0	-2	3	0	119387	
10	0	0	0	1	0	88512	2	120	66762	2681	2864	0	1922	642	116	913	85	24	285	45	19	3	1	5	203	570	1132	49	17	0	0	1	0	192241		
9	0	0	0	1	0	90607	2	428	87619	1649	285	0	1918	387	91	886	162	6	6	60	3	1	6	7	70	154	701	65	25	0	0	1	0	191839		
11	0	0	0	1	0	103020	2	5	104990	2084	1520	0	1513	947	109	966	575	0	1	19	72	8	8	0	0	161	227	579	77	32	0	0	1	0	151285	
15	0	0	0	1	0	67807	1	550	79525	980	1109	0	1436	602	99	1130	200	1	10	10	68	6	4	14	201	161	599	55	32	0	-2	3	0	143601		
13	0	0	1	0	0	115197	2	4	80302	3274	3445	0	2312	772	139	1098	152	29	343	54	22	4	1	6	244	685	1383	59	20	0	0	1	0	1	231231	
14	0	0	1	0	0	118021	2	650	105399	1864	343	0	2382	476	112	1091	200	7	0	8	73	4	1	6	113	505	864	78	10	0	1	0	1	0	238217	
12	0	0	0	1	0	134032	2	25	126283	2506	1828	0	1856	1162	134	1185	705	0	1	24	89	9	9	0	9	197	278	711	93	39	0	1	0	1	185615	
20	0	0	0	1	0	88263	1	866	95653	1178	1334	0	1764	740	121	1388	245	1	12	12	83	8	5	17	0	247	98	736	66	38	0	-2	3	0	176417	
17	0	0	0	1	0	150004	2	169	96589	3878	4143	0	2989	966	174	1374	127	36	429	68	28	5	1	7	0	306	857	1703	70	25	0	0	1	0	289309	
9	0	0	0	1	0	131935	2	295	129818	2898	491	0	2670	284	141	1316	299	0	0	4	120	7	2	0	0	89	94	944	94	26	0	0	1	0	267037	
39	0	0	0	1	0	152090	2	39	141747	3966	387	0	1789	1363	135	1273	1061	0	0	3	137	14	15	0	0	208	249	911	5	47	0	0	1	0	187931	
5	0	0	1	0	0	109479	1	1509	128821	2269	202	0	2400	663	104	1860	135	0	2	4	157	10	5	0	0	200	260	1383	49	61	0	0	1	-17	0	239963
24	0	0	1	0	0	225722	0	0	13638	7095	480	0	3811	433	70	179	159	0	0	83	49	6	1	0	17	18	178	182	17	0	0	1	0	1	152323	
14	0	0	0	1	0	220310	1	320	241021	3164	0	0	2901	309	153	1430	325	0	0	4	131	7	2	0	0	90	102	1025	103	28	0	0	1	0	290082	
12	0	0	0	1	0	307766	2	41	148904	4166	128	0	1974	1432	160	1337	1115	0	0	4	144	15	15	0	0	218	261	957	5	49	0	0	1	0	197420	
70	0	0	0	1	0	183808	1	969	82774	1457	232	0	1541	426	67	1194	244	2	0	2	101	16	3	0	0	128	167	738	30	39	0	2	-1	0	154081	
44	0	0	0	1	0	342414	0	0	76423	3983	334	0	2140	468	96	965	89	36	0	47	28	3	1	0	0	154	852	1225	52	22	0	0	1	0	219633	
42	0	0	0	1	0	314422	2	1189	98285	902	711	0	2511	1036	88	987	61	24	0	19	0	0	0	0	0	26	139	454	986	91	49	0	1	0	251068	
27	0	0	0	1	0	294304	2	0	119106	0	5417	0	2051	901	114	1160	66	1	2	89	0	0	0	0	0	1	202	375	393	87	30	0	1	0	205089	
3	0	0	1	0	0	263356	1	263	300386	1	283	0	1528	1201	204	1244	156	0	37	32	6	1	0	0	437	167	823	21	0	0	1	0	1	152323		
29	0	0	0	1	0	277006	1	1	65269	78	11104	0	2049	1327	216	1116	106	0	1187	58	0	9	3	21	0	417	0	1394	228	21	0	0	1	0	204901	

	01. ФРУКТЫ.РУ (ЮНЕКО): % оборотных активов от выручки	012.ХОЗЯЮШКА ООО : Бонусы, уплаченные покупателям	012.ХОЗЯЮШКА ООО : стоимость товара, ушедшего в реализацию	012.ХОЗЯЮШКА ООО : транспортные и прочие расходы, связанные с приобретением	012.ХОЗЯЮШКА ООО : Бонусы, полученные от поставщиков	012.ХОЗЯЮШКА ООО : % наценки	012.ХОЗЯЮШКА ООО : плата за отвлечение средств	012.ХОЗЯЮШКА ООО : аренда	012.ХОЗЯЮШКА ООО : заработная плата с начислениями (ЕСН)	012.ХОЗЯЮШКА ООО : премия	012.ХОЗЯЮШКА ООО : транспортные расходы (ГСМ, Запчасти)	012.ХОЗЯЮШКА ООО : амортизация автотранспорта	012.ХОЗЯЮШКА ООО : потери и издержки (б/л, брак)	012.ХОЗЯЮШКА ООО : телефоны, мобильные	012.ХОЗЯЮШКА ООО : городская телефонная сеть	012.ХОЗЯЮШКА ООО : канцелярские расходы	012.ХОЗЯЮШКА ООО : расходные материалы	012.ХОЗЯЮШКА ООО : расходы на оргтехнику	012.ХОЗЯЮШКА ООО : расходы по филиалам (Москва)	012.ХОЗЯЮШКА ООО : плата за использование наличных денежных средств	012.ХОЗЯЮШКА ООО : плата за ипотечные платежи	012.ХОЗЯЮШКА ООО : прочие расходы нал. и без нал. (РКО, услуги банка и	012.ХОЗЯЮШКА ООО : Управленческие расходы:	012.ХОЗЯЮШКА ООО : Налоги:	012.ХОЗЯЮШКА ООО : Рентабельность продаж, %	012.ХОЗЯЮШКА ООО : Рентабельность затрат, %	012.ХОЗЯЮШКА ООО : Доля чистой прибыли в валовой (%)	012.ХОЗЯЮШКА ООО : Доля затрат в валовой прибыли (%)	012.ХОЗЯЮШКА ООО : Уровень расходов на 1 руб. себестоимости, ушедшей в	012.ХОЗЯЮШКА ООО : оборотные активы	012.ХОЗЯЮШКА ООО : % оборотных активов от выручки	015. КОНДИТЕРСКАЯ Ф.КА. Расходы на производство	015. КОНДИТЕРСКАЯ Ф.КА. себестоимость сырья	015. КОНДИТЕРСКАЯ Ф.КА. амортизация основных средств	015. КОНДИТЕРСКАЯ Ф.КА. заработная плата общ. с начисл.	
2	51	10722	87	299	0	166	130	45	352	126	54	7	4	1	6	2	16	14	8	0	25	43	0	0	0	0	0	0	1	0	16583	1	7859	6325	36	402
1	83	12651	112	340	0	163	144	49	434	156	65	1	5	3	6	1	13	14	16	0	23	49	0	0	0	0	0	0	1	0	16333	1	8610	6912	39	432
2	100	16194	134	408	0	167	160	65	515	190	79	2	6	3	8	1	18	14	28	0	26	58	0	0	0	0	0	0	1	0	16730	1	9398	7213	41	467
3	99	16404	140	459	0	191	170	74	577	196	85	6	6	2	9	2	14	14	38	0	20	63	0	0	0	0	0	0	1	0	19105	1	11444	8739	45	515
2	82	17011	134	395	0	264	208	72	561	201	86	10	7	1	10	3	25	22	13	0	39	69	0	0	0	0	0	1	0	26428	1	8980	7227	41	459	
1	134	20073	171	449	0	260	229	79	692	249	104	2	9	5	9	2	20	22	26	0	36	78	0	0	0	0	0	1	0	26024	1	9746	7824	44	489	
2	163	25694	206	538	0	267	255	104	820	303	125	3	9	5	12	2	28	22	44	0	42	92	0	0	0	0	0	1	0	26651	1	10828	8309	48	538	
3	161	26028	214	607	0	304	271	118	920	313	136	9	10	4	14	4	23	23	60	1	112	101	0	0	0	0	0	1	0	30448	1	14348	11251	58	662	
2	133	26991	204	521	0	421	331	115	893	320	136	17	11	3	15	5	40	35	20	0	62	110	0	0	0	0	0	1	0	42086	1	11663	9387	53	597	
1	218	31849	261	593	0	414	365	125	1101	396	165	3	14	7	15	3	32	35	41	0	58	124	0	0	0	0	0	1	0	41436	1	13669	10973	62	686	
2	263	40767	315	711	0	424	405	165	1306	482	200	4	15	7	20	3	45	35	70	0	66	146	0	0	0	0	0	1	0	42424	1	15526	11915	68	772	
3	261	41297	327	802	0	485	432	188	1465	498	216	14	15	6	22	6	37	36	86	0	179	160	0	0	0	0	0	1	0	48488	1	17419	13659	70	804	
2	215	42625	313	689	0	700	527	183	1421	509	217	26	17	5	24	8	63	55	32	0	99	176	0	0	0	0	0	1	0	66975	2	13662	10995	63	699	
1	352	50534	399	783	0	659	581	199	1753	631	263	5	22	12	23	4	51	56	65	0	92	197	0	0	0	0	0	1	0	65931	1	14989	12032	68	752	
2	426	64683	481	940	0	675	645	262	2077	767	317	7	23	11	31	6	71	56	112	0	105	233	0	0	0	0	0	1	0	67491	1	16321	12525	72	811	
3	422	65524	501	1059	0	772	688	300	2332	793	344	23	24	10	35	10	58	57	153	2	285	255	0	0	0	0	0	1	0	77163	1	18991	14893	77	877	
2	347	67948	479	910	0	1164	1023	349	3211	860	429	48	27	13	35	0	25	210	0	0	45	441	44	0	0	0	0	1	0	116422	2	15330	12338	70	784	
1	593	97429	538	1856	0	1838	1192	359	4416	966	564	0	37	60	4	3	68	10	0	0	58	536	75	0	0	0	0	1	0	183849	2	16535	13274	75	829	
2	1563	129199	588	2830	0	1860	1780	357	4847	1090	624	29	46	32	54	4	126	210	84	0	135	612	46	0	0	0	0	1	0	186004	1	17588	13498	77	874	
3	1148	133683	751	2298	0	1992	1839	485	4765	1130	720	154	40	16	79	10	38	210	235	0	77	547	54	0	0	0	0	1	0	199210	1	21775	10776	88	1005	
2	1374	167611	1072	2657	0	2578	2318	616	5303	1644	750	11	36	13	91	59	210	208	115	0	506	592	49	0	0	0	0	1	0	257809	1	17707	14250	81	906	
1	1775	218425	1224	3084	0	2834	2373	743	6133	2133	834	12	80	16	114	11	167	210	126	0	199	779	78	0	0	0	0	1	0	283415	1	18744	15047	85	940	
2	2533	264725	1134	5106	0	3218	2447	761	7242	2493	975	20	76	16	112	15	324	210	233	0	220	934	82	0	0	0	0	1	0	321849	1	20020	15364	88	995	
3	2601	262509	1080	5442	0	3591	2608	778	6859	2583	1106	80	91	26	179	32	198	210	310	18	1771	1045	98	0	0	0	0	1	0	359055	1	23890	18734	96	1103	
2	1571	244177	845	6356	0	3833	2617	1109	7554	3256	1274	239	134	25	147	30	482	210	246	0	570	952	103	0	0	0	0	1	0	383311	2	19352	15574	89	990	
2	3037	250747	1223	7161	0	2791	3010	1150	9290	4039	1580	48	133	58	146	33	339	210	608	0	784	920	51	0	0	0	0	1	0	279053	1	19788	15885	90	992	
2	2451	331406	1814	7190	0	2523	3032	1835	11305	5051	1976	24	142	80	186	43	350	210	942	0	830	1073	61	0	0	0	0	1	0	252321	1	20495	15729	90	1019	
3	2733	318783	1996	8410	0	2895	3010	2032	14010	5003	1957	19	137	63	130	66	407	210	1131	0	1279	1214	55	0	0	0	0	1	0	289545	1	22675	17938	92	1056	

	015.КОНДИТЕРСКАЯ Ф.КА. премия	015.КОНДИТЕРСКАЯ Ф.КА. телефония	015.КОНДИТЕРСКАЯ Ф.КА. электроэнергия	015.КОНДИТЕРСКАЯ Ф.КА. ремонт оборудования	015.КОНДИТЕРСКАЯ Ф.КА. услуги сторонних организаций	015.КОНДИТЕРСКАЯ Ф.КА. упаковочные материалы	015.КОНДИТЕРСКАЯ Ф.КА. Рентабельность производства, %	015.КОНДИТЕРСКАЯ Ф.КА. Расходы на реализацию (коммерческ.)	015.КОНДИТЕРСКАЯ Ф.КА. плата за отвлечение средств	015.КОНДИТЕРСКАЯ Ф.КА. аренда (помещений, земли)	015.КОНДИТЕРСКАЯ Ф.КА. заработная плата с начислениями (ЕСН)	015.КОНДИТЕРСКАЯ Ф.КА. премия	015.КОНДИТЕРСКАЯ Ф.КА. транспортные расходы (запчасти, ГСМ)	015.КОНДИТЕРСКАЯ Ф.КА. амортизация автотранспорта	015.КОНДИТЕРСКАЯ Ф.КА. городская телефонная сеть	015.КОНДИТЕРСКАЯ Ф.КА. канцелярские расходы	015.КОНДИТЕРСКАЯ Ф.КА. расходные материалы	015.КОНДИТЕРСКАЯ Ф.КА. прочие наличные платежи	015.КОНДИТЕРСКАЯ Ф.КА. плата за использование наличных денежных средств	015.КОНДИТЕРСКАЯ Ф.КА. РКО, услуги банка	015.КОНДИТЕРСКАЯ Ф.КА. прочие (хоз. нужды)	015.КОНДИТЕРСКАЯ Ф.КА. Управленческие расходы	015.КОНДИТЕРСКАЯ Ф.КА. Налоги	015.КОНДИТЕРСКАЯ Ф.КА. РАСХОДЫ ВСЕГО	015.КОНДИТЕРСКАЯ Ф.КА. Внебюджетные доходы (бонусы, получ. от поставщи	015.КОНДИТЕРСКАЯ Ф.КА. Внебюджетные расходы (бонусы, уплат. покупателям	015.КОНДИТЕРСКАЯ Ф.КА. Рентабельность продаж, %	015.КОНДИТЕРСКАЯ Ф.КА. Рентабельность затрат, %	015.КОНДИТЕРСКАЯ Ф.КА. Оборотные активы	015.КОНДИТЕРСКАЯ Ф.КА. % оборотных активов от выручки	015.КОНДИТЕРСКАЯ Ф.КА. Среднеднев. производствен. Затасы:	015.КОНДИТЕРСКАЯ Ф.КА. готовая продукция	015.КОНДИТЕРСКАЯ Ф.КА. сырья
968	5	4	29	2	88	1	1209	78	121	129	312	276	89	10	2	1	28	89	40	33	123	73	9403	691	140	0	0	7773	1	2013	1760	253	
1018	5	5	38	2	159	1	1196	84	131	139	339	214	97	11	3	1	34	81	31	30	132	136	10187	631	114	0	0	8450	1	2219	1940	279	
1539	5	5	41	2	85	1	1474	92	141	151	455	286	103	12	3	1	41	111	34	45	139	157	11252	693	84	0	0	9153	1	2473	2162	311	
1685	5	5	45	3	102	1	1719	104	151	164	544	344	112	13	3	2	55	132	42	54	149	188	13308	847	108	0	0	10382	1	3021	2641	380	
1105	5	5	33	2	101	1	1381	89	138	148	357	315	102	11	2	1	32	101	46	38	140	83	10744	789	160	0	0	8881	1	2300	2011	289	
1152	5	5	43	3	180	1	1354	96	149	158	384	243	110	12	3	1	38	91	35	33	149	154	11532	714	129	0	0	9565	1	2511	2196	316	
1773	6	6	47	3	97	1	1699	105	162	174	524	329	119	14	3	2	47	128	40	52	160	180	12963	798	96	0	0	10545	1	2849	2491	358	
2169	8	7	59	3	131	1	2213	134	194	211	700	443	144	17	4	2	70	170	54	70	191	242	17134	1091	139	0	0	13367	1	3889	3400	489	
1486	7	6	43	3	131	1	1794	115	180	192	463	410	132	15	3	2	42	132	59	49	182	108	13954	732	207	0	0	11536	1	2988	2612	375	
1616	8	7	61	4	252	1	1899	134	209	221	698	340	154	17	4	2	54	128	49	47	209	215	16173	711	182	0	0	13414	1	3522	3079	443	
2542	9	8	67	4	140	1	2436	151	233	249	751	472	171	20	5	2	68	183	57	74	229	259	18587	796	138	0	0	15120	1	4086	3572	514	
2633	9	8	71	4	159	1	2687	162	236	256	850	538	175	21	5	2	66	207	66	85	232	293	20801	894	169	0	0	16227	1	4721	4128	593	
1682	8	8	50	4	154	1	2101	135	210	225	543	480	155	17	4	2	49	154	69	58	213	126	16346	1201	243	0	0	13513	1	3500	3060	440	
1772	9	8	67	4	277	1	2082	147	229	243	591	373	169	19	5	2	59	140	54	51	230	236	17735	1098	199	0	0	14710	1	3862	3377	485	
2673	9	9	71	5	147	1	2560	159	245	262	790	496	180	21	5	2	71	192	60	78	241	272	19539	1203	145	0	0	15895	1	4295	3755	540	
2871	10	9	77	5	173	1	2930	177	257	279	927	586	191	22	5	3	93	225	71	92	253	320	22678	1444	184	0	0	17692	1	5148	4501	647	
1887	9	8	56	4	172	1	2358	152	236	252	609	539	174	19	4	2	55	173	78	65	239	142	18341	1347	273	0	0	15162	1	3927	3433	494	
1955	10	9	74	4	185	1	2297	161	233	249	751	472	186	21	5	2	65	165	59	57	251	261	19055	1111	220	0	0	15128	1	4261	3728	536	
2880	10	8	76	5	158	1	2759	171	264	282	851	535	175	21	5	3	86	207	64	84	280	283	23141	1449	282	0	0	17129	1	4629	4047	581	
3292	11	11	89	5	198	1	3359	203	295	320	1062	672	219	26	6	3	107	258	82	106	290	367	28003	1656	211	0	0	20286	1	5902	5160	742	
2180	11	10	65	5	199	1	2723	175	273	291	704	622	201	22	5	3	63	200	90	75	277	164	21185	1556	315	0	0	17513	1	4536	3968	570	
2216	11	10	84	5	346	1	2604	184	286	303	739	467	211	24	6	2	74	175	67	64	287	295	22179	1373	249	0	0	18395	1	4830	4223	607	
3278	11	11	87	5	180	1	3141	195	300	321	969	608	220	26	6	3	88	238	73	96	296	334	23968	1476	178	0	0	19497	1	5269	4606	662	
3611	13	12	97	7	218	1	3685	223	323	351	1166	737	240	28	7	3	117	283	98	116	319	402	28528	1817	332	0	0	22255	1	6475	5562	814	
2928	12	11	74	6	218	1	2976	194	298	316	765	680	220	24	5	3	69	218	98	82	353	179	23253	1701	244	0	0	19140	1	4561	3728	536	
2339	12	11	88	5	385	1	3749	194	302	320	780	493	219	26	6	3	105	271	68	103	303	379	23414	1449	282	0	0	18420	1	5099	4458	641	
3356	12	11	89	5	184	1	3215	200	307	329	992	623	226	26	6	3	90	242	75	98	303	342	24537	1511	182	0	0	19960	1	5393	4716	678	
3458	12	11	93	6	208	1	3529	213	310	336	1116	706	230	27	7	3	112	271	86	111	305	385	27316	1740	222	0	0	21310	1	6200	5421	779	

После подготовки таблицы исходных данных *Inp_data.xlsx* (таблица 1) и размещения ее в папке для исходных данных: *c:\Aidos-X\AID_DATA\Inp_data* запустим режим 2.3.2.2 системы «Эйдос» (рисунок 1), представляющий собой автоматизированный программный интерфейс (API) с внешними числовыми и текстовыми данными табличного типа. При этом используем параметры, приведенные на рисунке 1.

На рисунке 2 приведен help сценарного АСК-анализа.

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

Автоматическая формализация предметной области: генерация классификационных и описательных шкал и градаций, а также обучающей и распознаваемой выборки на основе базы исходных данных: "Inp_data"

Задайте тип файла исходных данных: "Inp_data":

- ☐ XLS - MS Excel-2003
- ☒ XLSX - MS Excel-2007(2010)
- ☐ DBF - DBASE IV (DBF/NTX)
- ☐ CSV - CSV => DBF конвертер

Стандарт XLS-файла

Стандарт DBF-файла

Стандарт CSV-файла

Задайте параметры:

- ☐ Нули и пробелы считать ОТСУТСТВИЕМ данных
- ☒ Нули и пробелы считать ЗНАЧЕНИЯМИ данных
- ☐ Создавать БД средних по классам "Inp_davr.dbf"?

Требования к файлу исходных данных

Задайте диапазон столбцов классификационных шкал:

Начальный столбец классификационных шкал: 2

Конечный столбец классификационных шкал: 45

Задайте диапазон столбцов описательных шкал:

Начальный столбец описательных шкал: 46

Конечный столбец описательных шкал: 340

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

Параметры формирования сценариев:

Прошлый период:

Глубина предыстории минимальная: 5

Глубина предыстории максимальная: 5

Будущий период:

Горизонт прогнозирования минимальный: 5

Горизонт прогнозирования максимальный: 5

Рассматривать отдельно точки прошлых сценариев?

- ☒ Не рассматривать
- ☐ Рассматривать, но только финальные точки
- ☐ Рассматривать все точки

Рассматривать отдельно точки будущих сценариев?

- ☒ Не рассматривать
- ☐ Рассматривать, но только финальные точки
- ☐ Рассматривать все точки

Подробное теоретическое описание сценарного АСК-анализа с детальным численным примером

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. Главная экранная форма API-2.3.2.2 системы «Эйдос»

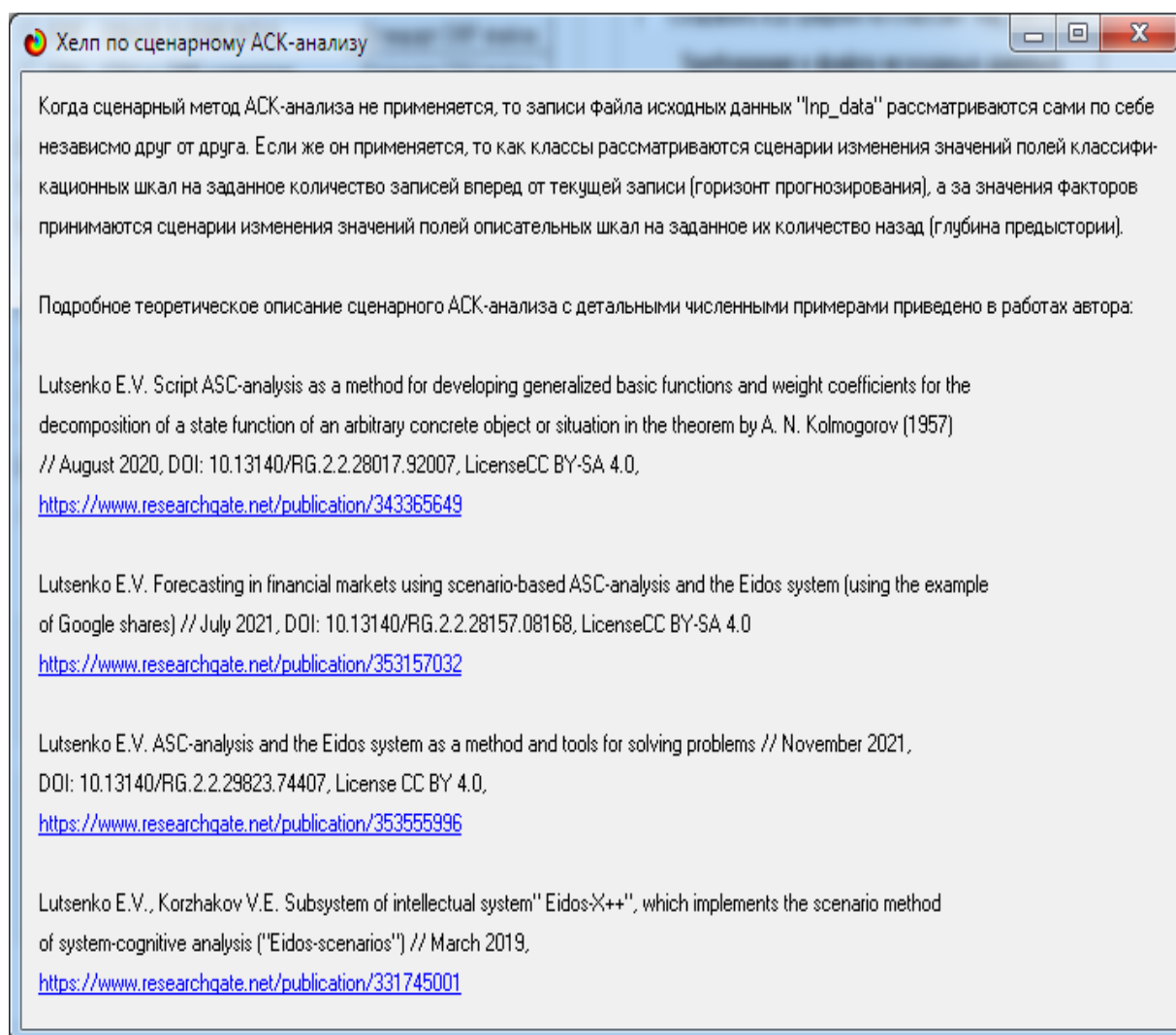
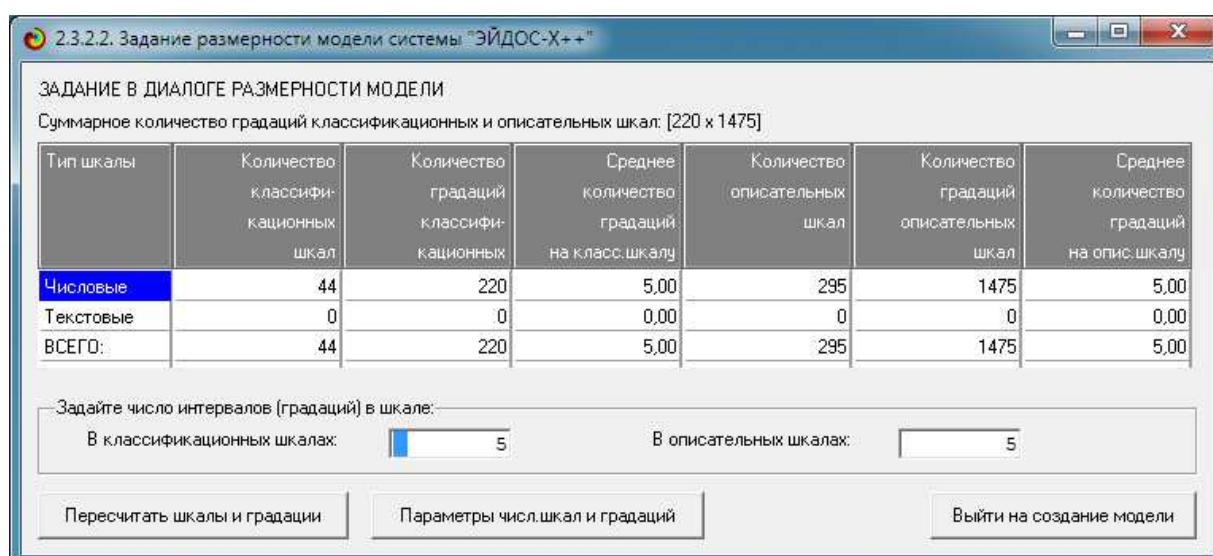


Рисунок 2. Экранная форма хелпа программного API-2.3.2.2 с применением метода сценарного АСК-анализа



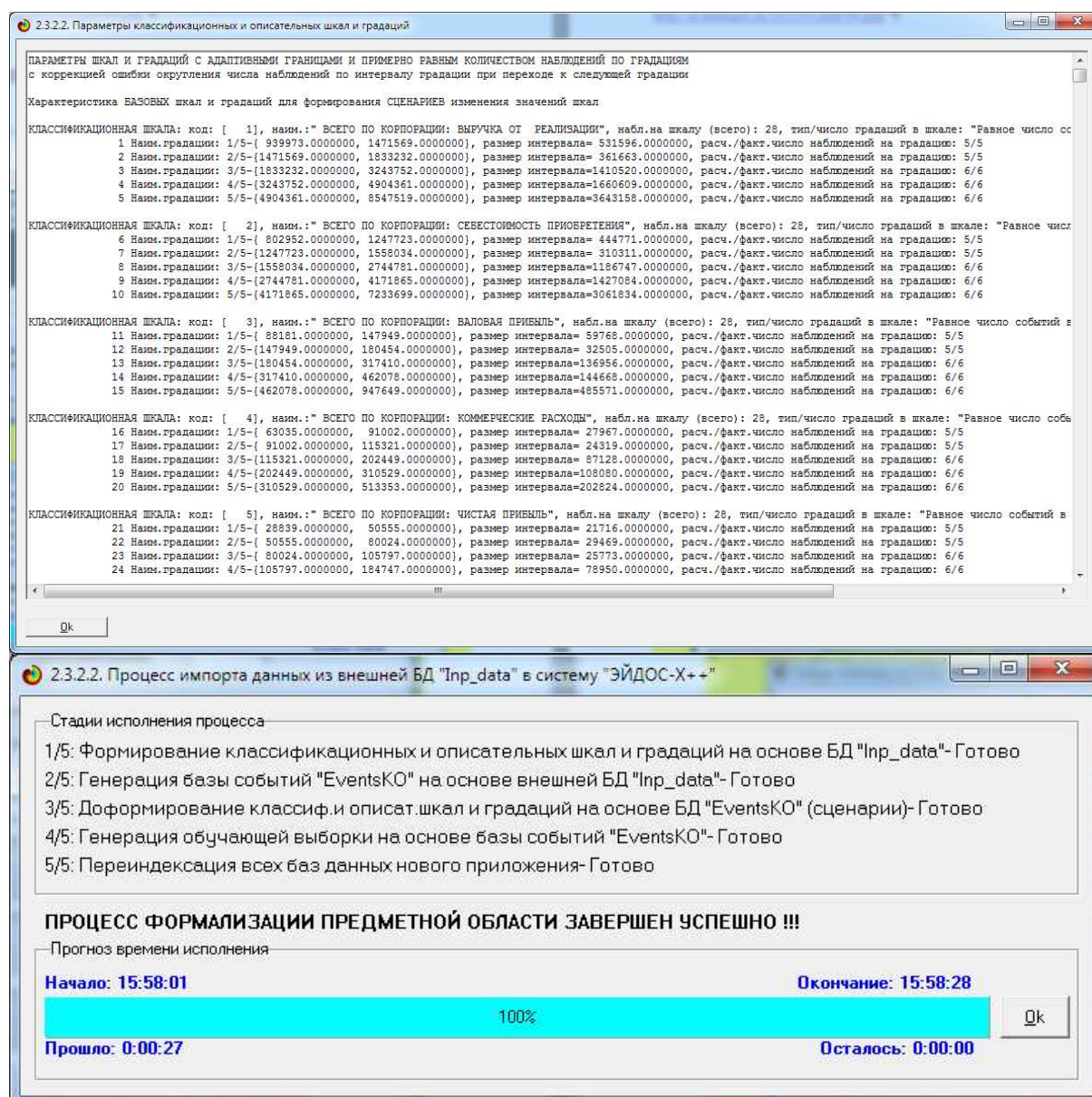


Рисунок 3. Экранные форма программного интерфейса (API) 2.3.2.2 системы «Эйдос» с внешними данными табличного типа

Приведенные на рисунке 2 экранной форме гиперссылки являются активными (действующими). По ним находятся наиболее фундаментальная на данный момент опубликованная работа автора по сценарному АСК-анализу [1[7]], а также другие работы по этой тематике [1[8, 9, 10]].

На рисунках 3 приведены экранные формы API- 2.3.2.2, отражающие последующие этапы выполнения этого режима:

Как видно из рисунка 3 весь процесс ввода исходных данных в систему «Эйдос» занял 27 секунд.

Здесь же обратим внимание на то, что в таблице исходных данных (таблица 3) колонки содержат только числовые. Но система «Эйдос» без проблем обрабатывает и текстовые значения (лингвистические или

категориальные переменные) в Excel-файлах. В шкалах текстового число числовых интервалов (диапазонов), естественно, не задается. В нашем случае в исходных данных текстовых колонок нет.

В классификационных и описательных шкалах задано 5 адаптивных числовых интервала. Как видно из рисунка 5 на каждое интервальное числовое значение приходится около 6 наблюдений.

На рисунке 4 приведен исчерпывающий Help API-2.3.2.2. В этом help объясняется принцип организации таблицы исходных данных для данного программного интерфейса.

Помощь по режиму 2.3.2.2 для случая Excel-файлов исходных данных

Режим 2.3.2.2: Универсальный программный интерфейс импорта данных из внешней базы данных "Inp_data.xls" в систему "Эйдос-Х++" и формализации предметной области.

- Данный программный интерфейс обеспечивает формализацию предметной области, т.е. анализ файла исходных данных Inp_data.xls(x), формирование классификационных и описательных шкал и градаций, а затем кодирование файла исходных с их использованием.
- Файл исходных данных должен иметь имя: Inp_data.xls(x), а файл распознаваемой выборки имя: Inp_rasp.xls(x). Файлы Inp_data.xls(x) и Inp_rasp.xls(x) должны находиться в папке .../AIDOS-X/AID_DATA/Inp_data/. Эти файлы имеют совершенно одинаковую структуру.
- 1-я строка этого файла должна содержать наименования колонок на любом языке, в т.ч. и русском. Эти наименования должны быть во всех колонках, при этом переносы по словам разрешены, а объединение ячеек, разрыв строки знак абзаца не допускаются. Эти наименования должны быть короткими, но понятными, т.к. они будут в выходных формах, а к ним еще будут добавляться наименования градаций. В числовых шкалах надо обязательно указывать единицы измерения и число знаков после запятой в колонке должно быть одинаковое.
- 1-я колонка содержит наименование объекта обучающей выборки или наименование наблюдения. Оно может быть длинным: до 255 символов.
- Каждая строка этого файла, начиная со 2-й, содержит данные об одном объекте обучающей выборки или одном наблюдении. В MS Excel-2003 в листе может быть до 65536 строк и до 256 колонок. В листе MS Excel-2010 и более поздних возможно до 1048576 строк и 16384 колонок.
- Столбцы, начиная со 2-го, являются классификационными и описательными шкалами и могут быть текстового (номинального / порядкового) или числового типа (с десятичными знаками после запятой).
- Столбцу присваивается числовой тип, если все значения его ячеек числового типа. Если хотя бы одно значение является текстовым (не числом, в т.ч. пробелом), то столбцу присваивается текстовый тип. Это означает, что нули должны быть указаны нулями, а не пробелами.
- Столбцы со 2-го по N-й являются классификационными шкалами (выходными параметрами) и содержат данные о классах (будущих состояниях объекта управления), к которым принадлежат объекты обучающей выборки.
- Столбцы с N+1 по последний являются описательными шкалами (свойствами или факторами) и содержат данные о признаках (т.е. значениях свойств или значениях факторов), характеризующих объекты обучающей выборки.
- В результате работы режима формируется файл INP_NAME.TXT стандарта MS DOS (кириллица), в котором наименования классификационных и описательных шкал являются СТРОКАМИ. Система формирует классификационные и описательные шкалы и градации. Для этого в каждом числовом столбце система находит минимальное и максимальное числовые значения и формирует заданное количество числовых интервалов, после чего числовые значения заменяются их интервальными значениями. В текстовых столбцах система находит уникальные текстовые значения. Каждое УНИКАЛЬНОЕ интервальное числовое или текстовое значение считается градацией классификационной или описательной шкалы, характеризующей объект. В каждой шкале ее градации сортируются по алфавиту. С использованием шкал и градаций кодируются исходные данные в результате чего генерируется обучающая выборка, каждый объект которой соответствует одной строке файла исходных данных NP_DATA и содержит коды классов, соответствующие фактам совпадения числовых или уникальных текстовых значений классов с градациями классификационных шкал и коды признаков, соответствующие фактам совпадения числовых или уникальных текстовых значений признаков с градациями описательных шкал.
- Распознаваемая выборка формируется на основе файла INP_RASP аналогично, за исключением того, что классификационные и описательные шкалы и градации не создаются, а используются ранее созданные в модели, и базы распознаваемой выборки могут не включать коды классов, если столбцы классов в файле INP_RASP были пустыми. Структура файла INP_RASP должна быть такая же, как INP_DATA, т.е. они должны ПОЛНОСТЬЮ совпадать по наименованиям столбцов, но могут иметь разное количество строк с разными значениями в них.

Принцип организации таблицы исходных данных:

Наименование объекта обучающей выборки	Наименование 1-й классификационной шкалы	Наименование 2-й классификационной шкалы	...	Наименование 1-й описательной шкалы	Наименование 2-й описательной шкалы	...
1-й объект обучающей выборки (1-е наблюдение)	Значение шкалы	Значение шкалы	...	Значение шкалы	Значение шкалы	...
2-й объект обучающей выборки (2-е наблюдение)	Значение шкалы	Значение шкалы	...	Значение шкалы	Значение шкалы	...
...	...	...	...	...	...	...

Определения основных терминов и профилактика типичных ошибок при подготовке Excel-файла исходных данных

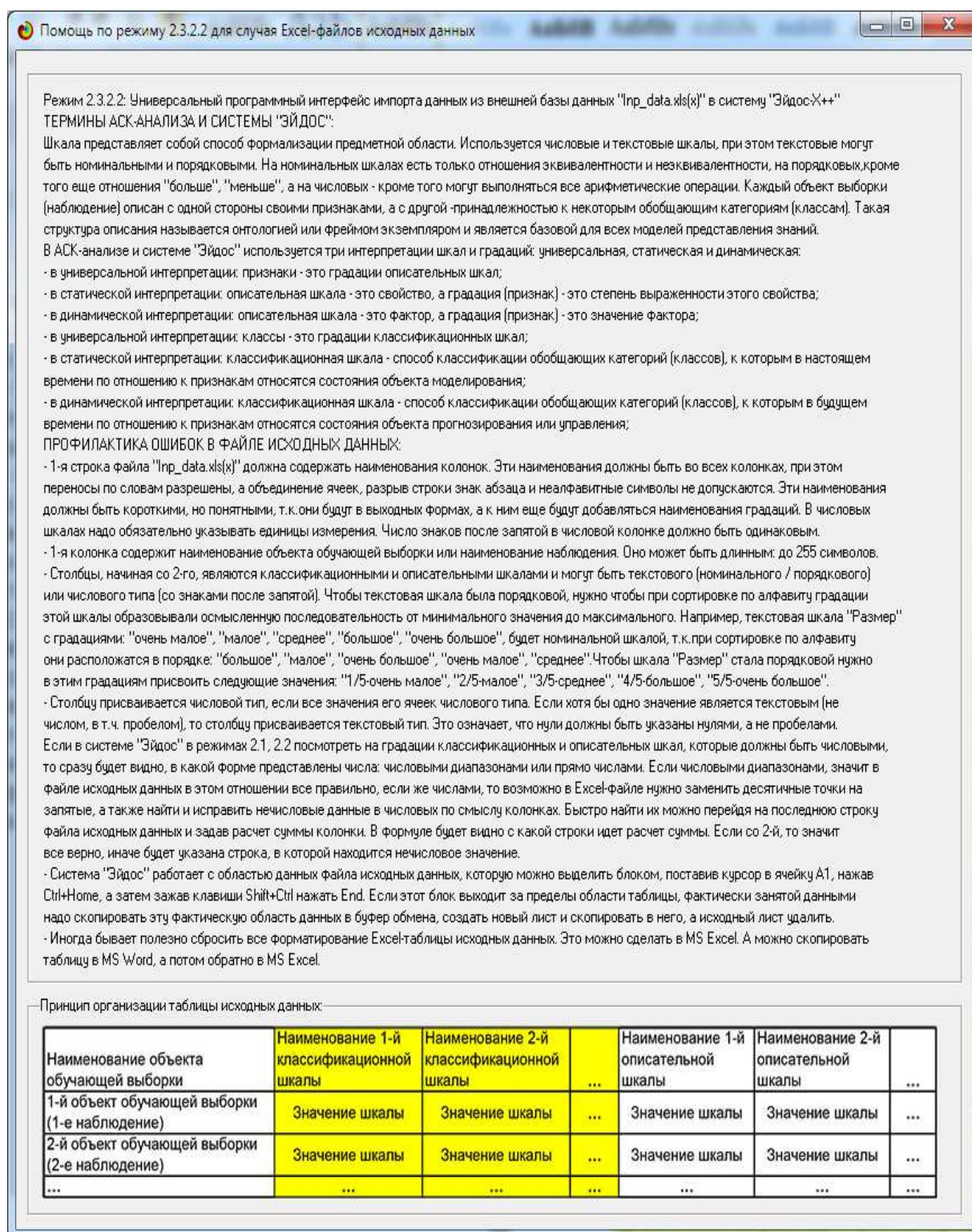


Рисунок 4. Экранные формы хэлпов программного интерфейса (API) 2.3.2.2 системы «Эйдос» с внешними данными табличного типа

После окончания работы API-2.3.2.2 выводится экранная форма, приведенная на рисунке 5. В этой экранной форме содержится информация об обнаружении в таблице исходных данных (таблица 1) работы [1]

колонок без вариабельности значений. В таблице 1 эти колонки не показаны.

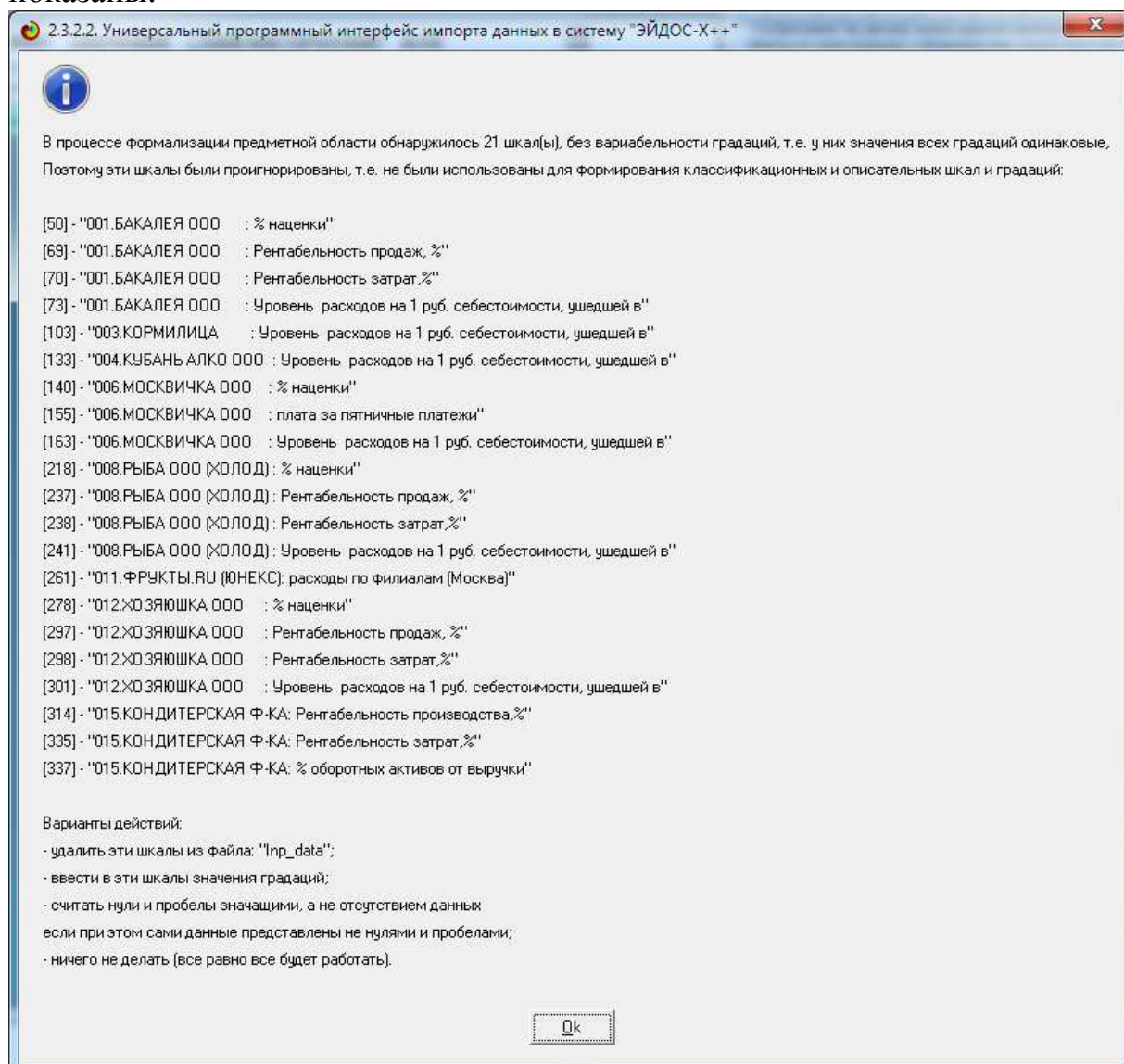


Рисунок 5. Экранная форма API-2.3.2.2 с информацией об обнаружении в таблице исходных данных колонок без вариабельности значений

3.2.2. Классификационные и описательные шкалы и градации и обучающая выборка

В результате работы API-2.3.2.2 сформировано 88 классификационных шкал (таблица 1) с суммарным количеством градаций (классов) 1191 (рисунок 6, таблица 4) и 548 описательных шкал (таблица 2 в работе [1]) с суммарным числом градаций 7258 (рисунок 7, таблица 5 в работе [1]). Понятно, что в данной задаче идет речь о модели достаточно большой размерности, выходные формы которой в данной работе не могут быть приведены в полном виде из-за ограничений на ее объем.

С использованием классификационных и описательных шкал и градаций исходные данные (таблица 3 в работе [1]) были закодированы в

результате получена обучающая выборка (рисунок 8, таблица 7 в работе [1]). По сути, обучающая выборка представляет собой базу исходных данных, закодированную с использованием баз классификационных и описательных шкал и градаций.

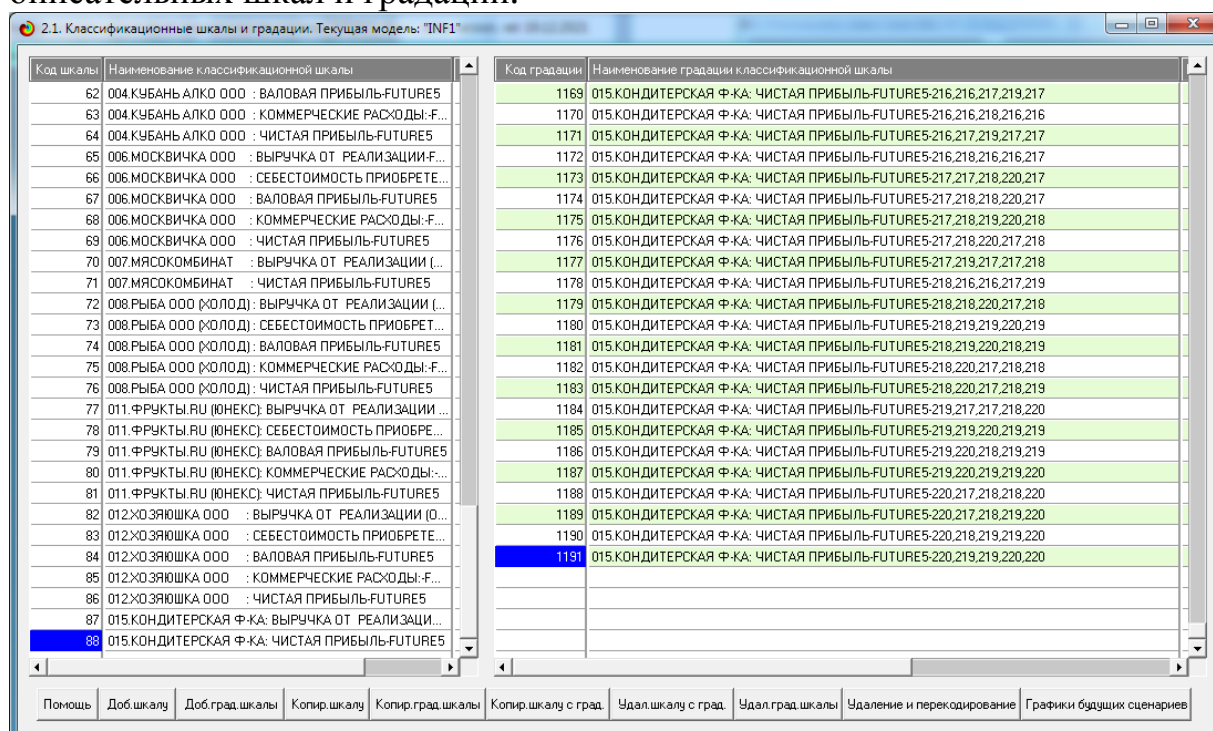


Рисунок 6. Экранная форма режима 2.1 системы «Эйдос»: классификационные шкалы и градации

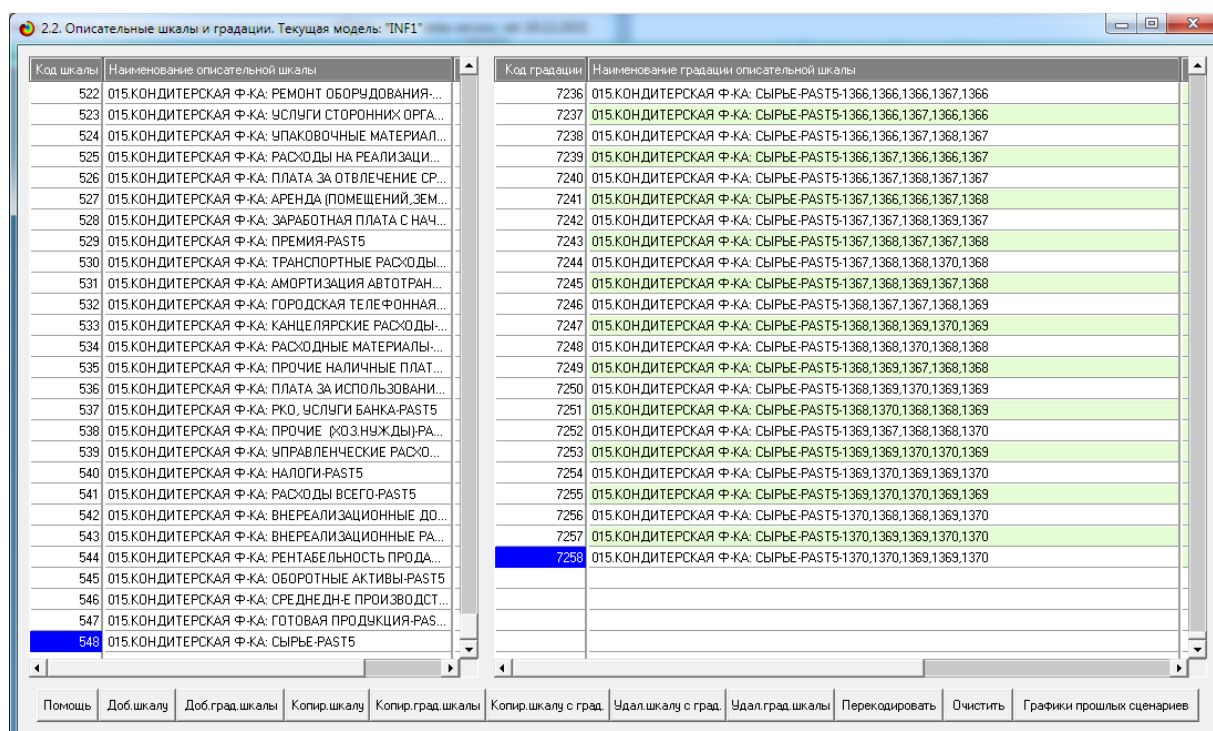


Рисунок 7. Экранная форма режима 2.2 системы «Эйдос»: описательные шкалы и градации

Таблица 2 – Обучающая выборка (транспонированный фрагмент)

NAME_OBU	Год0_1К	Год0_2К	Год0_3К	Год0_4К	Год1_1К	Год1_2К	Год1_3К	Год1_4К	Год2_1К	Год2_2К	Год2_3К	Год2_4К	Год3_1К	Год3_2К	Год3_3К	Год3_4К	Год4_1К	Год4_2К	Год4_3К	Год4_4К	Год5_1К	Год5_2К	Год5_3К	Год5_4К	Год6_1К	Год6_2К	Год6_3К	Год6_4К
N2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	
N3	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	10	10	10	10	10	10	
N4	11	11	11	12	11	11	12	13	12	12	12	13	13	13	13	14	13	14	14	14	14	14	15	15	15	15	15	
N5	16	16	16	16	16	17	17	17	17	17	18	18	18	18	18	18	19	19	19	19	19	19	20	20	20	20	20	
N6	21	21	21	22	21	22	22	23	21	22	23	24	22	23	23	24	23	24	24	24	24	24	25	25	25	25	25	
N7	26	26	26	27	26	26	27	27	27	27	28	28	28	28	29	29	28	28	29	29	29	29	30	30	30	30	30	
N8	31	31	31	32	31	31	32	32	32	32	33	33	33	33	34	34	33	33	34	34	34	34	35	35	35	35	35	
N9	36	36	36	36	36	37	37	37	37	37	38	38	38	38	39	39	38	39	39	39	39	39	40	40	40	40	40	
N10	41	41	41	41	41	42	42	42	42	42	43	43	43	43	44	44	43	44	44	44	44	44	45	45	45	45	45	
N11	46	47	48	47	46	47	48	48	46	48	49	48	47	49	49	49	47	48	49	46	46	49	50	50	50	50	50	
N12	51	51	51	52	51	52	51	52	52	53	52	53	53	53	53	54	53	54	54	54	54	54	55	55	55	55	55	
N13	56	56	56	57	56	57	56	57	57	58	57	58	58	58	59	58	59	59	59	59	59	59	60	60	60	60	60	
N14	61	61	61	62	62	61	61	63	62	62	62	63	63	63	63	64	64	64	63	64	64	64	65	65	65	65	65	
N15	66	66	66	66	66	67	67	67	67	68	67	68	68	68	68	69	68	69	69	69	69	69	70	70	70	70	70	
N16	71	71	71	72	73	71	72	73	73	72	72	74	73	72	73	74	74	73	71	75	74	74	75	75	75	75	75	
N17	76	76	76	77	76	76	77	77	77	77	78	78	78	78	79	78	79	79	79	80	79	80	80	80	80	80	80	
N18	81	81	81	82	81	81	82	82	82	82	83	83	83	83	83	84	83	84	84	85	84	84	85	85	84	85	85	
N19	86	86	86	87	86	86	87	87	87	88	88	88	88	88	88	89	89	89	90	89	89	90	90	89	90	90	90	
N20	91	91	91	91	91	92	92	92	92	92	93	93	93	93	93	94	93	94	94	94	94	94	95	95	95	95	95	
N21	96	96	96	97	96	96	97	98	97	97	98	98	97	98	98	99	99	100	99	100	99	100	100	98	99	100	100	
N22	101	101	101	102	101	102	101	102	102	103	102	103	103	103	103	104	103	104	104	104	104	104	105	105	105	105	105	
N23	106	106	106	107	106	107	106	107	107	108	107	108	108	108	108	109	108	109	109	109	109	109	110	110	110	110	110	
N24	111	111	111	112	111	112	111	112	111	112	112	112	113	113	113	114	113	114	114	114	114	114	115	115	114	115	115	
N25	116	116	116	117	116	117	116	117	117	118	117	118	118	118	118	119	119	119	119	119	119	119	120	120	120	120	120	
N26	121	121	122	123	121	121	122	123	121	122	122	124	122	123	123	124	123	124	125	124	124	125	125	125	125	125	125	
N27	126	126	126	126	126	127	127	127	127	128	128	128	128	128	129	128	129	129	129	129	130	130	130	129	130	130	130	
N28	131	131	132	132	131	132	132	133	132	133	133	134	133	131	131	134	133	133	134	134	134	135	135	135	134	135	135	
N29	136	136	136	137	137	136	136	138	137	137	137	138	138	138	138	139	138	139	139	139	140	139	140	140	140	139	140	
N30	141	141	141	142	142	141	141	143	142	142	142	143	143	143	143	144	144	144	143	144	145	144	145	145	145	144	145	
N31	146	146	146	146	147	147	146	147	148	147	147	148	148	148	148	149	149	149	149	149	150	149	150	150	150	150	150	
N32	151	151	151	152	151	152	151	152	152	153	152	153	153	153	153	154	153	154	154	154	154	155	154	155	155	155	155	
N33	157	156	156	156	158	157	157	156	158	157	158	157	158	158	158	156	159	160	160	159	160	159	160	159	160	160	159	
N34	161	162	161	161	162	163	161	162	163	164	162	163	164	165	163	164	165	165	164	165	165	165	162	163	164	164	163	
N35	166	167	166	166	167	168	166	167	168	167	169	169	169	169	169	170	170	170	170	170	170	170	168	168	169	169	168	
N36	172	173	171	172	173	174	171	173	174	175	171	173	174	175	172	174	174	172	171	172	174	173	171	173	175	175	175	
N37	176	176	176	177	176	177	176	178	177	178	177	179	178	179	178	180	179	180	180	180	180	179	180	177	179	179	178	
N38	184	184	182	183	184	184	182	183	184	185	181	183	184	185	181	182	183	182	181	181	183	182	181	183	185	185	185	
N39	186	186	186	186	186	187	187	187	187	188	188	188	188	188	188	189	189	189	189	189	189	190	190	190	190	190	190	
N40	191	191	191	191	191	192	192	192	192	193	193	193	193	193	193	194	194	194	194	194	194	195	195	195	195	195	195	
N41	196	196	196	196	196	197	197	197	197	198	198	198	198	198	198	199	199	199	199	199	199	200	200	200	200	200	200	
N42	201	201	201	201	201	202	202	202	202	203	203	203	203	203	203	204	204	204	204	204	204	205	205	205	205	205	205	
N43	208	208	209	209	208	208	209	209	207	208	210	208	206	207	209	207	206	206	210	207	206	206	210	209	207	210	210	
N44	211	211	211	212	211	211	212	213	212	212	213	214	212	213	213	215	213	213	214	215	214	214	215	215	214	214	215	
N45	216	216	216	218	216	216	217	219	217	217	218	220	217	218	218	220	218	219	220	218	219	219	220	219	219	220	220	
N46	1	1	2	1	1	2	3	2	1	2	3	3	2	3	3	4	3	4	5	4	4	4	5	5	4	5	5	
N47	6	6	6	7	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	8	8	9	9	9	9	10	10	10	10	10	
N48	11	11	12	12	11	11	12	13	11	12	13	13	12	13	14	14	13	14	14	14	13	14	15	15	15	15	15	
N49	16	16	16	16	16	17	17	17	17	18	18	18	17	19	18	18	18	19	19	19	19	20	20	20	20	19	19	
N50																												
N51	21	21	21	22	21	22	21	22	22	23	22	23	23	24	23	24	23	24	24	24	24	25	25	25	25	24	25	
N52	26	26	26	26	27	27	26	27	27	28	27	28	28	28	28	29	29	29	29	29	29	29	30	30	30	30	30	
N53	31	31	31	31	31	32	32	32	32	32	33	33	33	33	33	34	34	34	34	34	34	35	35	35	35	35	35	
N54	36	36	36	36	36	37	37	37	37	37	38	38	38	38	38	39	39	39	39	39	40	40	40	39	39	40	40	
N55	41	41	41	42	41	41	43	43	42	42	43	44	43	44	44	44	42	42	43	44	44	44	45	45	45	45	45	
N56	46	46	46	47	46	46	47	47	47	47	48	49	48	48	49	49	48	48	48	49	49	49	50	50	50	50	50	
N57	51	51	51	52	51	51	52	52	52	52	53	53	53	53	54	54	54	53	54	54	53	54	55	55	55	55	55	
N58	56	56	56	56	56	57	57	57	57	57	58	58	58	58	59	58	59	59	59	60	59</							

<http://ej.kubagro.ru/2022/01/pdf/11.pdf>

N149	481	481	482	481	481	482	482	481	483	482	483	482	483	483	484	483	484	484	484	483	485	484	485	484	485	484	485	485	485	485
N150	486	486	486	487	486	487	486	487	487	487	488	488	488	488	488	488	489	489	489	489	490	489	489	490	490	490	490	490	490	490
N151	491	492	491	491	491	492	491	491	491	491	493	493	492	492	493	494	493	493	494	494	493	495	495	494	494	495	495	495	495	495
N152	496	497	496	496	496	497	496	496	498	498	497	497	498	498	498	498	499	499	499	499	500	499	499	500	499	500	500	500	500	500
N153	501	501	501	502	502	501	501	502	503	502	502	503	503	503	503	504	504	503	504	505	505	504	504	505	505	504	505	504	505	505
N154	506	506	507	507	506	506	507	508	506	507	508	508	507	508	509	509	508	509	509	510	508	509	510	510	509	510	510	510	510	510
N155																														
N156	511	512	511	512	511	512	511	512	511	513	512	513	513	514	513	513	513	514	514	514	514	515	515	515	514	515	515	515	515	515
N157	516	516	516	517	516	517	516	518	517	517	517	518	518	518	518	519	519	518	519	520	519	519	519	520	520	520	520	520	520	
N158	521	521	521	522	521	522	521	522	523	523	522	522	523	523	523	523	524	524	524	524	525	524	524	525	525	525	525	525	525	
N159	526	526	529	529	526	526	529	529	526	526	529	529	526	526	529	529	526	526	529	529	526	526	526	529	526	526	526	526	529	
N160	531	531	533	533	531	531	533	533	531	531	533	533	531	531	533	533	531	531	533	533	531	531	531	533	531	531	531	533	533	
N161	536	536	538	539	536	536	538	539	536	536	538	539	536	536	538	539	536	536	538	539	536	536	538	539	536	536	538	539	539	
N162	543	543	542	541	543	543	542	541	543	543	542	541	543	543	542	541	543	543	542	541	543	543	542	541	543	543	542	541	541	
N163																														
N164	546	547	546	546	547	547	546	546	548	548	547	547	548	548	548	548	549	549	549	549	550	549	550	549	550	550	550	550	550	
N165	554	552	552	551	554	552	552	551	554	552	552	551	554	552	552	551	554	552	552	551	554	552	552	551	554	552	552	552	551	
N166	556	556	556	556	556	557	557	557	557	558	558	558	558	558	558	559	558	559	559	559	560	560	560	560	560	560	560	560	560	
N167	561	561	561	561	561	562	562	562	562	563	563	563	563	563	563	564	563	564	564	564	565	565	565	566	565	565	565	565	565	
N168	566	566	566	566	566	567	567	567	567	568	568	568	567	568	569	568	568	569	569	569	570	570	570	570	570	570	570	570	570	
N169	571	571	571	571	571	572	572	572	572	573	573	573	573	573	574	573	574	574	574	574	575	575	575	574	575	575	575	575	575	
N170	576	576	576	576	576	577	577	577	577	578	578	578	578	578	579	578	579	580	579	580	580	580	580	580	580	580	580	580	580	
N171	581	581	581	581	581	582	582	582	582	583	583	583	583	583	583	584	584	584	584	584	585	585	584	584	585	585	585	585	585	
N172	586	586	586	586	587	586	587	587	588	587	587	588	588	588	590	589	590	588	589	588	589	589	589	589	590	590	590	589	590	
N173	591	591	591	592	592	592	592	592	593	593	593	593	593	591	591	593	594	594	594	594	595	595	595	595	595	595	595	595	595	
N174	596	596	596	596	596	597	597	597	597	598	598	598	598	598	598	598	599	599	599	599	599	599	599	599	600	599	600	600	600	
N175	601	602	602	602	602	603	603	603	602	604	603	603	603	601	601	601	601	605	604	604	604	605	605	604	604	605	605	605	605	
N176	606	606	606	607	606	607	607	608	607	607	608	609	609	610	606	610	608	608	609	610	608	608	609	609	609	610	610	610	610	
N177	611	611	611	611	611	612	612	612	612	613	613	613	613	615	615	615	614	613	613	614	613	614	614	614	615	615	615	615	615	
N178	616	616	617	617	616	616	618	618	617	617	619	619	618	616	620	620	620	620	619	620	619	618	619	620	618	618	617	619	619	
N179	622	622	623	623	623	622	624	624	623	623	624	625	624	621	621	621	621	621	621	621	624	624	623	621	625	625	625	625	625	
N180	626	626	626	626	626	627	627	627	628	628	628	628	628	628	628	627	629	629	629	629	629	629	629	630	630	630	630	630		
N181	631	631	631	631	631	632	632	632	632	633	633	633	633	633	633	634	634	634	634	634	634	634	634	635	635	635	635	635		
N182	636	636	637	636	636	637	637	637	638	638	638	638	638	638	638	639	639	639	639	639	639	639	639	640	640	640	640	640		
N183	642	642	643	643	642	643	644	643	643	644	644	644	644	641	641	641	644	641	641	641	641	641	641	644	645	645	645	645	645	
N184	646	646	646	646	646	647	647	647	648	647	648	648	650	648	649	650	649	649	650	650	650	650	648	649	648	649	649	650		
N185	654	654	654	653	653	654	653	653	654	655	653	654	655	655	655	655	655	655	651	651	651	651	651	651	651	651	651	651	651	
N186	658	656	656	656	659	656	657	656	659	656	658	657	660	659	658	658	660	658	659	657	659	657	660	659	660	658	660	660		
N187	661	661	661	663	661	663	661	663	663	663	663	665	663	664	665	665	665	665	665	661	661	661	663	661	664	663	663	661		
N188	666	666	666	666	666	666	666	666	668	668	668	668	668	666	666	666	669	669	669	669	669	669	670	670	670	669	670	669		
N189	671	673	673	673	673	674	674	674	674	675	675	675	671	675	675	673	671	671	671	671	671	671	671	671	671	671	674	675		
N190	676	679	679	678	676	679	679	679	677	680	680	679	680	680	680	680	676	676	676	676	676	677	677	677	677	677	677	677		
N191	681	681	681	683	681	681	681	683	681	681	681	685	681	681	681	685	683	683	683	683	683	683	683	683	683	683	683	685		
N192	686	686	686	686	686	686	687	688	687	688	688	688	688	688	688	689	688	689	688	687	688	689	690	689	689	689	690	690		
N193	691	691	691	694	693	691	691	694	693	693	691	695	693	691	695	691	691	691	691	691	691	691	691	691	695	695	694	695		
N194	696	696	696	697	697	697	697	698	697	698	698	698	698	696	696	698	699	699	699	699	699	699	699	699	699	700	700	700		
N195	702	702	703	704	702	702	704	704	703	703	704	704	703	701	701	701	701	701	701	705	701	701	705	705	704	705	705	704		
N196	706	707	706	707	707	707	708	708	708	708	709	708	706	706	709	710	710	710	710	710	710	710	710	710	707	709	706	710		
N197	711	711	712	712	711	712	713	713	712	713	714	714	713	711	711	713	712	713	714	714	714	715	715	715	714	715	715	715		
N198	716	716	716	719	716	717	717	719	717	718	718	720	716	718	719	720	717	718	718	717	719	718	719	720	719	720	720	720		
N199	721	721	721	725	721	721	721	725	721	721	721	725	721	721	721	725	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721	721		
N200	726	726	726	727	726	727	727	727	728																					

N225	846	848	849	849	846	848	849	849	846	848	850	849	846	849	850	850	846	846	846	846	846	846	846	846	846	846	850	850	850
N226	851	851	851	851	851	851	851	851	853	851	853	853	853	853	853	853	854	851	853	854	853	854	854	854	854	854	854	854	854
N227	856	856	856	856	856	857	857	857	857	858	857	858	858	858	858	858	859	860	859	860	860	859	859	860	859	859	860	860	
N228	864	861	861	861	864	861	861	861	865	861	861	861	865	863	861	863	865	861	861	863	864	864	863	864	864	865	865	865	
N229	866	866	869	866	866	866	869	866	866	866	869	866	866	866	866	870	869	866	869	866	870	866	866	866	866	870	870	870	869
N230	871	875	871	871	871	875	871	871	871	875	871	871	871	875	871	871	871	871	871	871	871	871	871	871	871	871	875	871	875
N231	876	879	879	876	876	879	879	876	876	880	879	876	876	880	879	876	876	880	880	876	876	876	876	876	876	876	876	876	876
N232	881	882	883	884	881	882	883	884	881	882	884	885	882	883	884	885	881	881	884	885	882	882	883	884	883	885	885	885	885
N233	888	888	888	888	889	888	888	889	889	886	888	890	889	888	889	890	886	888	886	888	890	886	890	889	888	886	886	886	886
N234	892	891	893	894	892	892	893	894	892	892	894	894	893	892	894	895	891	891	891	894	895	895	895	893	891	893	895	895	
N235	897	896	896	896	897	896	896	897	898	897	897	898	899	898	898	899	899	899	898	900	900	900	900	900	899	898	899	900	
N236	901	901	902	901	901	901	903	902	902	902	904	903	903	903	904	904	902	905	904	904	903	903	905	905	905	905	904	905	
N237																													
N238																													
N239	910	907	910	907	910	907	907	907	907	907	906	907	907	907	906	907	910	910	907	907	906	907	906	907	906	907	906	906	
N240	911	912	911	912	911	912	912	912	912	912	912	915	912	912	912	915	912	911	911	912	912	912	915	912	915	912	915	915	
N241																													
N242	916	916	916	917	917	917	916	917	918	918	916	918	918	919	917	919	918	919	918	920	919	920	919	920	920	920	919	920	
N243	923	924	921	923	923	924	921	923	923	924	921	923	923	925	921	923	922	923	921	923	922	925	921	924	924	925	921	921	
N244	929	928	929	927	928	928	930	928	929	926	929	926	930	927	930	928	929	927	930	926	929	927	930	926	930	926	928	927	
N245	931	932	931	931	932	933	931	932	933	934	932	933	934	933	933	934	935	935	935	935	935	935	933	932	934	934	933	931	
N246	937	938	936	939	937	938	936	939	938	938	937	940	938	939	937	940	939	940	939	940	939	940	938	940	937	936	936	936	
N247	941	943	943	944	942	944	943	945	942	944	944	945	942	944	944	945	943	942	941	943	941	941	941	942	943	945	945	945	
N248	947	947	946	947	947	947	946	947	947	947	946	947	947	947	946	947	946	946	946	947	946	946	947	946	947	950	947	950	
N249	951	951	951	953	952	951	951	953	953	952	952	954	954	953	953	955	955	955	955	955	954	952	954	955	954	955	954	952	
N250	956	958	957	958	956	959	957	958	956	959	958	959	957	960	958	959	956	960	958	959	956	960	957	957	960	959	960	960	
N251	961	961	961	962	961	962	962	964	962	963	963	964	963	964	964	965	964	964	963	965	964	965	961	962	962	963	965	965	
N252	966	966	966	966	966	967	967	967	967	968	968	968	968	969	970	970	969	969	970	970	970	970	969	967	968	969	969	968	
N253	972	975	973	971	972	975	973	971	973	975	973	972	973	975	974	972	974	975	974	973	974	975	974	971	971	971	973	972	
N254	979	976	978	979	979	976	978	980	979	976	978	980	979	976	978	980	976	976	978	980	976	976	978	980	980	978	976	976	
N255	981	981	984	985	981	981	984	985	981	983	984	985	981	983	984	985	981	981	981	981	981	981	981	981	981	984	985	985	

Обучающая выборка (таблица 6), по сути, представляет собой **нормализованные** исходные данные, т.е. таблицу исходных данных (таблица 3), **закодированную** с помощью классификационных и описательных шкал и градаций (таблицы 4 и 5).

На рисунке 9 мы видим, что в обучающей выборке присутствуют коды градаций не только базовых классификационных и описательных шкал, но и сценарных шкал, и шкал, отражающих значения точек сценариев. Все они формируются в системе «Эйдос» автоматически по заданным параметрам непосредственно на основе исходных данных (таблица 2).

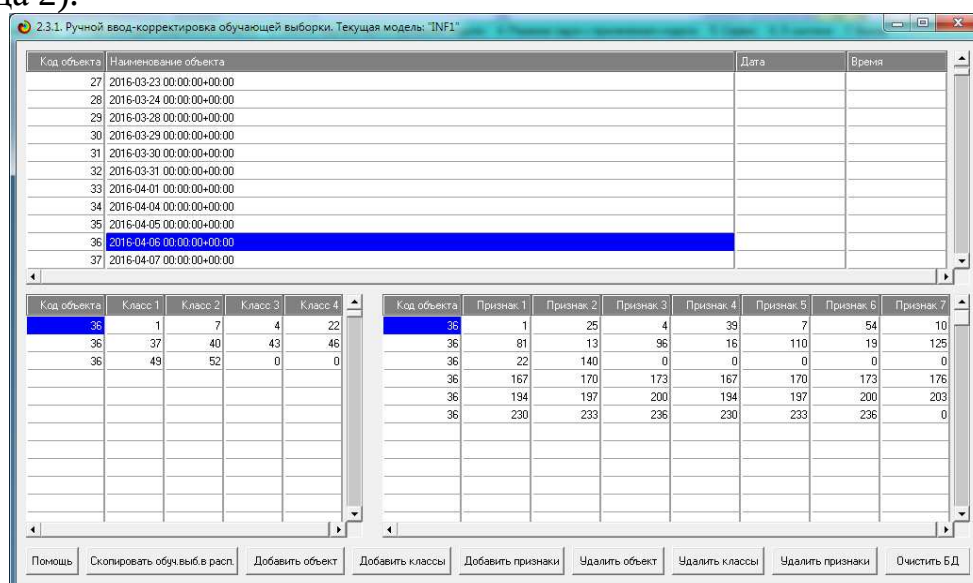
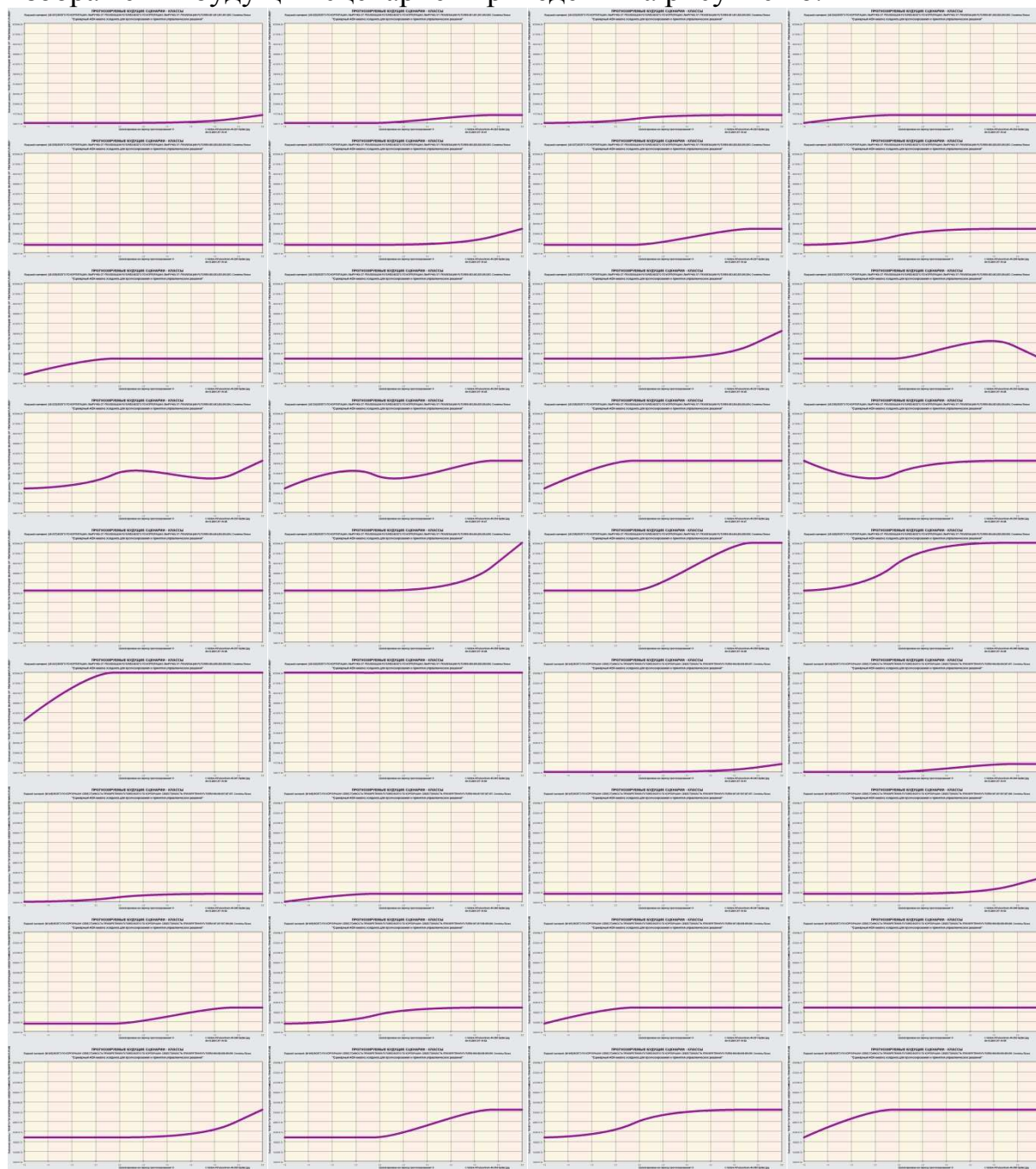


Рисунок 8. Экранная форма режима 2.3.1 системы «Эйдос»: обучающая выборка

Таким образом, в результате формализации предметной области созданы все необходимые и достаточные условия для выполнения следующего этапа сценарного АСК-анализа: т.е. для синтеза и верификации моделей.

3.2.3. Будущие и прошлые сценарии изменения значений градаций базовых шкал

Будущие сценарии изменения значений градаций базовых классификационных шкал в графическом виде можно получить кликнув по самой правой кнопке на экранной форме, приведенной на рисунке 7. Сами изображения будущих сценариев приведены на рисунке 10.



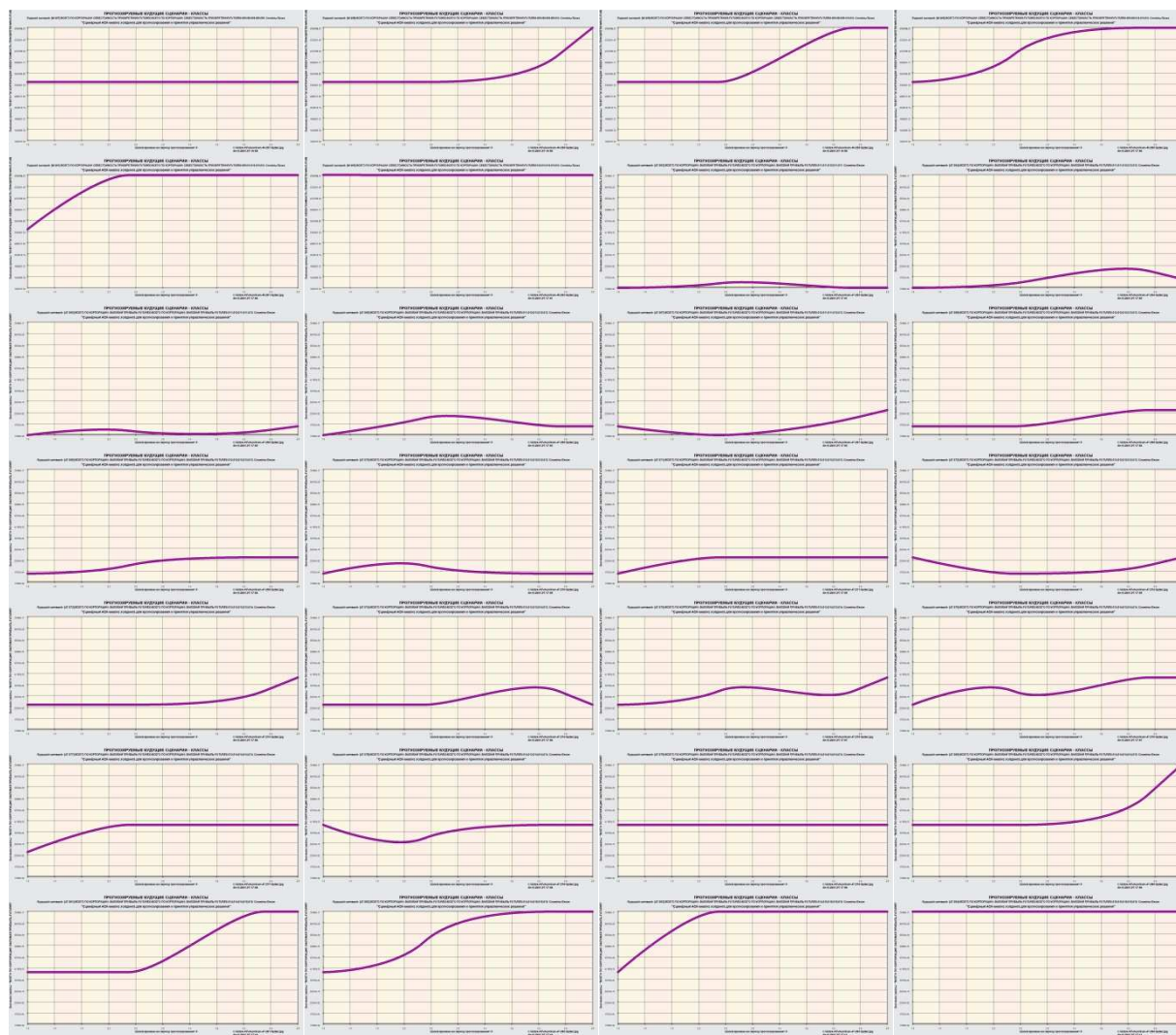
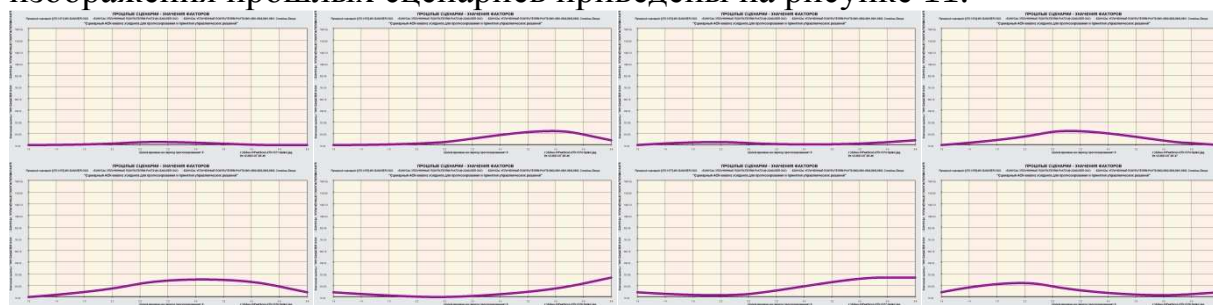


Рисунок 9. Будущие сценарии изменения значений градаций базовых классификационных шкал (фрагмент)³

Прошлые сценарии изменения значений градаций базовых описательных шкал в графическом виде можно получить кликнув по самой правой кнопке на экранной форме, приведенной на рисунке 8. Сами изображения прошлых сценариев приведены на рисунке 11.



³ Не смотря на малый размер рисунков в работе они вполне читабельны при просмотре текста работы в увеличенном масштабе, например при масштабе 200% или 500%.

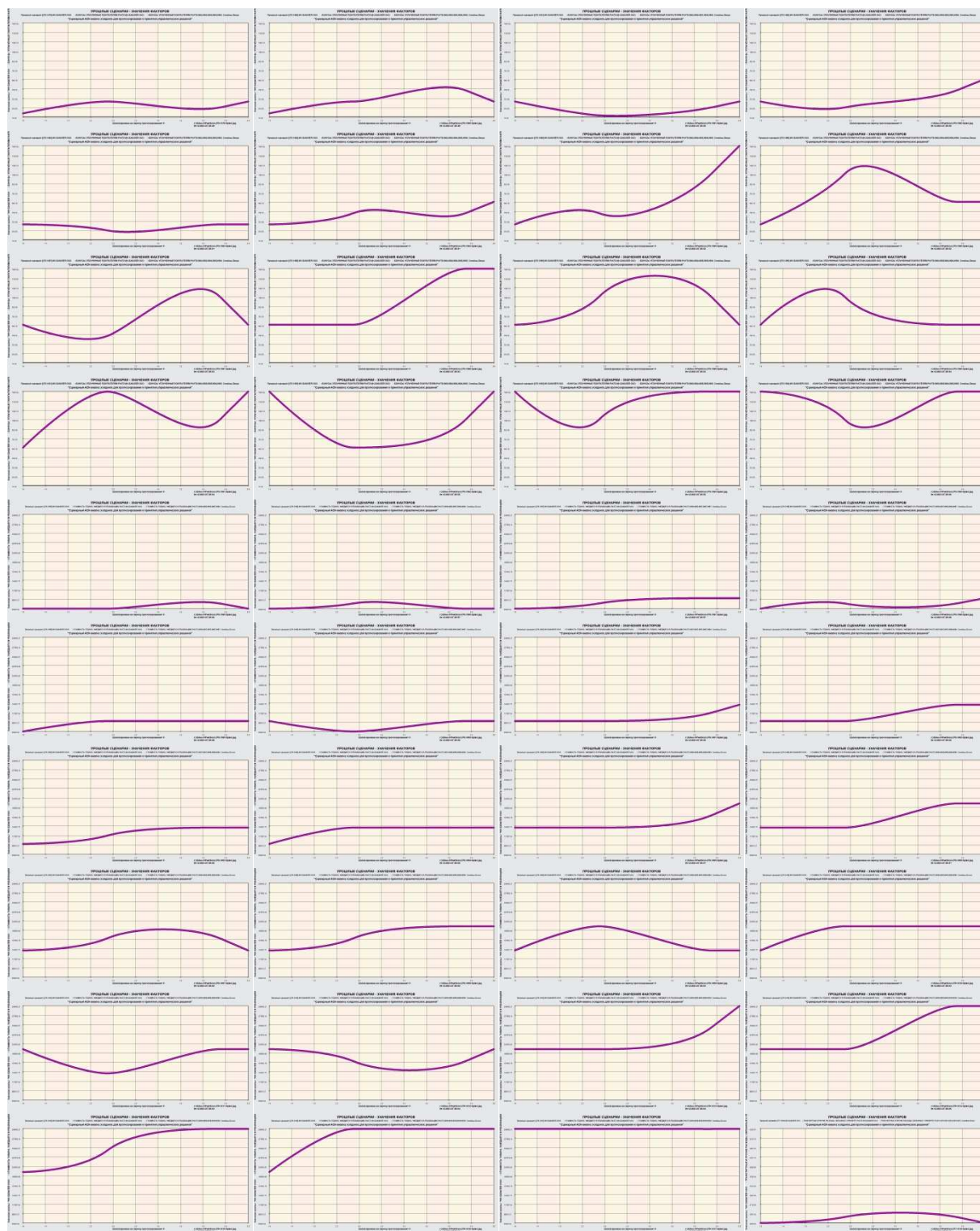


Рисунок 10. Прошлые сценарии изменения значений градаций базовых описательных шкал (фрагмент)⁴

⁴ Не смотря на малый размер рисунков в работе они вполне читабельны при просмотре текста работы в увеличенном масштабе, например при масштабе 200% или 500%. Отметим также, что автор не форматировал размеры рисунков вручную, а использовал для этого стандартные возможности ворда.

Все приведенные на рисунках 10 и 11 сценарии формируются по заданным в API-2.3.2.2 параметрам (рисунок 1) полностью автоматически. Эти сценарии являются градациями соответствующих сценарных классификационных и описательных шкал, которые формируются также автоматически по этим параметрам (таблицы 1, 2, 4, 5). Все сценарии автоматически кодируются и учитываются в обучающей выборке (таблица 6, рисунок 9).

Всего в моделях сформировано и использовано 971 будущих сценариев изменения экономических показателей (грааций классификационных шкал) и 5888 прошлых сценариев (грааций описательных шкал). Поэтому на рисунках 10 и 11 приведена лишь небольшая их часть.

Полностью все эти прошлые и будущие сценарии можно увидеть в анимированных презентациях, которые можно посмотреть по ссылкам:

– прошлые сценарии:

<https://www.researchgate.net/publication/357478537>.

– будущие сценарии:

<https://www.researchgate.net/publication/357478446>.

Для создания этих презентаций использованы стандартные средства PowerPoint-2010 и ACDSee v4.0-2.

3.3. Задача 3: синтез и верификация моделей и выбор наиболее достоверной модели

3.3.1. Синтез и верификация статистических и системно-когнитивных моделей

Синтез и верификация статистических и системно-когнитивных моделей (СК-моделей) моделей осуществляется в режиме 3.5 системы «Эйдос» (рисунки 1 и 12). Математические модели, на основе которых рассчитываются статистические и СК-модели, приведены в работе [11].

Обратим внимание на то, что на рисунке 12 в правом нижнем углу окна задана опция: «Расчеты проводить на графическом процессоре (GPU)». Из рисунка 12 видно, что весь процесс синтеза и верификации моделей занял 2 минуты 7 секунд.

Отметим, что при синтезе и верификации моделей использовался графический процессор (GPU) видеокарты. Точнее использовалось 1536 шейдерных процессоров видеокарты NVIDIA GeForce GTX 770. Для расчета 10 выходных форм по результатам распознавания использовался центральный процессор (CPU) i7.

В основном время было затрачено именно на расчет выходных форм. На центральном процессоре (CPU) выполнение этих операций занимает значительно большее время (на некоторых задачах это происходит в десятки, сотни и даже тысячи раз дольше). Таким образом, неграфические вычисления на графических процессорах видеокарты делает возможной

обработку больших объемов исходных данных за разумное время. В процессе синтеза и верификации моделей осуществляется также расчет 10 выходных форм и оценка достоверности моделей путем решения задачи идентификации объектов обучающей выборки, на что уходит более 99% времени исполнения.

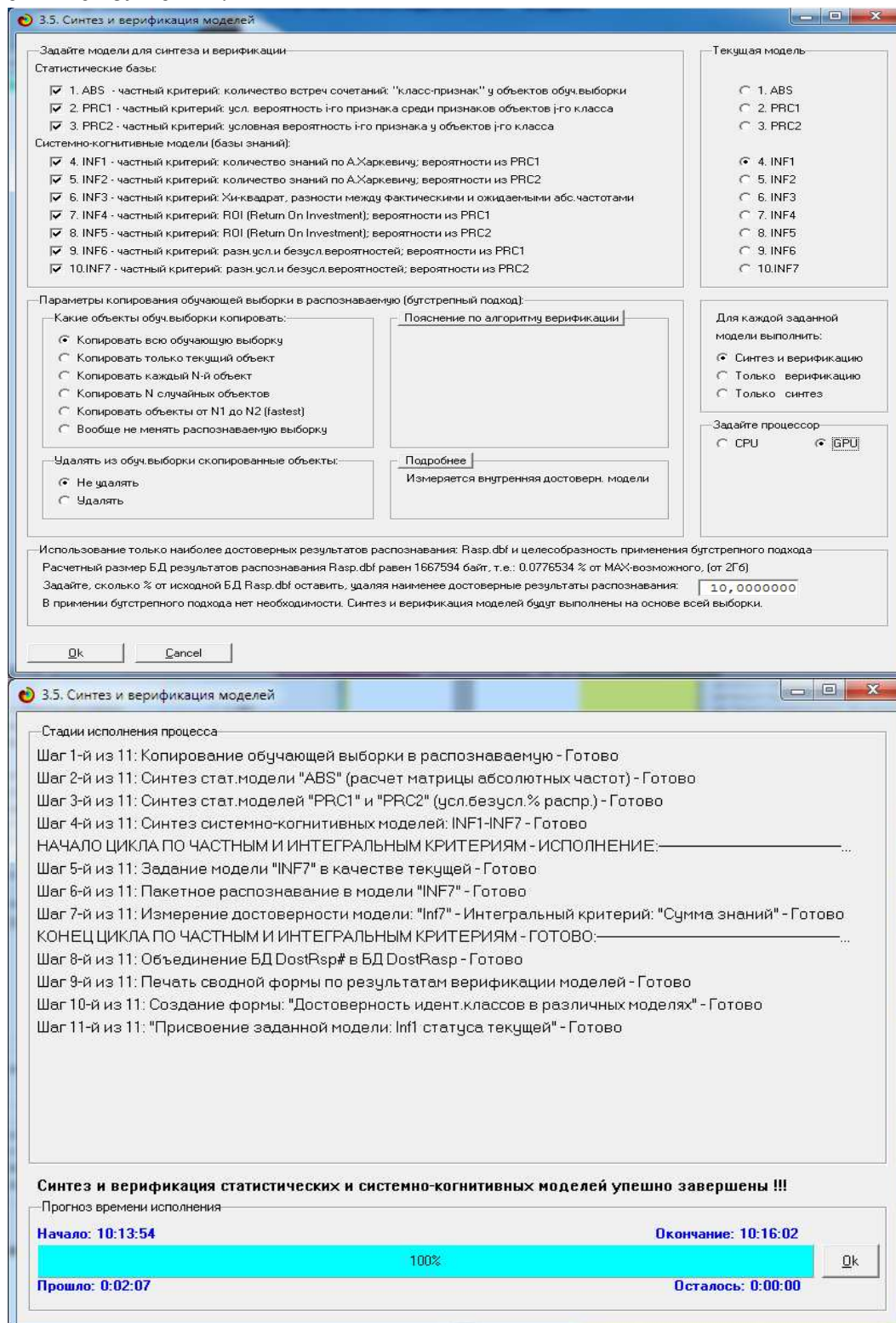


Рисунок 11. Экранные формы режима синтеза и верификации моделей системы «Эйдос» (режим 3.5)

Фрагменты некоторых из созданных статистических и системно-когнитивных моделей (СК-модели) приведены на рисунках 13 – 16.

5.3. Модель: "1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний "Класс-признак" у объектов обучающей выборки"

Код признака	Наименование описательной шкалы и градаций	1. ВСЕГО по КОРПОРАЦИИ: ВЫРУЧКА ОТ РЕАЛИЗАЦИИ 1/5 (939973.0, 1471563.0)	2. ВСЕГО по КОРПОРАЦИИ: ВЫРУЧКА ОТ РЕАЛИЗАЦИИ 2/5 (1471563.0, 1833232.0)	3. ВСЕГО по КОРПОРАЦИИ: ВЫРУЧКА ОТ РЕАЛИЗАЦИИ 3/5 (1833232.0, 3243752.0)	4. ВСЕГО по КОРПОРАЦИИ: ВЫРУЧКА ОТ РЕАЛИЗАЦИИ 4/5 (3243752.0, 4904361.0)	5. ВСЕГО по КОРПОРАЦИИ: ВЫРУЧКА ОТ РЕАЛИЗАЦИИ 5/5 (4904361.0, 8547519.0)	6. ВСЕГО по КОРПОРАЦИИ: СЕБЕСТОИМОСТЬ ПРИОБРЕТЕНИЯ 1/5 (802952.0, 1247723.0)	7. ВСЕГО по КОРПОРАЦИИ: СЕБЕСТОИМОСТЬ ПРИОБРЕТЕНИЯ 2/5 (1247723.0, 1558034.0)	8. ВСЕГО по КОРПОРАЦИИ: СЕБЕСТОИМОСТЬ ПРИОБРЕТЕНИЯ 3/5 (1558034.0, 2744781.0)	9. ВСЕГО по КОРПОРАЦИИ: СЕБЕСТОИМОСТЬ ПРИОБРЕТЕНИЯ 4/5 (2744781.0, 4171850.0)	10. ВСЕГО по КОРПОРАЦИИ: СЕБЕСТОИМОСТЬ ПРИОБРЕТЕНИЯ 5/5 (4171850.0, 7230000.0)
1	001.БАКАЛЕЯ ООО : БОНУСЫ, УПЛАЧЕННЫЕ ПОКУПАТЕЛЯМ-1/5 (48.00000000, 103.00000000)	4	1				4	1			
2	001.БАКАЛЕЯ ООО : БОНУСЫ, УПЛАЧЕННЫЕ ПОКУПАТЕЛЯМ-2/5 (103.00000000, 166.00000000)	1	3	1			1	3		1	
3	001.БАКАЛЕЯ ООО : БОНУСЫ, УПЛАЧЕННЫЕ ПОКУПАТЕЛЯМ-3/5 (166.00000000, 456.00000000)		1	5				1	4		
4	001.БАКАЛЕЯ ООО : БОНУСЫ, УПЛАЧЕННЫЕ ПОКУПАТЕЛЯМ-4/5 (456.00000000, 841.00000000)				5	1					1
5	001.БАКАЛЕЯ ООО : БОНУСЫ, УПЛАЧЕННЫЕ ПОКУПАТЕЛЯМ-5/5 (841.00000000, 2133.00000000)					5					
6	001.БАКАЛЕЯ ООО : СТОИМОСТЬ ТОВАРА, УШЕДШЕГО В РЕАЛИЗАЦИЮ-1/5 (82947.00000000, 78752.00000000)	4	1				4	1			
7	001.БАКАЛЕЯ ООО : СТОИМОСТЬ ТОВАРА, УШЕДШЕГО В РЕАЛИЗАЦИЮ-2/5 (78752.00000000, 104919.00000000)	1	4				1	4			
8	001.БАКАЛЕЯ ООО : СТОИМОСТЬ ТОВАРА, УШЕДШЕГО В РЕАЛИЗАЦИЮ-3/5 (104919.00000000, 157988.00000000)			5	1					4	
9	001.БАКАЛЕЯ ООО : СТОИМОСТЬ ТОВАРА, УШЕДШЕГО В РЕАЛИЗАЦИЮ-4/5 (157988.00000000, 223040.00000000)			1	5					2	
10	001.БАКАЛЕЯ ООО : СТОИМОСТЬ ТОВАРА, УШЕДШЕГО В РЕАЛИЗАЦИЮ-5/5 (223040.00000000, 369140.00000000)					6					

Рисунок 12. Матрица абсолютных частот: статистическая модель ABS (фрагмент)

5.3. Модель: "3. PRC2 - частный критерий: условная вероятность i-го признака у объектов j-го класса"

Код признака	Наименование описательной шкалы и градаций	1. ВСЕГО по КОРПОРАЦИИ: ВЫРУЧКА ОТ РЕАЛИЗАЦИИ 1/5 (939973.0, 1471563.0)	2. ВСЕГО по КОРПОРАЦИИ: ВЫРУЧКА ОТ РЕАЛИЗАЦИИ 2/5 (1471563.0, 1833232.0)	3. ВСЕГО по КОРПОРАЦИИ: ВЫРУЧКА ОТ РЕАЛИЗАЦИИ 3/5 (1833232.0, 3243752.0)	4. ВСЕГО по КОРПОРАЦИИ: ВЫРУЧКА ОТ РЕАЛИЗАЦИИ 4/5 (3243752.0, 4904361.0)	5. ВСЕГО по КОРПОРАЦИИ: ВЫРУЧКА ОТ РЕАЛИЗАЦИИ 5/5 (4904361.0, 8547519.0)	6. ВСЕГО по КОРПОРАЦИИ: СЕБЕСТОИМОСТЬ ПРИОБРЕТЕНИЯ 1/5 (802952.0, 1247723.0)	7. ВСЕГО по КОРПОРАЦИИ: СЕБЕСТОИМОСТЬ ПРИОБРЕТЕНИЯ 2/5 (1247723.0, 1558034.0)	8. ВСЕГО по КОРПОРАЦИИ: СЕБЕСТОИМОСТЬ ПРИОБРЕТЕНИЯ 3/5 (1558034.0, 2744781.0)	9. ВСЕГО по КОРПОРАЦИИ: СЕБЕСТОИМОСТЬ ПРИОБРЕТЕНИЯ 4/5 (2744781.0, 4171850.0)	10. ВСЕГО по КОРПОРАЦИИ: СЕБЕСТОИМОСТЬ ПРИОБРЕТЕНИЯ 5/5 (4171850.0, 7230000.0)
1	001.БАКАЛЕЯ ООО : БОНУСЫ, УПЛАЧЕННЫЕ ПОКУПАТЕЛЯМ-1/5 (48.00000000, 103.00000000)	80.000	20.000				80.000	20.000			
2	001.БАКАЛЕЯ ООО : БОНУСЫ, УПЛАЧЕННЫЕ ПОКУПАТЕЛЯМ-2/5 (103.00000000, 166.00000000)	20.000	60.000	16.667			20.000	60.000	16.667		
3	001.БАКАЛЕЯ ООО : БОНУСЫ, УПЛАЧЕННЫЕ ПОКУПАТЕЛЯМ-3/5 (166.00000000, 456.00000000)		20.000	83.333				20.000	66.667	16.667	
4	001.БАКАЛЕЯ ООО : БОНУСЫ, УПЛАЧЕННЫЕ ПОКУПАТЕЛЯМ-4/5 (456.00000000, 841.00000000)				83.333	16.667			16.667	66.667	
5	001.БАКАЛЕЯ ООО : БОНУСЫ, УПЛАЧЕННЫЕ ПОКУПАТЕЛЯМ-5/5 (841.00000000, 2133.00000000)				16.667	83.333				16.667	
6	001.БАКАЛЕЯ ООО : СТОИМОСТЬ ТОВАРА, УШЕДШЕГО В РЕАЛИЗАЦИЮ-1/5 (82947.00000000, 78752.00000000)	80.000	20.000				80.000	20.000			
7	001.БАКАЛЕЯ ООО : СТОИМОСТЬ ТОВАРА, УШЕДШЕГО В РЕАЛИЗАЦИЮ-2/5 (78752.00000000, 104919.00000000)	20.000	80.000				20.000	80.000			
8	001.БАКАЛЕЯ ООО : СТОИМОСТЬ ТОВАРА, УШЕДШЕГО В РЕАЛИЗАЦИЮ-3/5 (104919.00000000, 157988.00000000)			83.333	16.667				66.667	33.333	
9	001.БАКАЛЕЯ ООО : СТОИМОСТЬ ТОВАРА, УШЕДШЕГО В РЕАЛИЗАЦИЮ-4/5 (157988.00000000, 223040.00000000)			16.667	83.333				33.333	66.667	
10	001.БАКАЛЕЯ ООО : СТОИМОСТЬ ТОВАРА, УШЕДШЕГО В РЕАЛИЗАЦИЮ-5/5 (223040.00000000, 369140.00000000)					100.000					

Рисунок 13. Матрица условных и безусловных процентных распределений: статистическая модель PRC2 (фрагмент)

5.3. Модель: "4. INF1 - частный критерий: количество знаний по АХаркевичу: вероятности из PRC1"

Код признака	Наименование описательной шкалы и градаций	1. ВСЕГО по КОРПОРАЦИИ: ВЫРУЧКА ОТ РЕАЛИЗАЦИИ 1/5 (939973.0, 1471563.0)	2. ВСЕГО по КОРПОРАЦИИ: ВЫРУЧКА ОТ РЕАЛИЗАЦИИ 2/5 (1471563.0, 1833232.0)	3. ВСЕГО по КОРПОРАЦИИ: ВЫРУЧКА ОТ РЕАЛИЗАЦИИ 3/5 (1833232.0, 3243752.0)	4. ВСЕГО по КОРПОРАЦИИ: ВЫРУЧКА ОТ РЕАЛИЗАЦИИ 4/5 (3243752.0, 4904361.0)	5. ВСЕГО по КОРПОРАЦИИ: ВЫРУЧКА ОТ РЕАЛИЗАЦИИ 5/5 (4904361.0, 8547519.0)	6. ВСЕГО по КОРПОРАЦИИ: СЕБЕСТОИМОСТЬ ПРИОБРЕТЕНИЯ 1/5 (802952.0, 1247723.0)	7. ВСЕГО по КОРПОРАЦИИ: СЕБЕСТОИМОСТЬ ПРИОБРЕТЕНИЯ 2/5 (1247723.0, 1558034.0)	8. ВСЕГО по КОРПОРАЦИИ: СЕБЕСТОИМОСТЬ ПРИОБРЕТЕНИЯ 3/5 (1558034.0, 2744781.0)	9. ВСЕГО по КОРПОРАЦИИ: СЕБЕСТОИМОСТЬ ПРИОБРЕТЕНИЯ 4/5 (2744781.0, 4171850.0)	10. ВСЕГО по КОРПОРАЦИИ: СЕБЕСТОИМОСТЬ ПРИОБРЕТЕНИЯ 5/5 (4171850.0, 7230000.0)
1	001.БАКАЛЕЯ ООО : БОНУСЫ, УПЛАЧЕННЫЕ ПОКУПАТЕЛЯМ-1/5 (48.00000000, 103.00000000)	1.345	-0.045				1.345	-0.045			
2	001.БАКАЛЕЯ ООО : БОНУСЫ, УПЛАЧЕННЫЕ ПОКУПАТЕЛЯМ-2/5 (103.00000000, 166.00000000)	0.329	0.760	-0.179			0.329	0.760	-0.179		
3	001.БАКАЛЕЯ ООО : БОНУСЫ, УПЛАЧЕННЫЕ ПОКУПАТЕЛЯМ-3/5 (166.00000000, 456.00000000)		-0.179	0.867					0.867	-0.179	
4	001.БАКАЛЕЯ ООО : БОНУСЫ, УПЛАЧЕННЫЕ ПОКУПАТЕЛЯМ-4/5 (456.00000000, 841.00000000)				0.931	-0.249					
5	001.БАКАЛЕЯ ООО : БОНУСЫ, УПЛАЧЕННЫЕ ПОКУПАТЕЛЯМ-5/5 (841.00000000, 2133.00000000)				-0.015	1.164					
6	001.БАКАЛЕЯ ООО : СТОИМОСТЬ ТОВАРА, УШЕДШЕГО В РЕАЛИЗАЦИЮ-1/5 (82947.00000000, 78752.00000000)	1.345	-0.045				1.345	-0.045			
7	001.БАКАЛЕЯ ООО : СТОИМОСТЬ ТОВАРА, УШЕДШЕГО В РЕАЛИЗАЦИЮ-2/5 (78752.00000000, 104919.00000000)	0.329	0.971				0.329	0.971			
8	001.БАКАЛЕЯ ООО : СТОИМОСТЬ ТОВАРА, УШЕДШЕГО В РЕАЛИЗАЦИЮ-3/5 (104919.00000000, 157988.00000000)			0.867	-0.313				0.867	-0.313	
9	001.БАКАЛЕЯ ООО : СТОИМОСТЬ ТОВАРА, УШЕДШЕГО В РЕАЛИЗАЦИЮ-4/5 (157988.00000000, 223040.00000000)			-0.313	0.867				0.867	-0.313	
10	001.БАКАЛЕЯ ООО : СТОИМОСТЬ ТОВАРА, УШЕДШЕГО В РЕАЛИЗАЦИЮ-5/5 (223040.00000000, 369140.00000000)					1.396					

Рисунок 14. Матрица информативностей: СК-модель INF1 (фрагмент)

5.5. Модель: "6. INF3 - частный критерий: Хи-квадрат, разности между фактическими и ожидаемыми абсолютными"

Код признака	Наименование описательной шкалы и градаций	1. ВСЕГО по КОРПОРАЦИИ. ВЫРУЧКА ОТ РЕАЛИЗАЦИИ 1/5 (939973.0, 1471569.0)	2. ВСЕГО по КОРПОРАЦИИ. ВЫРУЧКА ОТ РЕАЛИЗАЦИИ 2/5 (1471569.0, 1833232.0)	3. ВСЕГО по КОРПОРАЦИИ. ВЫРУЧКА ОТ РЕАЛИЗАЦИИ 3/5 (1833232.0, 3243752.0)	4. ВСЕГО по КОРПОРАЦИИ. ВЫРУЧКА ОТ РЕАЛИЗАЦИИ 4/5 (3243752.0, 4904361.0)	5. ВСЕГО по КОРПОРАЦИИ. ВЫРУЧКА ОТ РЕАЛИЗАЦИИ 5/5 (4904361.0, 8547519.0)	6. ВСЕГО по КОРПОРАЦИИ. СЕБЕСТОИМ.. ПРИБОРЕТЕ.. 1/5 (802952.0, 1247723.0)	7. ВСЕГО по КОРПОРАЦИИ. СЕБЕСТОИМ.. ПРИБОРЕТЕ.. 2/5 (1247723.0, 15590304.0)	8. ВСЕГО по КОРПОРАЦИИ. СЕБЕСТОИМ.. ПРИБОРЕТЕ.. 3/5 (15590304.0, 19590304.0)	9. ВСЕГО по КОРПОРАЦИИ. СЕБЕСТОИМ.. ПРИБОРЕТЕ.. 4/5 (19590304.0, 23590304.0)	10. ВСЕГО по КОРПОРАЦИИ. СЕБЕСТОИМ.. ПРИБОРЕТЕ.. 5/5 (23590304.0, 27590304.0)
1	001 БАКАЛЕЯ ООО : БОНУСЫ, ИПЛАЧЕННЫЕ ПОКУПАТЕЛЯМ-1/5(48.0000000, 103.0000000)	3.362	-0.064	-1.277	-1.277	-1.277	3.362	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064
2	001 БАКАЛЕЯ ООО : БОНУСЫ, ИПЛАЧЕННЫЕ ПОКУПАТЕЛЯМ-2/5(103.0000000, 166.0000000)	0.362	1.936	-0.277	-1.277	-1.277	0.362	1.936	0.362	1.936	0.362
3	001 БАКАЛЕЯ ООО : БОНУСЫ, ИПЛАЧЕННЫЕ ПОКУПАТЕЛЯМ-3/5(166.0000000, 456.0000000)	-0.766	-0.277	3.468	-1.532	-1.532	-0.766	-0.277	-0.766	-0.277	-0.277
4	001 БАКАЛЕЯ ООО : БОНУСЫ, ИПЛАЧЕННЫЕ ПОКУПАТЕЛЯМ-4/5(456.0000000, 841.0000000)	-0.702	-1.170	-1.404	3.596	-0.404	-0.702	-1.170	-1.170	-1.170	-1.170
5	001 БАКАЛЕЯ ООО : БОНУСЫ, ИПЛАЧЕННЫЕ ПОКУПАТЕЛЯМ-5/5(841.0000000, 2133.0000000)	-0.511	-0.851	-1.021	-0.021	3.979	-0.511	-0.851	-0.851	-0.851	-0.851
6	001 БАКАЛЕЯ ООО : СТОИМОСТЬ ТОВАРА, УШЕДШЕГО В РЕАЛИЗАЦИЮ-1/5(52947.0000000, 78752.0000000)	3.362	-0.064	-1.277	-1.277	-1.277	3.362	-0.064	-0.064	-0.064	-0.064
7	001 БАКАЛЕЯ ООО : СТОИМОСТЬ ТОВАРА, УШЕДШЕГО В РЕАЛИЗАЦИЮ-2/5(78752.0000000, 104919.0000000)	0.362	2.936	-1.277	-1.277	-1.277	0.362	2.936	0.362	2.936	0.362
8	001 БАКАЛЕЯ ООО : СТОИМОСТЬ ТОВАРА, УШЕДШЕГО В РЕАЛИЗАЦИЮ-3/5(104919.0000000, 157998.0000000)	-0.766	-1.277	3.468	-0.532	-1.532	-0.766	-1.277	-1.277	-1.277	-1.277
9	001 БАКАЛЕЯ ООО : СТОИМОСТЬ ТОВАРА, УШЕДШЕГО В РЕАЛИЗАЦИЮ-4/5(157998.0000000, 223040.0000000)	-0.766	-1.277	-0.532	3.468	-1.532	-0.766	-1.277	-1.277	-1.277	-1.277
10	001 БАКАЛЕЯ ООО : СТОИМОСТЬ ТОВАРА, УШЕДШЕГО В РЕАЛИЗАЦИЮ-5/5(223040.0000000, 369140.0000000)	-0.447	-0.745	-0.894	-0.894	5.106	-0.447	-0.745	-0.745	-0.745	-0.745

Рисунок 15. Матрица хи-квадрат: СК-модель INF3 (фрагмент)

Отметим, что в АСК-анализе и СК-моделях степень выраженности различных свойств объектов наблюдения (т.е. сила и направление влияния значений факторов) рассматривается с единственной точки зрения: с точки зрения того, какое *количество информации* содержится в них о том, к каким обобщающим категориям (классам) будут принадлежать или не принадлежать эти объекты.

Поэтому не играет никакой роли, в каких единицах измерения измеряются те или иные свойства объектов наблюдения, а также в каких единицах измеряются результаты влияния этих свойств, натуральных, в процентных или стоимостных [11]. Это и есть решение проблемы сопоставимости в АСК-анализе и системе «Эйдос», отличающее их от других интеллектуальных технологий.

3.3.2. Оценка достоверности моделей

Оценка достоверности моделей в системе «Эйдос» осуществляется путем решения задачи классификации объектов обучающей выборки по обобщенным образам классов и подсчета количества истинных и ложных положительных и отрицательных решений по F-мере Ван Ризбергера, а также по критериям L1- L2-мерам проф. Е.В.Луценко, которые предложены для того, чтобы смягчить или полностью преодолеть некоторые недостатки F-меры [11].

В режиме 3.4 системы «Эйдос» изучается достоверность каждой частной модели в соответствии с этими мерами достоверности (рисунок 17). Из рисунка 17 мы видим, что в данном интеллектуальном приложении по F-критерию Ван Ризбергера наиболее достоверной является СК-модель INF3 с интегральным критерием «Сумма знаний» ($F=0,855$, $L1=968$ при максимуме 1,000), что является очень хорошим результатом для моделируемой предметной области.

Это подтверждает наличие и адекватное отражение в СК-модели INF3 сильных причинно-следственных зависимостей между

динамика различных прошлых и будущих экономических характеристик холдинга.

3.4. Обобщенная форма по достоям моделей при разнотип. Текущая модель: "INF1"

Наименование модели и частного критерия	Интегральный критерий	Фактор Ван Ризбергера	Сумма модулей сходства истинно-полож. решений (ST)	Сумма модулей сходства истинно-отриц. решений (ST)	Сумма модулей сходства ложно-полож. решений (SFP)	Сумма модулей сходства ложно-отриц. решений (SFN)	S-Точность модели	S-Полнота модели	L1-мера проф. Е.В. Лущенко	Средний модуль уровней сходства истинно-полож. решений	Средний модуль уровней сходства истинно-отриц. решений	Средний модуль уровней сходства ложно-полож. решений	Средний модуль уровней сходства ложно-отриц. решений
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний "Клас..."	Корреляция абс. частот с обр...	0,598	1652,804	0,117	478,283	0,776	1,000	0,874	0,737	0,002	0,158	0,068	0,158
1. ABS - частный критерий: количество встреч сочетаний "Клас..."	Сумма абс. частот по призна...	0,593	1242,122		208,328	0,856	1,000	0,923	0,554			0,068	0,068
2. PR1C1 - частный критерий: усл. вероятность иго признака сред...	Корреляция усл.отн. частот с о...	0,598	1652,803	0,117	478,283	0,776	1,000	0,874	0,737	0,002	0,158	0,068	0,158
3. PR1C2 - частный критерий: усл. вероятность иго признака сред...	Сумма усл.отн. частот по призна...	0,593	1453,648		480,587	0,752	1,000	0,856	0,648			0,158	0,158
3. PR1C2 - частный критерий: усл. вероятность иго признака сред...	Корреляция усл.отн. частот с о...	0,598	1652,804	0,117	478,283	0,776	1,000	0,874	0,737	0,002	0,158	0,068	0,158
3. PR1C2 - частный критерий: усл. вероятность иго признака сред...	Сумма усл.отн. частот по призна...	0,593	1323,037		365,899	0,783	1,000	0,879	0,590			0,119	0,119
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Семантический резонанс зна...	0,836	1304,538	92,369	276,303	0,153	0,825	1,000	0,904	0,582	0,042	0,315	0,315
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Сумма знаний	0,624	1402,737	3,293	200,757		0,875	1,000	0,933	0,625	0,009	0,074	0,074
4. INF1 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Семантический резонанс зна...	0,827	1328,511	88,236	278,305	0,162	0,827	1,000	0,905	0,593	0,041	0,298	0,298
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Сумма знаний	0,619	1367,964	1,424	171,527		0,889	1,000	0,941	0,610	0,005	0,062	0,062
5. INF2 - частный критерий: количество знаний по А.Харкевичу; в...	Семантический резонанс зна...	0,855	1512,897	340,539	275,709		0,846	1,000	0,916	0,674	0,147	0,363	0,363
6. INF3 - частный критерий: "инвариант: разности между факти...	Сумма знаний	0,855	1080,718	174,794	70,931		0,938	1,000	0,968	0,482	0,075	0,293	0,293
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); веро...	Семантический резонанс зна...	0,871	1178,203	117,162	225,660	0,279	0,839	1,000	0,911	0,527	0,049	0,344	0,344
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); веро...	Сумма знаний	0,616	1044,733	0,255	105,390		0,908	1,000	0,952	0,466	0,001	0,038	0,038
7. INF4 - частный критерий: ROI (Return On Investment); веро...	Семантический резонанс зна...	0,871	1192,520	117,119	225,051	0,292	0,841	1,000	0,914	0,534	0,048	0,345	0,345
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); веро...	Сумма знаний	0,603	999,938	0,061	68,678		0,936	1,000	0,967	0,446	0,000	0,023	0,023
8. INF5 - частный критерий: ROI (Return On Investment); веро...	Семантический резонанс зна...	0,734	1526,809	61,416	330,637	0,222	0,902	1,000	0,902	0,680	0,042	0,204	0,204
9. INF6 - частный критерий: разн. усл. и безуслов. вероятностей; вер...	Сумма знаний	0,622	1248,438	2,475	362,264		0,775	1,000	0,873	0,556	0,007	0,133	0,133
9. INF6 - частный критерий: разн. усл. и безуслов. вероятностей; вер...	Семантический резонанс зна...	0,724	1559,308	51,122	336,754	0,003	0,822	1,000	0,903	0,695	0,037	0,197	0,197
10. INF7 - частный критерий: разн. усл. и безуслов. вероятностей; ве...	Сумма знаний	0,612	1146,839	0,828	246,397		0,823	1,000	0,903	0,511	0,003	0,087	0,087

Помощь по меркам достоверности Помощь по частотам распределения $TR/(TP+FP)$ $(TP-FP)/(TN-FN)$ $(T-FP)/(T+FN)$ 100 Задать интервал сглаживания

Помощь по режимам: 3.4, 4.1.3.3. Виды прогнозов и меры достоверности моделей в системе "Эйдос-X++"

Помощь по режимам: 3.4, 4.1.3.6, 4.1.3.7, 4.1.3.8, 4.1.3.10: Виды прогнозов и меры достоверности моделей в системе "Эйдос-X++".

ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ ПСЕВДОПРОГНОЗ.

Предположим, модель дает такой прогноз, что выпадет все: 1, 2, 3, 4, 5, и 6. Понятно, что из всего этого выпадет лишь что-то одно. В этом случае модель не предсказывает, что не выпадает, но зато она обязательно предсказывает, что выпадает. Однако при этом очень много объектов будет отнесено к классам, к которым они не относятся. Тогда вероятность истинно-положительных решений у модели будет 1/6, а вероятность ложно-положительных решений - 5/6. Ясно, что такой прогноз бесполезен, поэтому он и назван **инной псевдопрогнозом**.

ОТРИЦАТЕЛЬНЫЙ ПСЕВДОПРОГНОЗ.

Представим себе, что мы выбрасываем кубик с 6 гранями, и модель предсказывает, что ничего не выпадает, т.е. не выпадет ни 1, ни 2, ни 3, ни 4, ни 5, ни 6, но что-то из этого, естественно, обязательно выпадет. Конечно, модель не предсказала, что выпадает, зато она очень хорошо предсказала, что не выпадает. Вероятность истинно-отрицательных решений у модели будет 5/6, а вероятность ложно-отрицательных решений - 1/6. Такой прогноз гораздо достовернее, чем положительный псевдопрогноз, но тоже бесполезен.

ИДЕАЛЬНЫЙ ПРОГНОЗ.

Если в случае с кубиком мы прогнозируем, что выпадет, например 1, и соответственно прогнозируем, что не выпадет 2, 3, 4, 5, и 6, то это идеальный прогноз, имеющий, если он осуществляется, 100% достоверность идентификации и не идентификации. Идеальный прогноз, который полностью снимает неопределенность о будущем состоянии объекта прогнозирования, на практике удается получить крайне редко и обычно мы имеем дело с реальным прогнозом.

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.е. не может выпасть одновременно 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 представьте себе, что у нас 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), учитывающий как ее способность верно относить объекты к классам, которым они относятся, так и ее способность верно не относить объекты к тем классам, к которым они не относятся. Этот критерий предложен и реализован в системе "Эйдос" проф. Е.В. Лущенко в 1994 году. Эта мера достоверности модели предполагает два варианта нормировки: {-1, +1} и {0, 1}:

$$La = \frac{TP + TN - FP - FN}{(TP + TN + FP + FN)} \quad (\text{нормировка: } \{-1, +1\})$$

$$Lb = \frac{1 + (TP + TN - FP - FN) / (TP + TN + FP + FN)}{2} \quad (\text{нормировка: } \{0, 1\})$$

где количество: TP - истинно-положительных решений; TN - истинно-отрицательных решений; FP - ложно-положительных решений; FN - ложно-отрицательных решений;

Классическая F-мера достоверности моделей Ван Ризбергера (колонка выделена ярко-голубым фоном):

$$F\text{-мера} = 2 * (Precision * Recall) / (Precision + Recall) \quad \text{достоверность модели}$$

$$Precision = TP / (TP + FP) \quad \text{точность модели;}$$

$$Recall = TP / (TP + FN) \quad \text{полнота модели;}$$

L1-мера проф. Е.В. Лущенко - нечеткое мультиклассовое обобщение классической F-меры с учетом СУММ уровней сходства (колонка выделена ярко-зеленым фоном):

$$L1\text{-мера} = 2 * (SPrecision * SRecall) / (SPrecision + SRecall)$$

$$SPrecision = STP / (STP + SFP) \quad \text{точность с учетом сумм уровней сходства;}$$

$$SRecall = STP / (STP + SFN) \quad \text{полнота с учетом сумм уровней сходства;}$$

STP - Сумма модулей сходства истинно-положительных решений; STN - Сумма модулей сходства истинно-отрицательных решений;

SFP - Сумма модулей сходства ложно-положительных решений; SFN - Сумма модулей сходства ложно-отрицательных решений.

L2-мера проф. Е.В. Лущенко - нечеткое мультиклассовое обобщение классической F-меры с учетом СРЕДНИХ уровней сходства (колонка выделена желтым фоном):

$$L2\text{-мера} = 2 * (APrecision * ARecall) / (APrecision + ARecall)$$

$$APrecision = ATP / (ATP + AFP) \quad \text{точность с учетом средних уровней сходства;}$$

$$ARecall = ATP / (ATP + AFN) \quad \text{полнота с учетом средних уровней сходства;}$$

ATP=STP/TP - Среднее модулей сходства истинно-положительных решений; AFN=SFN/FN - Среднее модулей сходства истинно-отрицательных решений;

AFP=SFP/FP - Среднее модулей сходства ложно-положительных 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.

Лущенко Е.В. Инвариантное относительно объемов данных нечеткое мультиклассовое обобщение F-меры достоверности моделей Ван Ризбергера в АСК-анализе и системе "Эйдос" // Е.В. Лущенко // Политиматический 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 у.п.л.

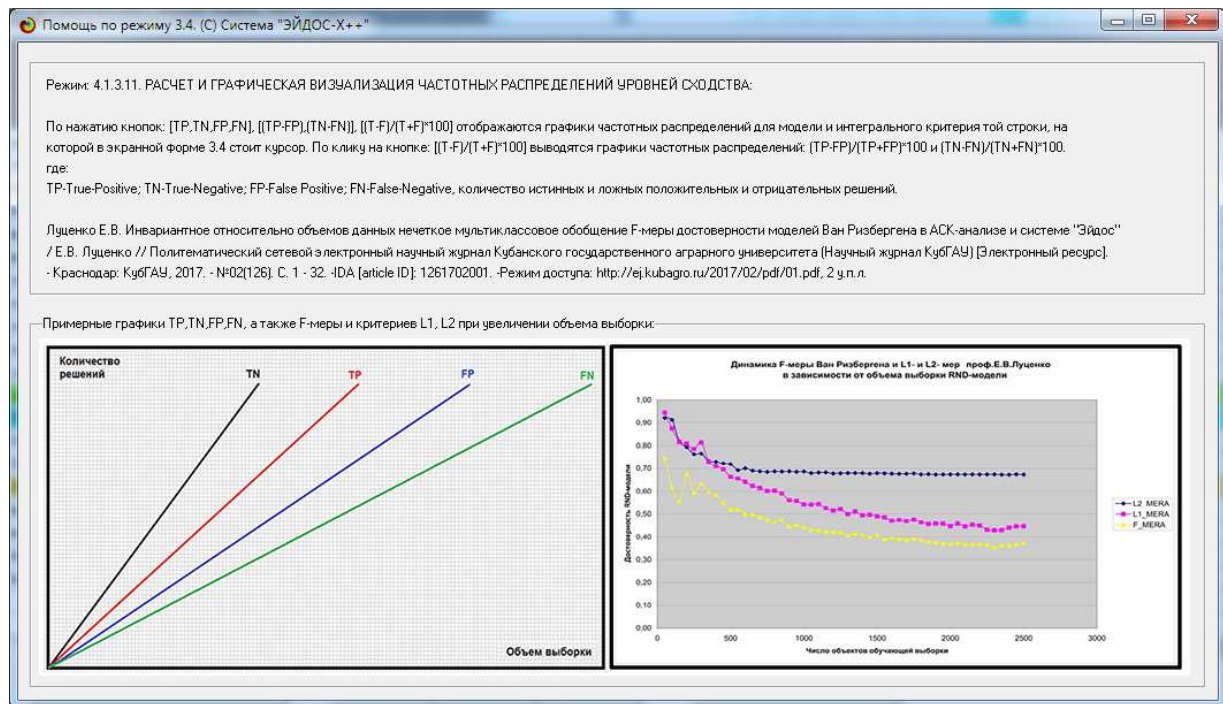
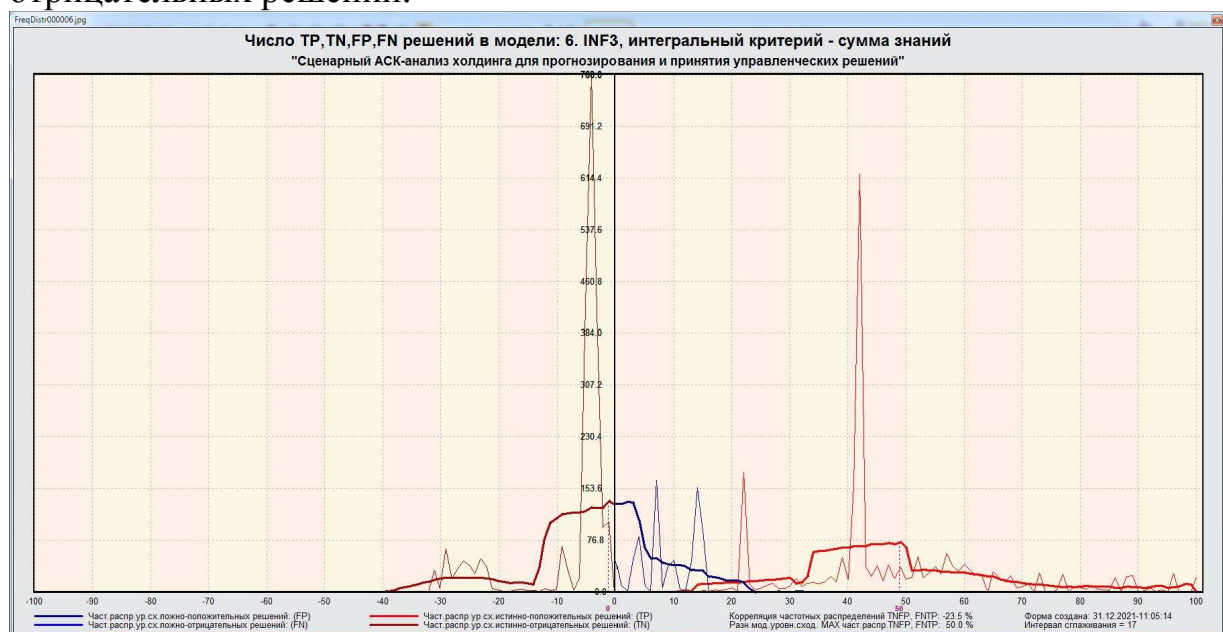


Рисунок 16. Экранная форма с информацией о достоверности моделей по F-критерию Ван Ризбергера и help данного режима

На рисунках 17 приведены:

- частотное распределения числа истинных и ложных положительных и отрицательных решений по прогнозированию будущих значений экономических показателей холдинга и их динамики при разных уровнях сходства и различия в СК-модели INF5 по данным обучающей выборки;
- разность количества истинных и ложных положительных и отрицательных решений.



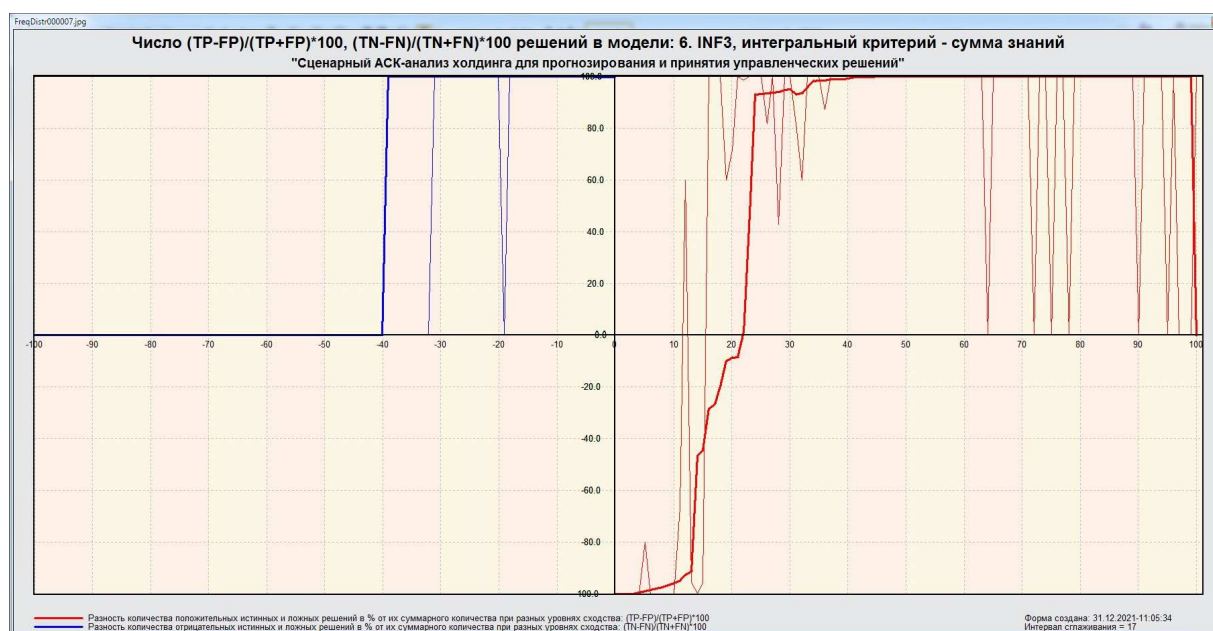


Рисунок 17. Частотные распределения числа истинных и ложных положительных и отрицательных решений и их разности в СК-модели Inf3

Рисунок 17 содержит изображения частотных распределений количества истинных и ложных положительных и отрицательных решений и их разности в зависимости от уровня сходства. Из этого рисунка мы видим, что:

для положительных решений (т.е. когда уровень сходства объекта с классом положительный):

- при уровнях сходства объекта с классом от 0% до 20% количество ложных решений превосходит количество истинных решений;
- при уровнях сходства объекта с классом выше 20% ложных решений не встречается.

для отрицательных решений (т.е. когда уровень сходства объекта с классом отрицательный) количество истинных решений всегда, т.е. всех уровнях сходства объекта с классом, значительно превосходит число ложных решений.

Поэтому выберем СК-модель INF3 в качестве текущей для решения большинства задач.

Отметим также, что из второго рисунка 18 видно, что при увеличении уровня сходства объекта с классом закономерно растет и доля истинных решений среди всех решений, а доля ложных решений уменьшается.

Из этого можно обоснованно сделать очень важный вывод: **уровень сходства объекта с классом, т.е. значение интегрального критерия, является адекватной мерой степени истинности решения и риска его ошибочности.** Этот вывод подтверждается на огромном количестве решенных в системе «Эйдос» задач из самых различных предметных областей.

Это означает, что в системе «Эйдос» есть достоверный внутренний критерий степени истинности решений задач, предлагаемых системой на основе созданных в ней моделей. Таким образом, система «Эйдос» не просто идентифицирует, но и оценивает достоверность идентификации, не просто прогнозирует, но и оценивает достоверность прогнозирования, не просто предлагает решение, но и оценивает эффективность этого решения, и т.д.

Таким образом, система Эйдос не только прогнозирует значения будущих параметров, но и адекватно оценивает достоверность их прогнозирования. Наличие в системе «Эйдос» внутреннего достоверного критерия достоверности прогнозирования позволяет прогнозировать наступление точки *бифуркации*, точки неопределенности. *В точках бифуркации резко уменьшается достоверность прогнозирования и возрастает разброс точечных прогнозов с различных позиций во времени. Фактически это означает, что можно либо достоверно прогнозировать, что произойдет, либо достоверно прогнозировать, что мы не можем достоверно прогнозировать, т.е. достоверно прогнозировать точку бифуркации.* Об этом есть в работе [12]: <http://lc.kubagro.ru/aidos/aidos02/7.4.htm>. Отметим также, что в этой монографии 2002 года описаны результаты, полученные автором еще в 1994 году.

3.3.3. Задание текущей модели

В системе «Эйдос» большинство задач решается сразу для всех моделей. Однако задача идентификации (распознавания, классификации, диагностики) и задача прогнозирования решаются только в модели, заданной в качестве текущей. Так сделано потому, что эти задачи являются наиболее трудоемкими в вычислительном отношении и их решение может занимать довольно продолжительное время. Эта вычислительная сложность связана с тем, что при решении этих задач каждый объект обучающей выборки сравнивается с каждым из классов по всем имеющимся у него признакам.

Даже при использовании графического процессора для расчетов, а это возможно в системе «Эйдос», время распознавания может быть довольно заметным при очень большом количестве объектов обучающей выборки, очень большом количестве классов и очень большом количестве признаков. А после самого решения задачи по результатам ее решения рассчитывается еще 10 выходных форм, и это делается (в текущей версии системы «Эйдос») на центральном процессоре и занимает также заметное время, которое составляет 99% времени решения этих задач. Но не рассчитывать этих выходных форм нельзя, т.к. именно в их расчете состоит смысл решения этих задач.

Поэтому зададим наиболее достоверную модель INF3 в качестве текущей. Для этого выполним режим 5.6 (рисунки 1 и 18).

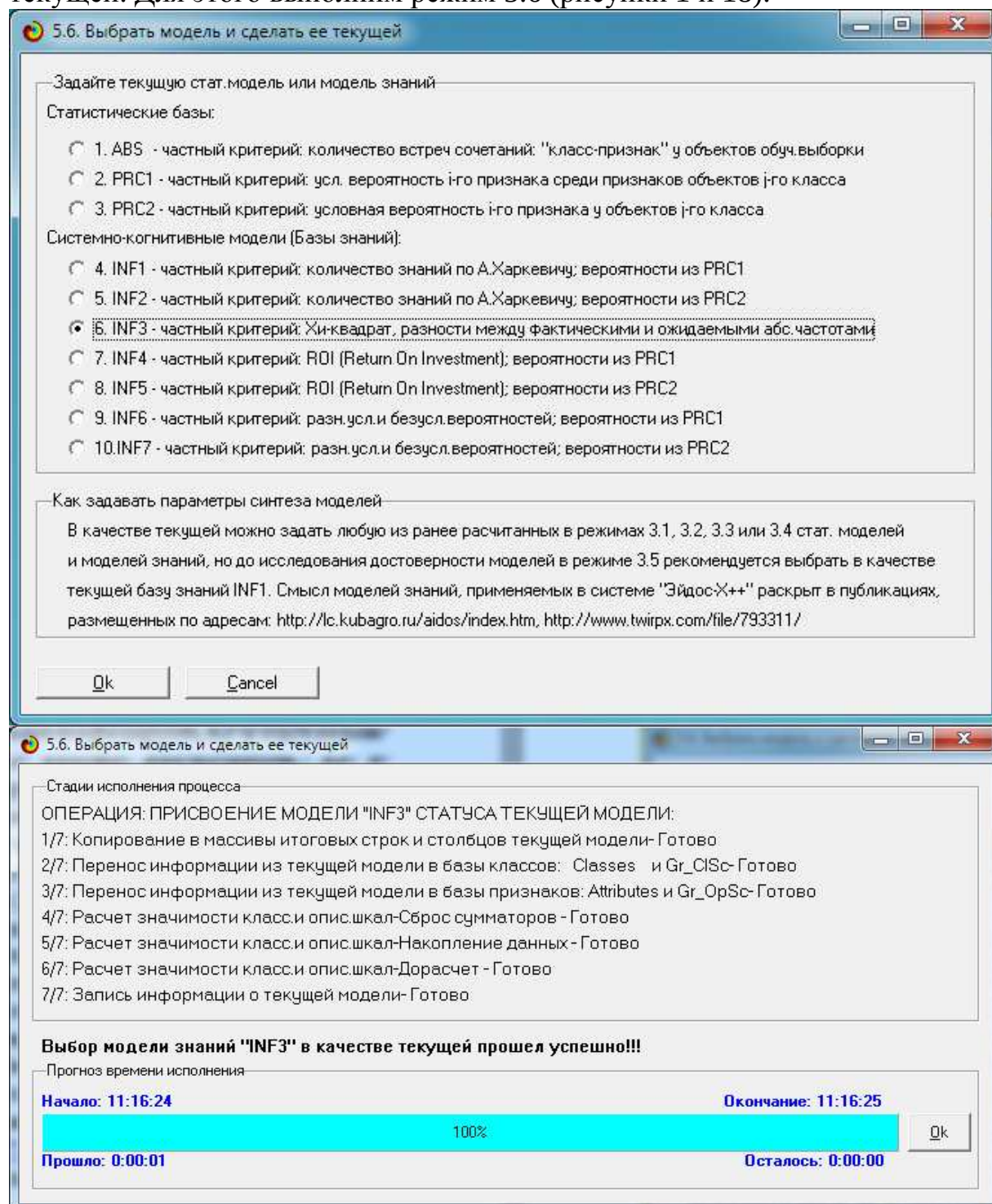


Рисунок 18. Экранные формы присвоения наиболее достоверной СК-модели INF3 статуса текущей модели

Из второй экранной формы на рисунке 19 видно, что весь процесс присвоения наиболее достоверной СК-модели INF3 статуса текущей модели занял около одной секунды.

3.4. Задача 4: решение различных задач в наиболее достоверной модели

3.4.1. Подзадача 4.1. Прогнозирование (диагностика, классификация, распознавание, идентификация)

Решим задачу системной идентификации 28 объектов наблюдения с 1191 классом по 7258 признакам. Эту задачу решим в наиболее достоверной СК-модели INF3 на центральном процессоре (CPU) (рисунок 20).

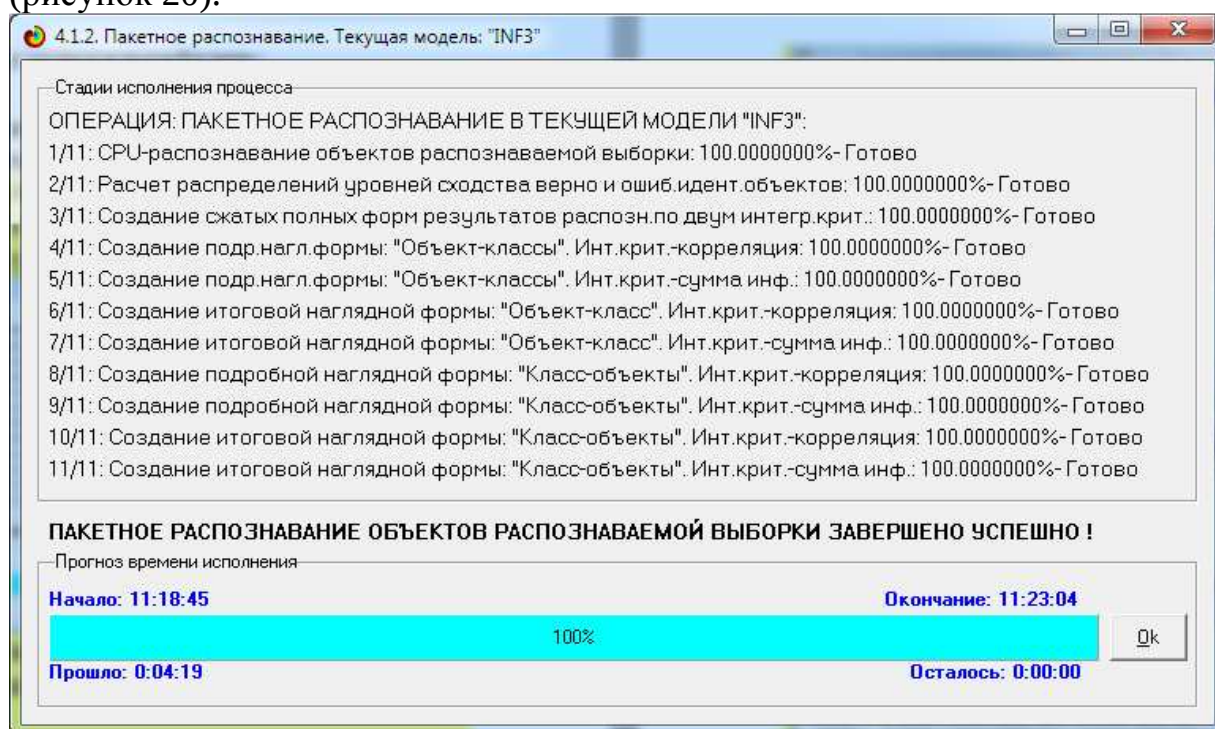
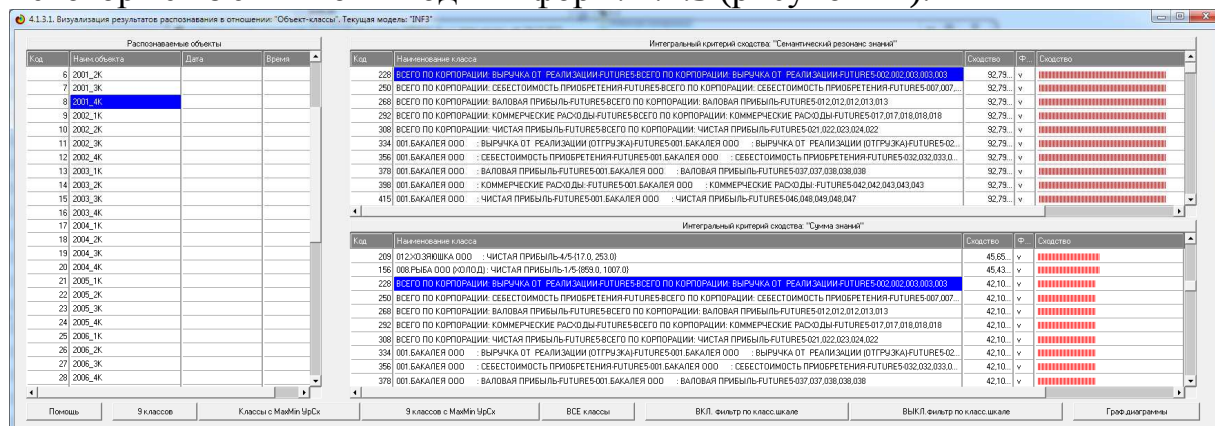
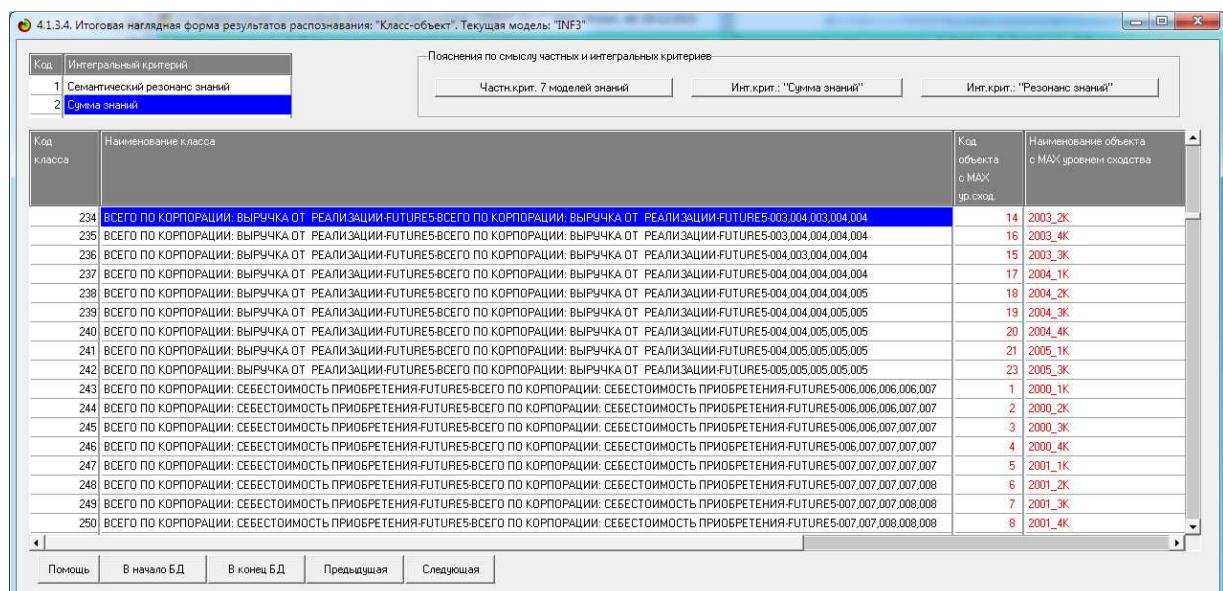
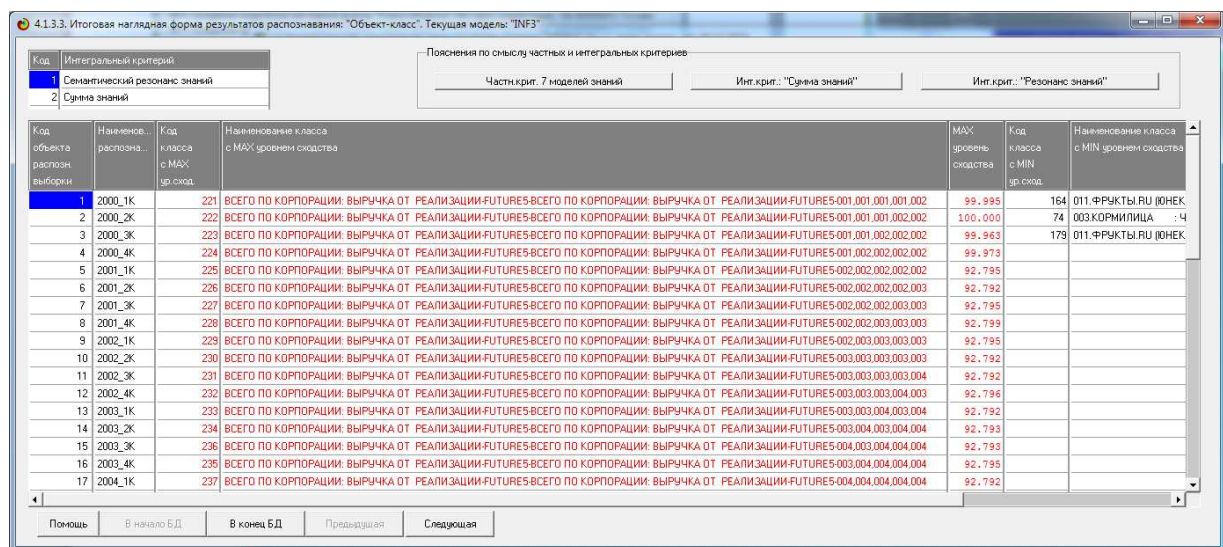
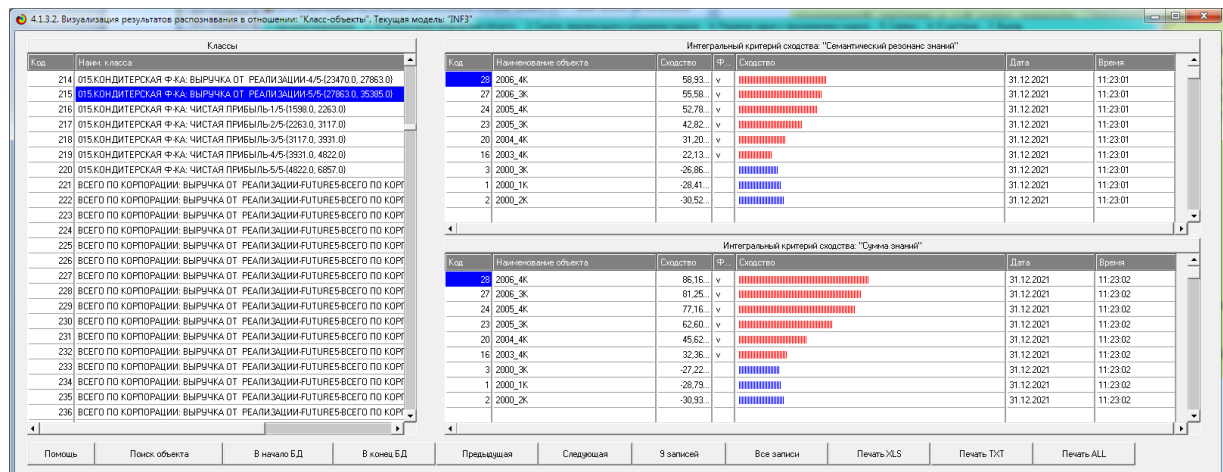


Рисунок 19. Экранные формы, которые отображают процесс решения задачи системной идентификации в текущей модели

Из рисунка 20 видно, что процесс идентификации занял 4 минуты 19 секунд.

В связи с ограниченностью объема данной работы приведем лишь некоторые из этих 10 выходных форм: 4.1.3 (рисунок 21).





4.1.3.5. Подробная сжатая форма результатов распознавания. Текущая модель: "INF3"

Пояснения по смыслу частных и интегральных критериев:

Частн.крит.: 7 моделей знаний Инт.крит.: "Сумма знаний" Инт.крит.: "Резонанс знаний"

Код объекта распозн. выборки	Наименование объекта распознаваемой выборки	MAX уровень сходства	Код класса с MAX ур.сход.	MIN уровень сходства	Код класса с MIN ур.сход.	Досто- вер- ность	1. ВСЕГО ПО КОРПОРАЦИИ: ВЫРУЧКА ОТ РЕАЛИЗАЦИ... 1471569.0)	2. ВСЕГО ПО КОРПОРАЦИИ: ВЫРУЧКА ОТ РЕАЛИЗАЦИ... 1833232.0)	3. ВСЕГО ПО КОРПОРАЦИИ: ВЫРУЧКА ОТ РЕАЛИЗАЦИ... 3243752.0)	4. ВСЕГО ПО КОРПОРАЦИИ: ВЫРУЧКА ОТ РЕАЛИЗАЦИ... 490...
1	2000_1K	71.155	1	-29.444	210	50.299	71.155	-6.495	-23.224	
2	2000_2K	68.250	11	-31.119	220	49.684	67.996	-1.825	-22.206	
3	2000_3K	66.092	1	-30.657	150	48.374	66.092	-1.069	-21.930	
4	2000_4K	48.506	1			24.253	48.506			
5	2001_1K	86.432	1			43.216	86.432			
6	2001_2K	67.014	61			33.507		54.222		
7	2001_3K	61.385	132			30.692		57.420		
8	2001_4K	61.180	27			30.590		56.332		
9	2002_1K	59.513	27			29.757		57.997		
10	2002_2K	55.025	2			28.452		55.025		

Помощь В начало БД В конец БД Предыдущая Следующая

Рисунок 20. Выходные формы по результатам прогнозирования

Символ «√» стоит против тех результатов прогнозирования, которые подтвердились на опыте, т.е. соответствуют факту.

Из рисунка 21 видно, что результаты идентификации являются отличными, естественно при учете информации из рисунка 18 о том, что *достоверные прогнозы в данной модели имеют уровень сходства выше 20% по интегральному критерию «Сумма знаний» (нижнее правое окно в экранных формах на рисунке 21), т.е., по сути, результаты с более низким уровнем сходства надо просто игнорировать.*

На рисунке 21 во всех скришотах может быть включен фильтр по одной из классификационных шкал.

Для получения средневзвешенных сценариев в соответствии со сценарным АСК-анализом [11] кликаем по самой правой кнопке экранной формы, приведенной на рисунке 21: «Графические диаграммы» и появившейся экранной форме задаем птичками какие формы получить и записать (рисунок 22а):

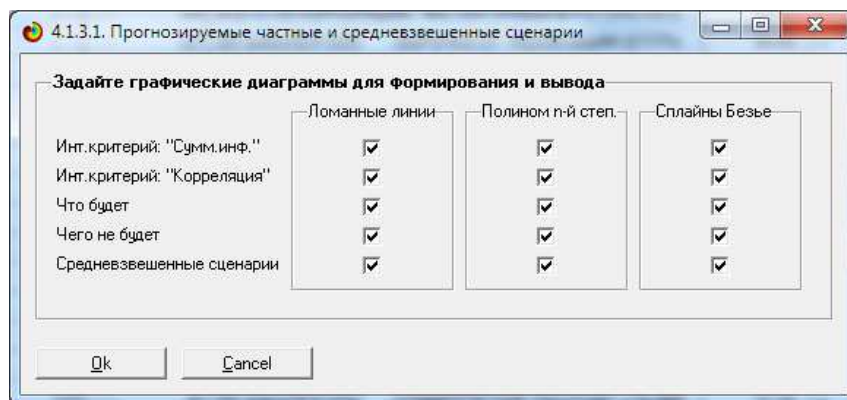
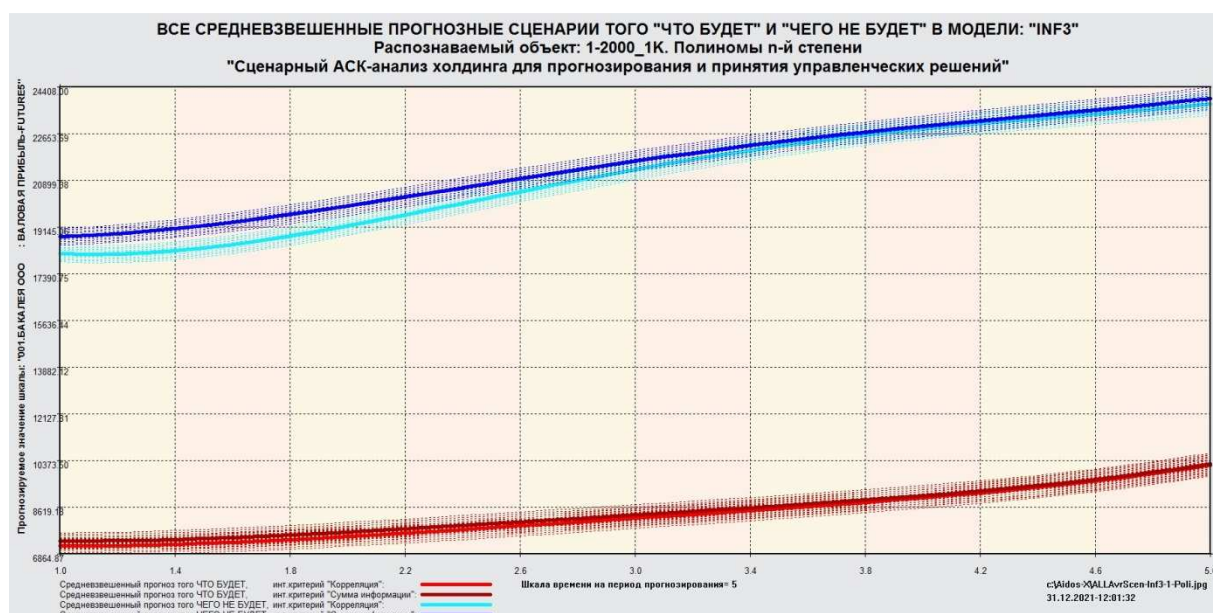
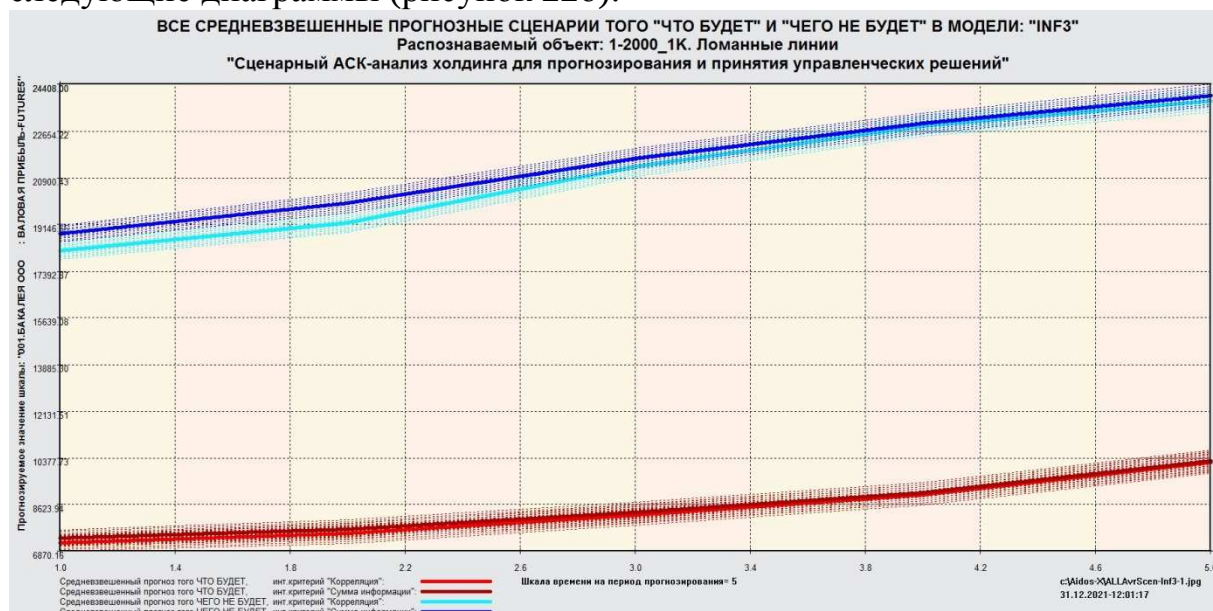
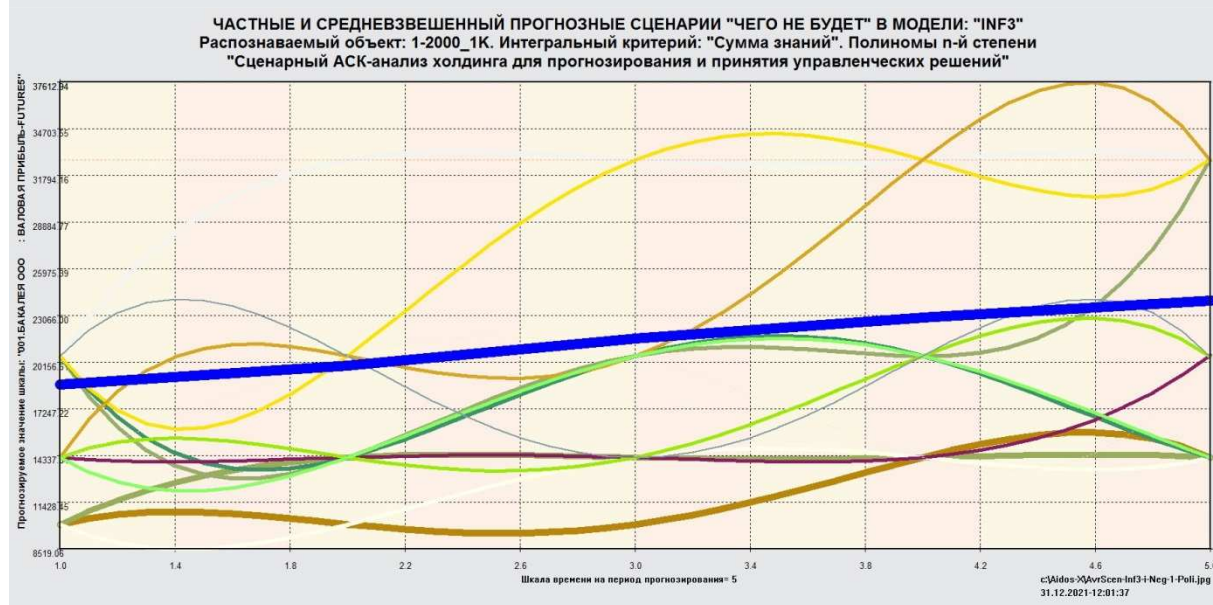
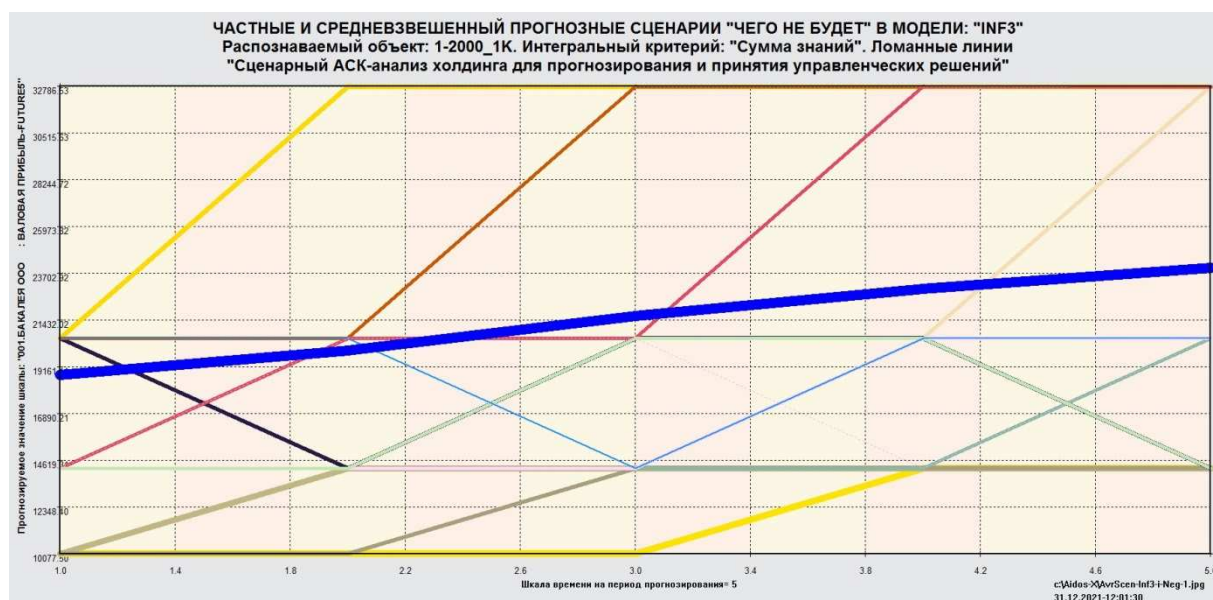
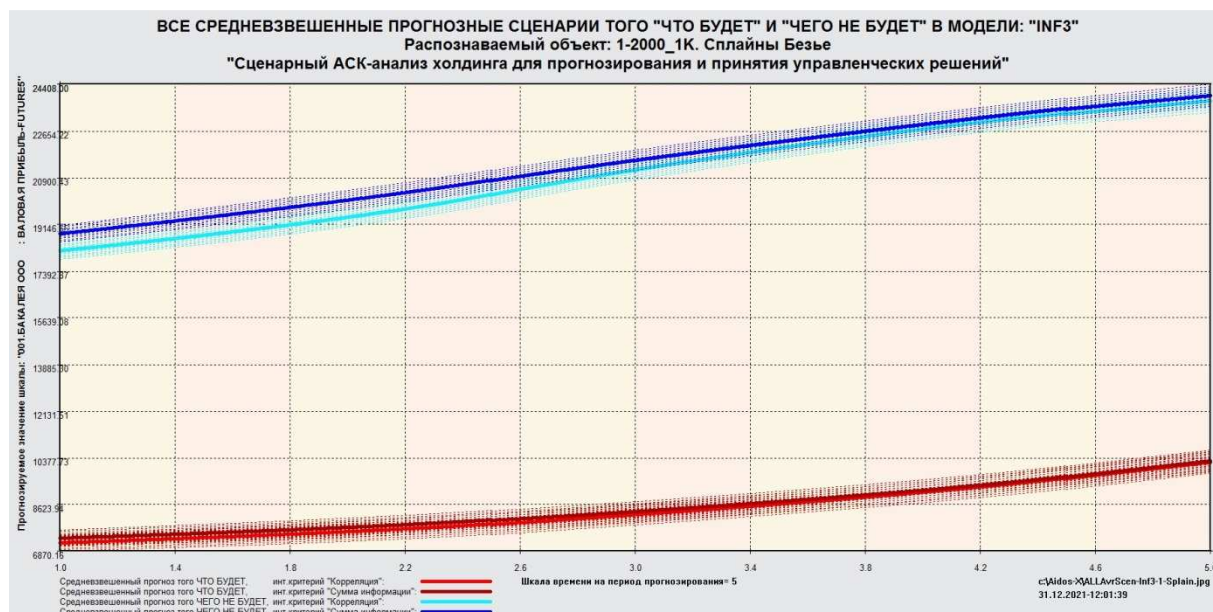
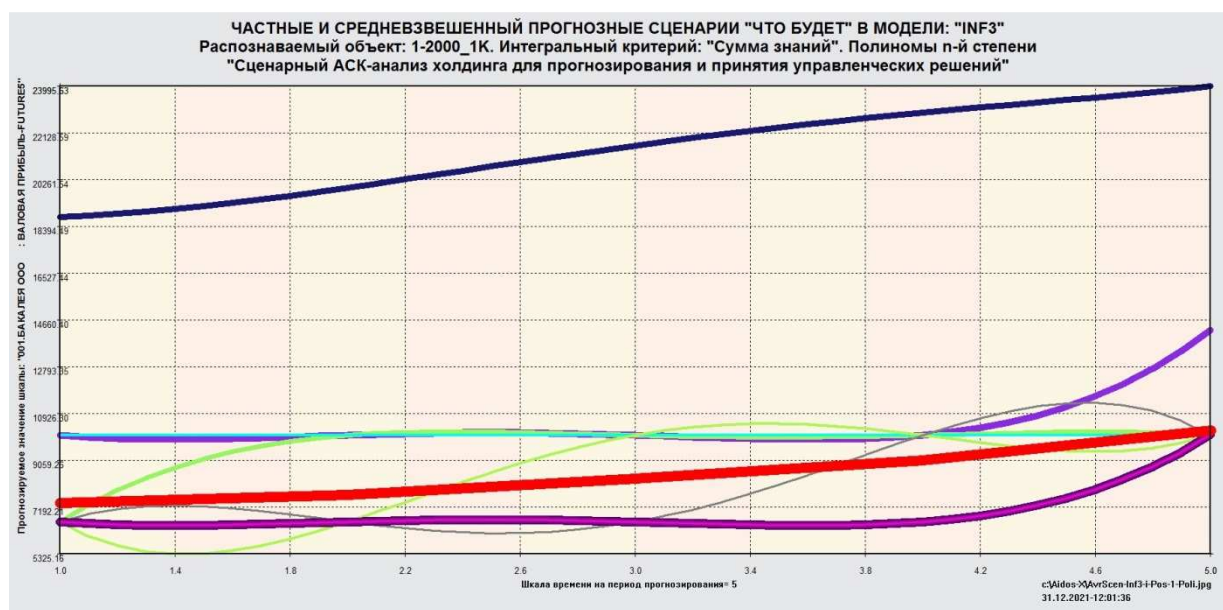
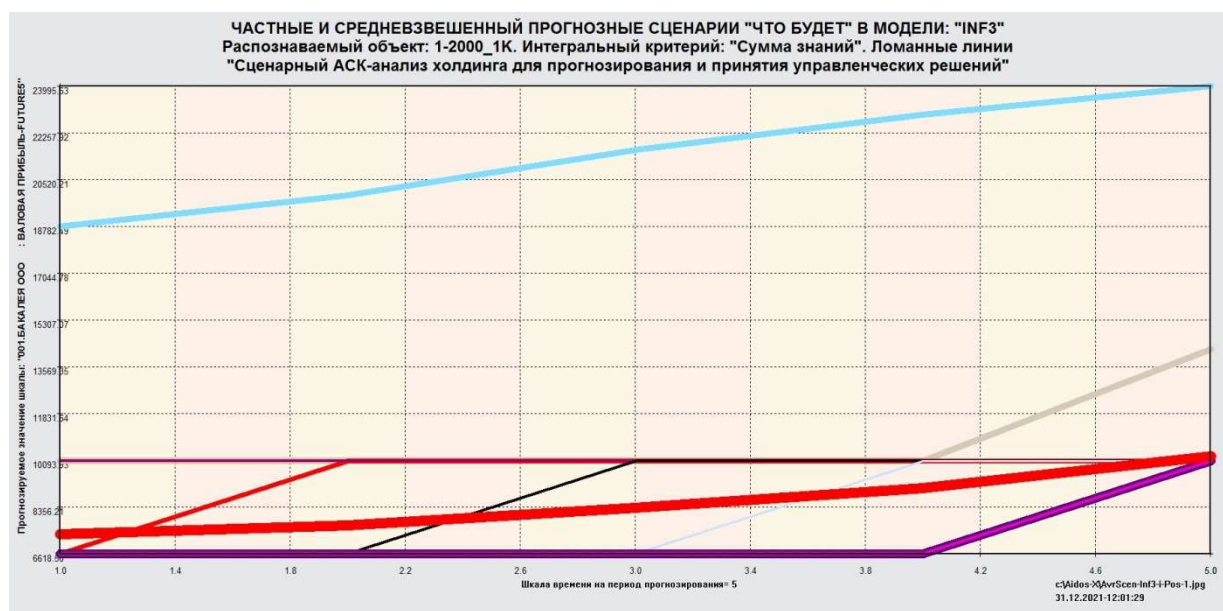
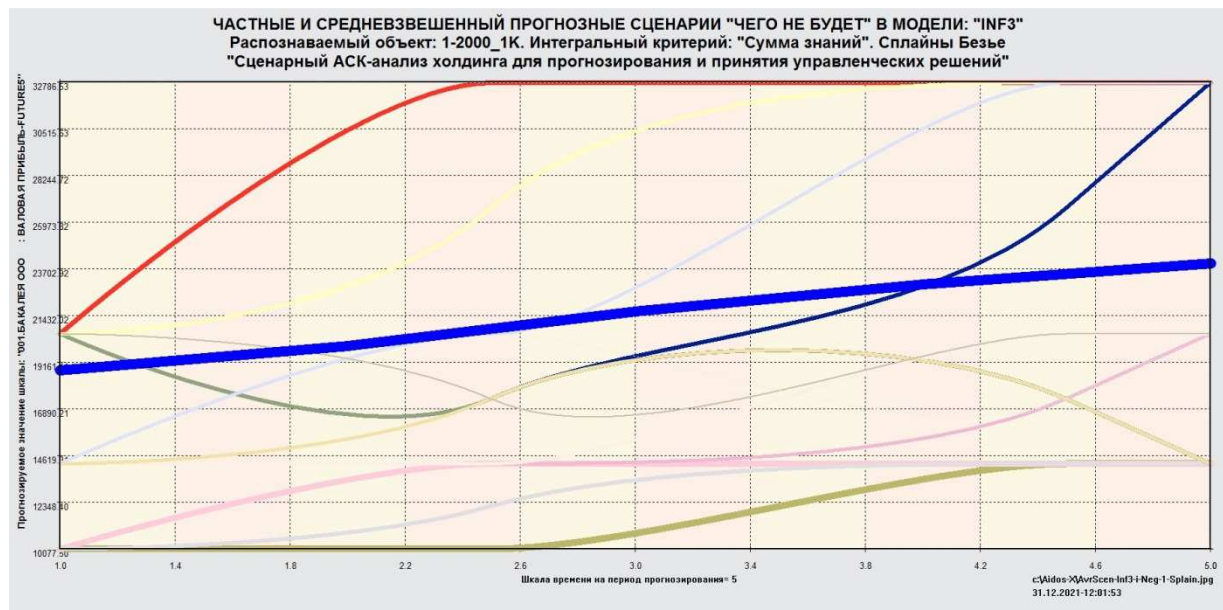


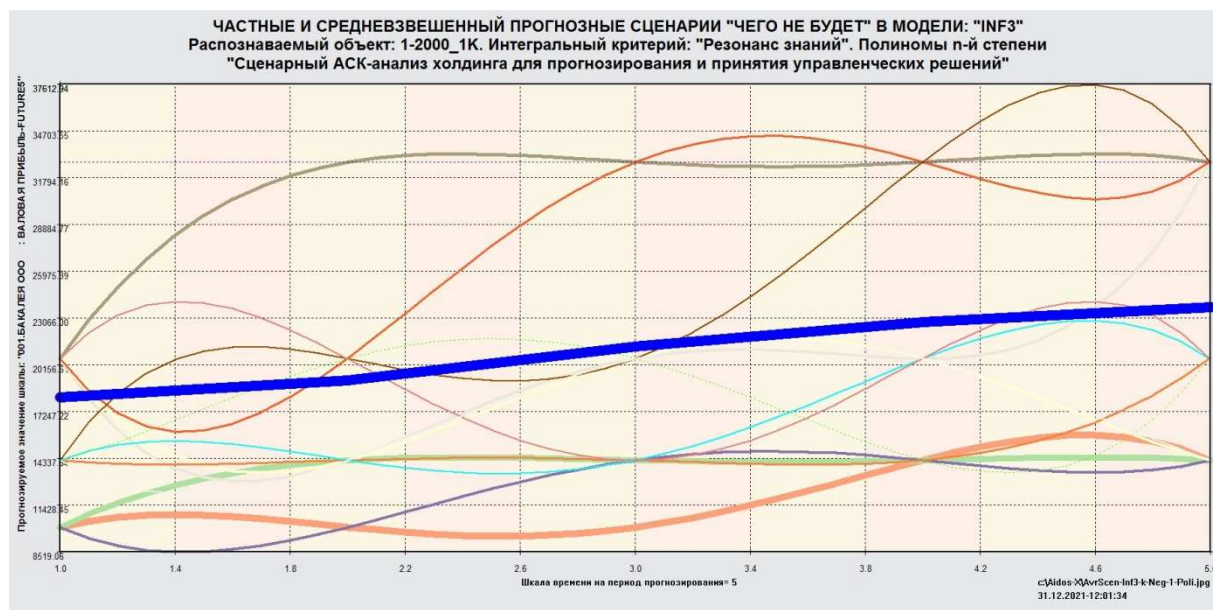
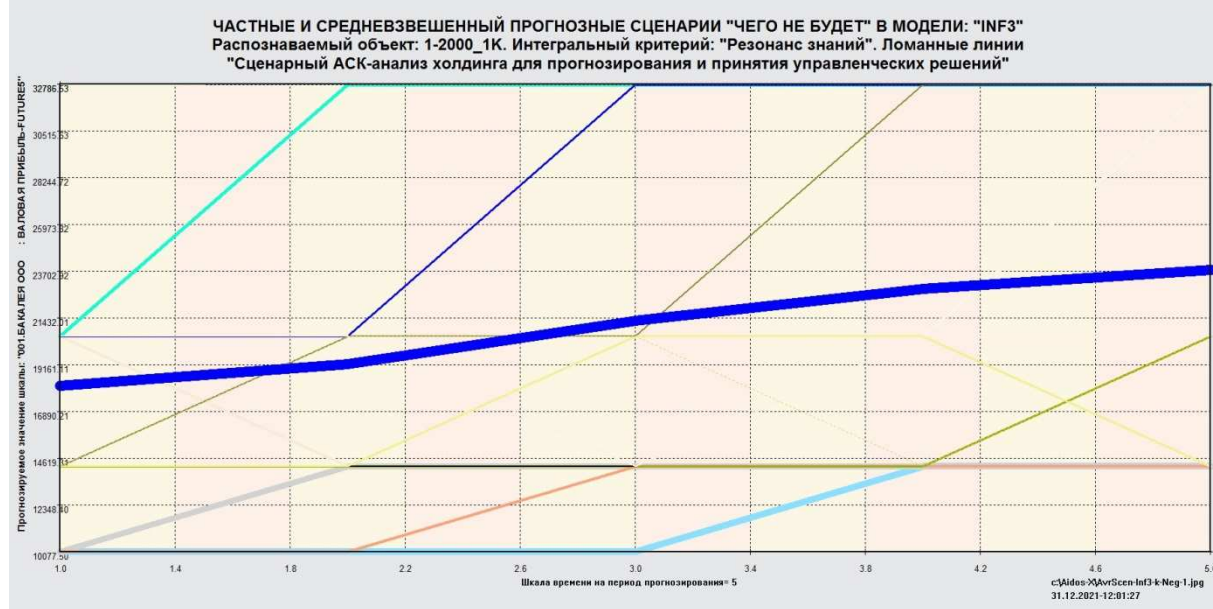
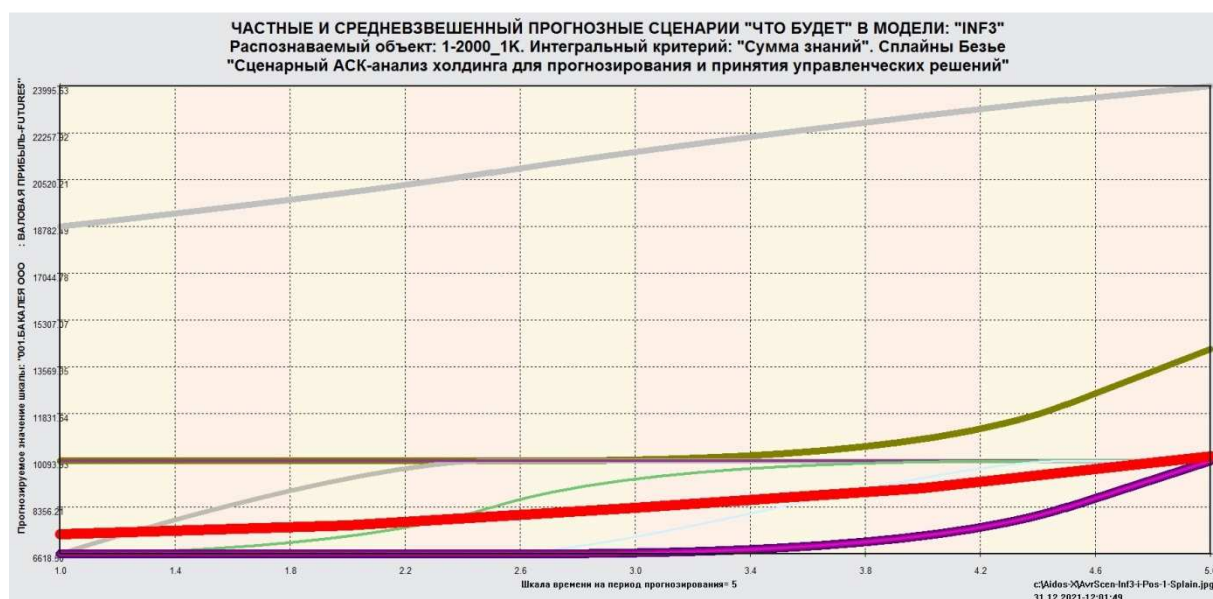
Рисунок 22а. Задание графических диаграмм по результатам распознавания для формирования и вывода

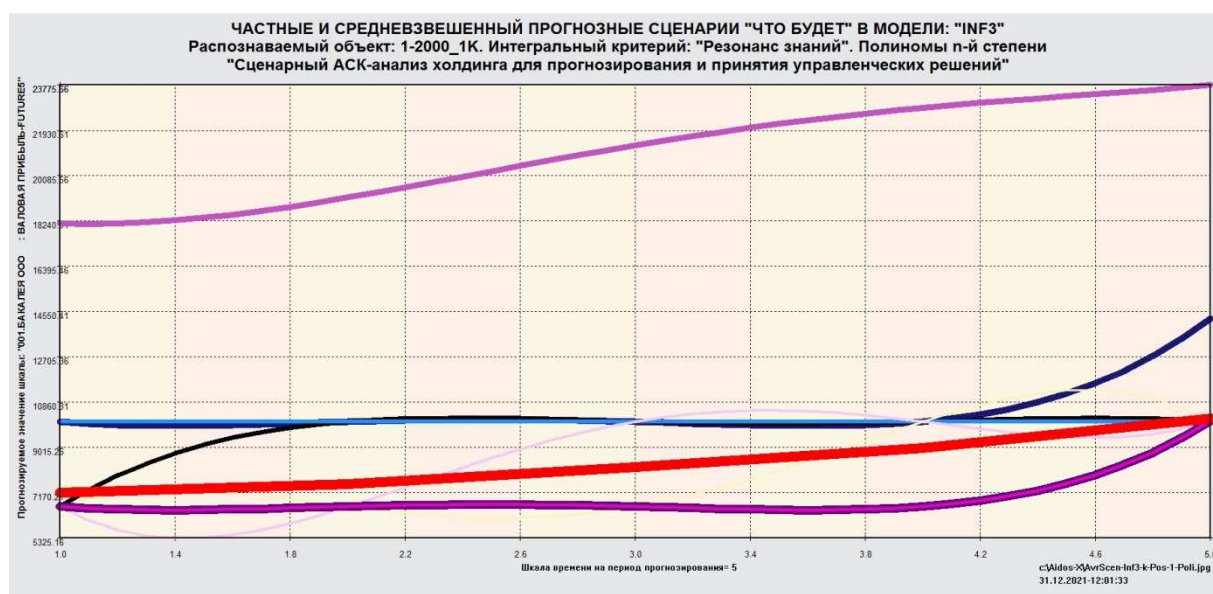
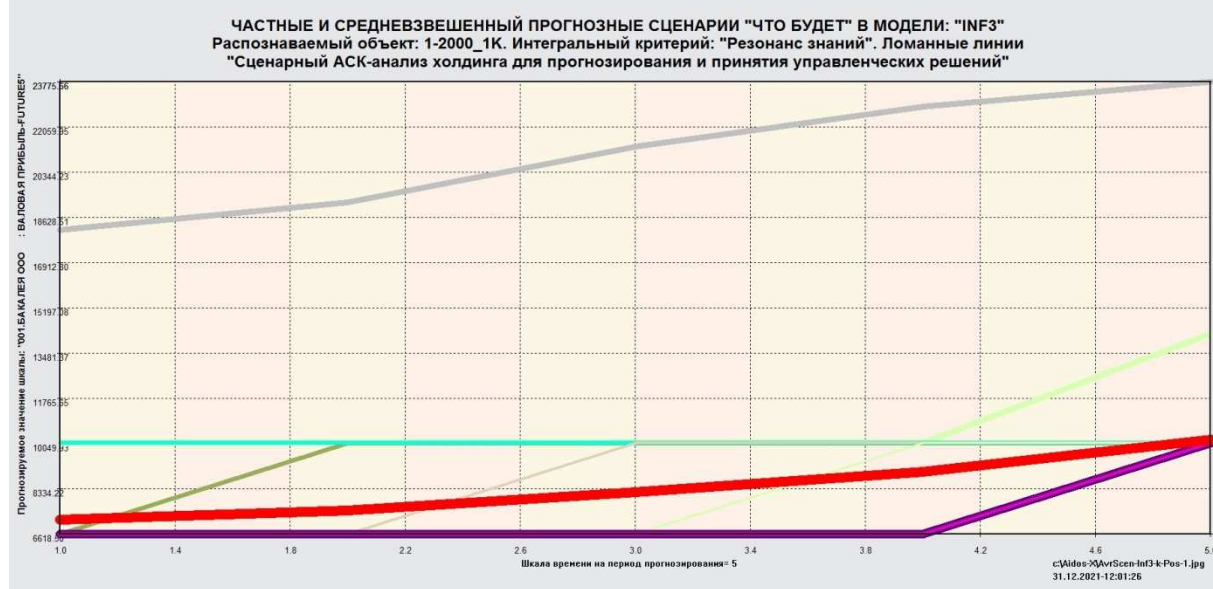
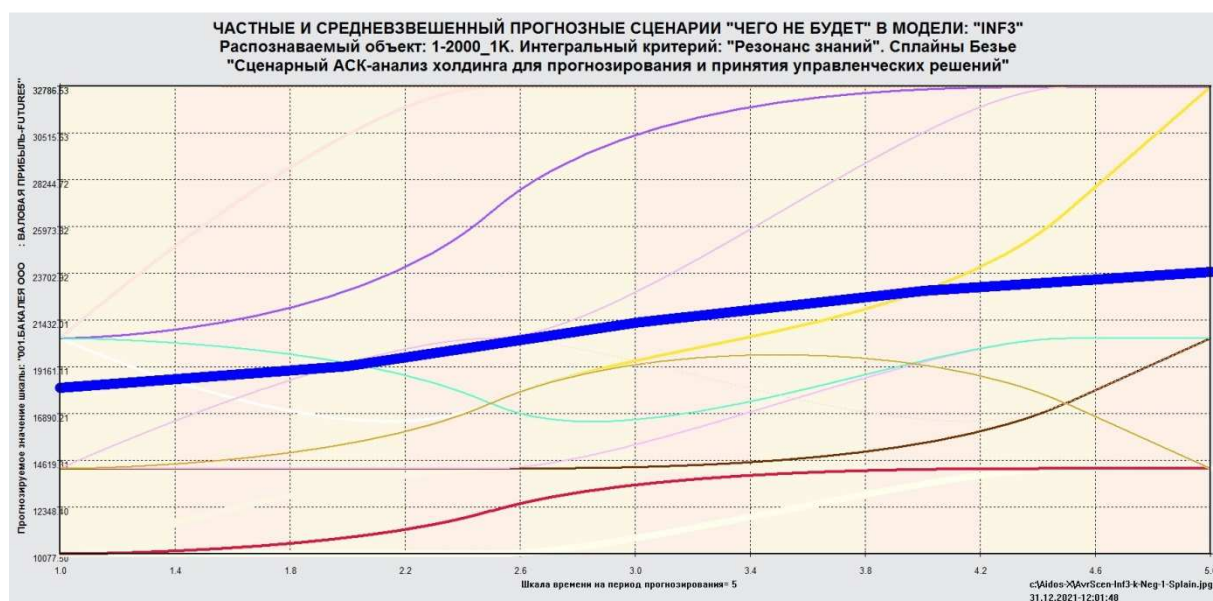
В результате были сформированы и записаны в виде файлов следующие диаграммы (рисунок 22б):











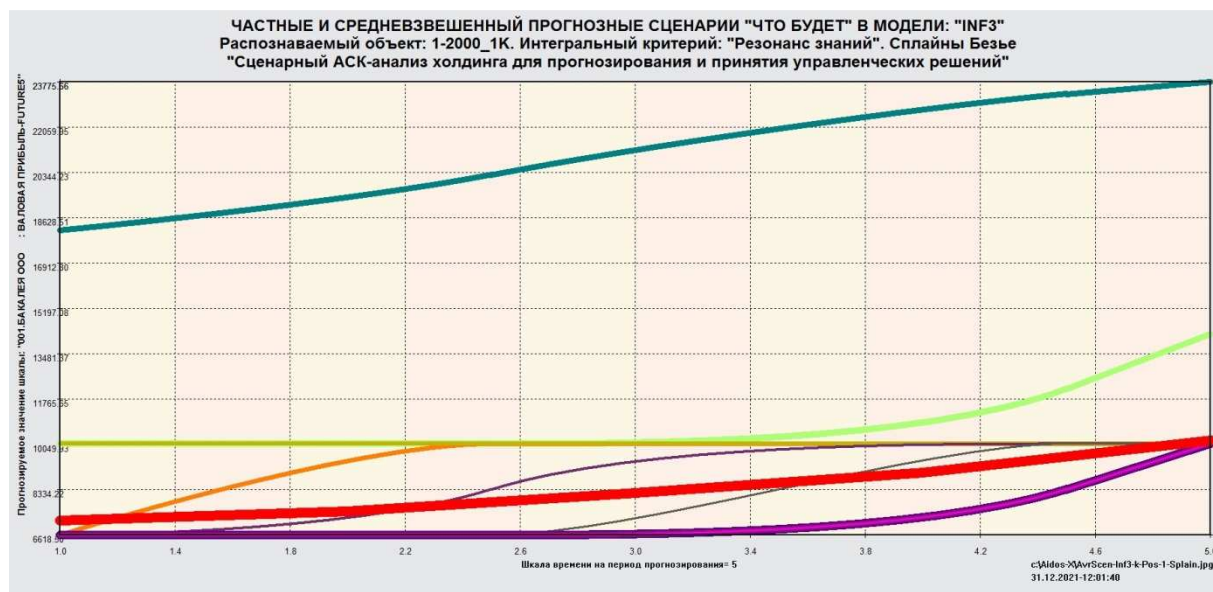


Рисунок 22б. Графические диаграммы по результатам распознавания

Толщина линий прогнозируемых сценариев соответствует степени сходства ситуации на момент прогнозирования с обобщенным образом класса соответствующего сценария. Средневзвешенный сценарий получен путем суммирования прогнозируемых сценариев с их весами, как описано в работах [7-10].

4. Discussion (Обсуждение)

Таким образом есть все основания оценить разработанную и предложенную в данной работе методику прогнозирования значений и сценариев изменения будущих экономических показателей холдинга как обеспечивающую прогнозы высокой достоверности. Данная методика была разработана путем применения сценарного автоматизированного системно-когнитивного анализа [11].

Анализ полученных результатов позволяет сделать обоснованный вывод об оправданности и целесообразности применения сценарного АСК-анализа для решения задач прогнозирования развития многоотраслевых корпораций. Необходимо также отметить, что данный метод разработан с применением программного инструментария (системы «Эйдос»), который находится в полном открытом бесплатном доступе на сайте автора [11]. Это обеспечивает как возможность учета в методике прогнозирования **динамики** предметной области путем **адаптации** моделей с учетом новых данных, так и учета конкретных особенностей различных объектов управления и путем **локализации** моделей. Поэтому на практике рекомендуется применять не методику прогнозирования, разработанную в данной статье, а адаптированную и локализованную методику, созданную на основе описанной в данной статье методологии на основе реальных

актуальных данных. Такой подход обеспечивает значительно более высокую достоверность прогнозирования.

Полученные на основе методологии и инструментария сценарного АСК-анализа результаты являются весьма убедительными. Главный аргумент в их пользу – это очень высокая достоверность прогнозов, сделанных с помощью разработанной на основе этой методологии методики прогнозирования: F-мера Ван Ризбергена = 0.855, L1 критерий проф.Е.В.Луценко = 0.968 при максимуме 1 [13]. Отметим, что этот результат получен за счет применения методологии и инструментария сценарного АСК-анализа [11]. Этот метод идейно тесно связан с методом сплайнов и вейвлет-анализом, а также разложениями в функций в ряды [26]. Но есть и ряд существенных и принципиальных отличий сценарного АСК-анализа от этих методов, которые, на взгляд автора, в определенных аспектах обеспечивают ему определенные преимущества перед этими традиционными методами. Прежде всего в сценарном АСК-анализе используются не заранее заданные в виде аналитических функций сплайны и вейвлеты, а фактически имеющиеся в базе временных или других упорядоченных рядов сценарии изменения значений различных показателей. Конечно такие сценарии вообще говоря взаимно не ортогональны. Разложение функций состояний объектов моделирования в ряды в сценарном АСК-анализа осуществляется не по заранее заданным в аналитическом виде системе ортогональных функций, а по функциям обобщенных образов классов, которые также не образуют ортонормированной системы функций и изначально аналитически не заданы, хотя они и могут в АСК-анализе быть представлены в аналитической форме в виде когнитивных функций [4, 10] с применением регрессионного анализа.

Однако, у предложенного в данной работе решения проблемы прогнозирования развития холдинга, естественно, есть не только **сильные**, но и **слабые стороны**, над преодолением которых надо работать. В качестве слабой стороны предложенной методики прогнозирования отметим недостаточно большой объем исходных данных, использованных для ее разработке. Причем если по количеству прогнозируемых и прошлых показателей этот объем исходных данных является вполне удовлетворительным (88 и 548 соответственно), то по периоду времени, который они охватывают (лонгитюд 7 лет) они являются явно недостаточными для того, чтобы можно было обоснованно говорить о том, что эта методика имеет реальное практическое значение. Таким образом данную работу можно рассматривать как **эксперимент** по разработке методики прогнозирования значений и сценариев изменения значений экономических показателей холдинга с применением сценарного АСК-анализа. Понятно, что для разработки методики, имеющей **реальное** практическое значение необходимы репрезентативные актуальные

реальные данные. В тоже время сама методология сценарного АСК-анализа и инструментарий разработки такой методики, т.е. интеллектуальная система «Эйдос» вполне эффективны для достижения этой цели.

Практическое значение предложенных в данной работе **методологии и инструментария** состоит том, что с их помощью, как это подробно и полностью (исчерпывающе) описано в данной работе, можно не только разработать методику прогнозирования значений и сценариев изменения значений экономических показателей холдинга, но и локализовать эту методику и применять ее в адаптивном режиме в среде той же системы «Эйдос», в которой она разработана.

Практическое значение самой **методики** прогнозирования значений и сценариев изменения значений экономических показателей холдинга состоит в том, что на основе разработанных в этой методике прогнозов можно принимать обоснованные решения по управлению холдингом. Чем выше достоверность прогнозов, тем выше адекватность решений, принимаемых с их учетом, тем выше прибыль и другие преимущества от этой деятельности.

Научное (теоретическое) значение предложенных в данной работе **методологии и инструментария** разработки методики прогнозирования значений и сценариев изменения значений экономических показателей холдинга состоит в том, что разработка такой методики является довольно сложной задачей, для которой пока не найдено качественного общего решения. И это не смотря на огромные хорошо финансируемые усилия, в этом направлении, осуществляемые большим количеством специалистов очень высокой квалификации во всем мире. **Сложность** решения этой задачи состоит в необходимости разработки адекватных для этой цели методологии, математической модели, методики численных расчетов (т.е. алгоритмов и структур данных) и реализующего их программного инструментария. Все эти работы выполнены автором и опубликованы в большом количестве научных работ [1-25], что возможно, может представлять определенный интерес для других разработчиков.

В перспективе, т.е. в будущих работах, планируется рассмотреть решение задачи принятия решений по управлению холдингом с применением сценарного АСК-анализа. Будут рассмотрены как простейший вариант принятия решений (SWOT-анализ), так и развитый алгоритм принятия решений. Необходимо отметить, что в развитом алгоритме принятия решения используются многие результаты исследования моделируемой предметной области путем исследования ее модели, в частности:

1. Когнитивные диаграммы классов
2. Агломеративная когнитивная кластеризация классов
3. Когнитивные диаграммы значений факторов
4. Агломеративная когнитивная кластеризация значений факторов

5. Нелокальные нейроны и нелокальные нейронные сети
6. 3d-интегральные когнитивные карты
7. Когнитивные функции
8. Ценность факторов и их значений для управления.
9. Степень детерминированности классов значениями факторов

5. Conclusions (Выводы)

Итог данной работы состоит в том, что в ней предложены и успешно апробированы **методология и инструментарий**, обеспечивающие как разработку достоверной **методики** прогнозирования значений и сценариев изменения значений экономических показателей холдинга, так и ее локализацию и эксплуатацию в адаптивном режиме.

Полученные в данной работе знания о теории и применении сценарного АСК-анализа могут быть применены в научном мире для развития теории и практики сплайн и вейвлет-анализа и теории рядов.

Рекомендуется ученым, работающим в области прогнозирования развития сверхсложных нелинейных систем.

Итак, как показывает анализ результатов численного эксперимента предложенное и реализованное в системе «Эйдос» решение поставленных задач является вполне эффективным, что позволяет обоснованно утверждать, что цель работы достигнута, поставленная проблема решена.

В результате проделанной работы, с помощью системы «Эйдос» были созданы 3 статистические и 7 системно-когнитивных моделей, в которых непосредственно на основе эмпирических данных сформированы обобщенные образы классов по будущим состояниям холдинга и их динамике, изучено влияние характеристик различных факторов на эти классы, и, на основе этого, решена задача прогнозирования значений будущих показателей и сценариев их изменения.

References (Литература)

1. Lutsenko E.V. Forecasting the values and scenarios of changes in the future economic indicators of the holding using scenario ASC-analysis // January 2022, DOI: [10.13140/RG.2.2.10006.47684](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.10006.47684), License [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), <https://www.researchgate.net/publication/357671568>