

УДК 303.732.4

UDC 303.732.4

**ОПЕРАТИВНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ  
ЗНАЧЕНИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИХ  
ПОКАЗАТЕЛЕЙ МНОГООТРАСЛЕВОЙ  
КОРПОРАЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ  
ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО  
ИНТЕЛЛЕКТА (часть 2-я: синтез и верифика-  
ция модели)**

**ON-LINE FORECASTING OF VALUE OF  
ECONOMICAL INDEXES OF DIVERSIFIED  
CORPORATION WITH APPLICATION OF  
PROCESS ENGINEERINGS OF ARTIFICIAL  
INTELLIGENCE (part 2: synthesis and model ver-  
ification)**

Луценко Евгений Вениаминович  
д.э.н., к.т.н., профессор  
*Кубанский государственный аграрный универси-  
тет, Россия, 350044, Краснодар, Калинина, 13,  
[prof.lutsenko@gmail.com](mailto:prof.lutsenko@gmail.com)*

Lutsenko Eugeny Veniaminovich  
Dr.Sci.Econ., Cand.Tech.Sci., professor  
*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia*

Лойко Валерий Иванович  
заслуженный деятель науки РФ,  
д.т.н., профессор  
*Кубанский государственный аграрный универси-  
тет, Россия, 350044, Краснодар, Калинина, 13,  
[loyko@kubagro.ru](mailto:loyko@kubagro.ru)*

Loiko Valery Ivanovich  
deserved scientist of the Russian Fedration,  
Dr.Sci.Tech., professor  
*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia*

Макаревич Олег Александрович  
к.э.н., доцент  
*Майкопский государственный технологический  
университет, Республика Адыгея, Россия*

Makarevich Oleg Alexandrovich  
Cand.Econ.Sci., associate professor  
*Adygh State Technological University, Maikop, Ady-  
ghea Republic, Russia*

Макаревич Лилия Олеговна  
соискатель  
*НОУ ВПО "Санкт-Петербургский институт  
внешнеэкономических связей, экономики и права",  
филиал в г. Краснодаре, Россия*

Makarevich Lilija Olegovna  
Competitor  
*St.-Petersburg institute of foreign economic relations,  
economy and law, branch in Krasnodar, Krasnodar,  
Russia*

В статье описывается процедура синтеза четырех моделей корпорации, отличающихся частыми критериями взаимосвязи между прошлыми показателями предпринятий, входящих в корпорацию и будущими состояниями корпорации в целом, производится верификация всех частных моделей с использованием двух интегральных критериев, осуществляется прогнозирование будущих состояний корпорации по их системе детерминации

In this article, the routine of synthesis of four models of the corporation, different by frequent measure of correlation between past indexes of the factories entering into corporation and the future statuses of corporation as a whole is featured, verification of all private models with utilization of two integral measure is fabricated, forecasting of the future statuses of corporation on their system of determination is performed

Ключевые слова: СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД, СИСТЕМО-КОГНИТИВНЫЙ АНАЛИЗ, МНОГООТРАСЛЕВАЯ КОРПОРАЦИЯ, ПРОГНОЗИРОВАНИЕ, СЕМАНТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ

Keywords: SYSTEMIC APPROACH, SYSTEMIC-COGNITIVE ANALYSIS, SYSTEMS APPROACH, DIVERSIFIED CORPORATION, FORECASTING, SEMANTIC INFORMATION MODEL

Данная статья является продолжением статьи [8]. Рассмотрим в ней последующие этапы АСК-анализа: 3) синтез и верификация (оценка степени адекватности) модели; 4) решение задачи прогнозирования значений экономических показателей многоотраслевой корпорации, рассмотрению которых посвящена работа [8].

3. Синтез и верификация (оценка степени адекватности) модели.

Данный этап автоматизированного системно-когнитивного анализа предметной области в системе «Эйдос» может быть выполнен, в частности, с помощью режима \_25, который обеспечивает [5, 6]:

- синтез четырех моделей баз знаний, отличающихся видом частного критерия для количественной меры знаний;
- оценку достоверности каждой модели знаний с помощью двух интегральных критериев: суммы знаний и корреляции конкретного образа объекта исследуемой выборки с обобщенным образом класса в базе знаний.

В результате работы данного режима формируется 4 базы знаний, приведенные в таблицах 9, 10, 11 и 12, а также оценку их достоверности, установленную путем прогнозирования значений показателей многоотраслевой корпорации по ретроспективным данным, т.е. по исходной выборке (таблица 13).

**Таблица 1 – БАЗА ЗНАНИЙ, МЕРА ЗНАНИЙ – КЛАССИЧЕСКИЙ ЧАСТНЫЙ КРИТЕРИЙ А.А.Харкевича-Е.В.Луценко (МИЛЛИБИТЫ, ФРАГМЕНТ)**

KOD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	579					625					428					498
2	44	588	-265			-106	677	-51			306	143				212
3		91	555	-46				572	19			626	235			
4			105	484	268			-18	441	376		-160	429	572		
5			-60	210	637			-183	276	548			155	210	887	
6	579					625					428					498
7	102	537	-208			-49	625	6			288	200				269
8		340	466	-135			91	483	-70		-443	538	147			
9			248	429	213			125	386	321		-215	463	518		
10				301	727				366	638				-92	300	977
11	543	-410				550	-321	-603			392	-409				462
12		645	326				625	343			91	538				-177
13			21	628				-103	553	94		92	572			
14			30	301	530			-93	366	441			245	834		
15			238	171	597			114	236	508			312	170	847	
16	543	-410				550	16				428					498
17		645	326				485	451			-49	646				-514
18			-68	539	94			-191	465	342		3	484	202		
19			545	141	371			422	206	281			620	478		
20			-136	331	561			-259	397	471			79	471	811	
21	-95	200	129	62		-49		343	127		-246	538	7			-177
22	455	-33			-278	450	56	-564		-367	351	-369		-171		374
23	-95	397	129	-275		-49	485	6	-210		199	200		62		160
24			201	331	363			78	397	274		-65	276	134	614	
25			230	360	392			107	228	500			553	163	305	
26	357	188	-329	-733		365	276	-255	-667		337	-594	-254			346
27		-195	409	202	-103			394	70	145		589	147	4		
28				736					802				681			

29				424	654				489	564			369	761		
30			-60	210	637			-183	276	548			-182	547	887	
31	434	-181	-252	-656		442	105	-375	-590		353		-177			389
32		382	311	104			133	385	-27	-290	-401	580	49			-669
33				399	629				465	539			344	736		
34				424	654				489	564			369	761		
35			-60	210	637			-183	276	548			-182	547	887	
36	540	-374				586	-285				428					498
37	-630	448	377	-472			428	418	-407		-106	538	-190			-374
38			129	399	292			6	127	539			541	399		
39			-100	508	400			-223	573	311			452	507	313	
40				219	785				284	696				555	1035	
41	420	251				428	340	-726			400	-531				409
42		-270	531	267				483	192	-267		514	409			
43				412	641				477	552			19	945		
44			30	301	530			-93	366	441			245	300	780	
45					966					877					1216	
46			466		629			343		539			344		879	
47					966					877					1216	
48	307	125	54			353	16	71			264	125	-603			283
49	-42	5	-65	116	-100	-104	94	-49	73	8	-29	6	61	204		-34
50				675	371				741	281			423	478	621	

В столбцах таблиц 9-12 приведены коды классов, соответствующих будущим значениями показателей многоотраслевой корпорации (таблица 5), а в строках – коды значений факторов (значений показателей предприятий, таблица 6), обуславливающих эти показатели. В таблицах 9-12 приводятся лишь фрагменты баз знаний, т.к. их размерность составляет 50 столбцов на 1650 строк.

**Таблица 2 – БАЗА ЗНАНИЙ, МЕРА ЗНАНИЙ – МОДИФИЦИРОВАННЫЙ ЧАСТНЫЙ КРИТЕРИЙ А.А.Харкевича-Е.В.Луценко (ФРАГМЕНТ)**

KOD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	1559					1674					1172			
2	-26	1826	-718			-496	2089	-81			809	504		
3		352	1715	-63				1767	130			1937	767	
4			382	1511	867			19	1382	1189		-396	1341	1774
5			-109	699	1962			-471	891	1699			529	699
6	1559					1674					1172			
7	144	1674	-548			-326	1937	89			757	674		
8		1089	1452	-326			352	1504	-133		-1413	1674	504	
9			804	1349	705			442	1219	1027		-558	1442	1612
10				966	2230				1159	1966			-203	966
11	1452	-1133				1452	-870	-1718			1065	-1133		
12		1996	1037				1937	1089			172	1674		
13			130	1937				-233	1715	352		352	1767	
14			159	966	1645			-203	1159	1382			797	2551
15			774	581	1844			411	774	1581			996	581
16	1452	-1133				1452	130				1172			
17		1996	1037				1522	1411			-243	1996		
18			-133	1674	352			-496	1452	1089		89	1504	674
19			1686	494	1172			1324	686	909			1909	1494
20			-335	1058	1736			-697	1250	1473			303	1473
21	-441	674	452	259		-326		1089	452		-828	1674	89	
22	1191	-15			-752	1155	248	-1600		-1015	942	-1015		-430
23	-441	1259	452	-741		-326	1522	89	-548		494	674		259
24			665	1058	1151			303	1250	888		-112	888	473
25			751	1144	1237			389	751	1559			1711	559
26	902	639	-906	-2098		902	902	-683	-1906		902	-1683	-683	

27		-496	1282	674	-233			1241	282	504		1826	504	89
28				2259					2452				2089	
29				1333	2011				1526	1748			1163	2333
30			-109	699	1962			-471	891	1699			-471	1699
31	1130	-455	-677	-1870		1130	393	-1040	-1677		949		-455	
32		1215	992	385			478	1215	-8	-785	-1288	1800	215	
33				1259	1937				1452	1674			1089	2259
34				1333	2011				1526	1748			1163	2333
35			-109	699	1962			-471	891	1699			-471	1699
36	1443	-1026				1559	-763				1172			
37	-2026	1411	1189	-1326			1352	1312	-1133		-413	1674	-496	
38			452	1259	937			89	452	1674			1674	1259
39			-226	1581	1259			-589	1774	996			1411	1581
40				723	2401				916	2138				1723
41	1089	826				1089	1089	-2081			1089	-1496		
42		-718	1645	867				1504	645	-718		1604	1282	
43				1296	1974				1488	1711			126	2881
44			159	966	1645			-203	1159	1382			797	966
45					2937					2674				
46			1452		1937			1089		1674			1089	
47					2937					2674				
48	751	452	230			867	130	282			686	452	-1718	
49	-281	97	-125	419	-225	-488	360	-73	290	97	-183	97	249	682
50				2079	1172				2271	909			1324	1494
51	1559					1559	-763				1172			
52		2189	645				2130	867			364	1452		
53		-133	1230	1037				1282	645	-133		867	1604	
54			-226	1166	1844			-589	1359	1581		-4	411	2166
55			159	966	1645			-203	1159	1382			797	966
61	1352	-233				1352	615				1172			
62		1937	1130				1615	1352			-150	1937		
63		-112	-335	1473	151			303	1250	888		888	1303	473
64			1149	372	1635			787	564	1372		-213	787	1372
65			452	1259	937			89	1452	674			1089	1259
66	1172	587				1172	1172				1172			
67		504	1282	674				1504	282	-496		2089	504	
68			282	1674	767			-81	1867	504			1919	1089

**Таблица 3 – БАЗА ЗНАНИЙ, МЕРА ЗНАНИЙ – РАЗНОСТЬ ФАКТИЧЕСКОГО И ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ЗНАЧЕНИЙ ХИ-КВАДРАТ (ФРАГМЕНТ)**

KOD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	6958	-1658	-1917	-2200	-1373	7234	-1382	-2470	-1924	-1649	5852	-1656	-2466	-1101
2	262	3507	-726	-1980	-1236	-489	3756	-223	-1731	-1484	3267	510	-2219	-991
3	-1521	171	2041	-100	-686	-1383	-691	2765	38	-825	-2074	2172	767	-551
4	-2555	-1393	389	3152	847	-2323	-1161	-75	2384	1615	-3484	-391	2929	2075
5	-1795	-978	-131	702	2190	-1632	-815	-457	865	2027	-2447	-977	545	350
6	6958	-1658	-1917	-2200	-1373	7234	-1382	-2470	-1924	-1649	5852	-1656	-2466	-1101
7	566	2673	-534	-1760	-1098	-213	2894	24	-1539	-1319	2682	676	-1973	-881
8	-1825	1005	1850	-320	-824	-1659	171	2518	-154	-990	-1489	2007	521	-661
9	-2860	-1559	1198	2932	710	-2600	-1299	678	2192	1450	-3899	-556	3682	1965
10	-1491	-813	-940	922	2327	-1355	-677	-1210	1057	2192	-2032	-811	-208	461
11	8741	-1322	-2684	-3080	-1922	8128	-935	-2458	-2693	-2309	7193	-1318	-3452	-1541
12	-2434	3673	1466	-1760	-1098	-2213	2894	2024	-1539	-1319	682	2676	-1973	-881
13	-1521	-829	41	2900	-686	-1383	-691	-235	2038	175	-2074	172	2767	-551
14	-1491	-813	60	922	1327	-1355	-677	-210	1057	1192	-2032	-811	792	2461
15	-1947	-1061	773	592	2121	-1770	-884	419	769	1944	-2655	-1060	1422	295
16	8741	-1322	-2684	-3080	-1922	8128	65	-3458	-2693	-2309	8193	-2318	-3452	-1541
17	-2434	3673	1466	-1760	-1098	-2213	1894	3024	-1539	-1319	-318	3676	-1973	-881
18	-1825	-995	-150	2680	176	-1659	-829	-482	1846	1010	-2489	7	2521	339
19	-1034	-564	1348	252	533	-940	-470	1160	346	439	-1410	-563	2162	626
20	-2099	-1144	-323	1482	2053	-1908	-954	-704	1673	1862	-2862	-1142	299	1240
21	-217	337	233	120	-549	-106	-553	1012	230	-660	-659	1338	14	-440
22	6076	-139	-2473	-2838	-771	5432	217	-2187	-2482	-1128	5649	-1136	-3181	-420
23	-434	1673	466	-760	-1098	-213	1894	24	-539	-1319	1682	676	-1973	119
24	-2099	-1144	677	1482	1053	-1908	-954	296	1673	862	-2862	-142	1299	240
25	-1977	-1078	754	1570	1108	-1798	-898	394	750	1928	-2696	-1076	3397	284
26	6764	1600	-1931	-3510	-2814	6330	2167	-2064	-2944	-3381	8497	-2394	-2055	-2257
27	-2738	-493	2274	1020	-236	-2489	-1244	2777	269	516	-3733	3510	781	9
28	-304	-166	-192	780	-137	-277	-138	-247	808	-165	-415	-166	753	-110

29	-578	-315	-364	582	739	-526	-263	-469	634	687	-788	-315	532	791
30	-1795	-978	-131	702	2190	-1632	-815	-457	865	2027	-2447	-977	-455	1350
31	7676	-902	-1356	-2850	-2402	7160	582	-2323	-2367	-2886	7741	-2897	-1315	-1927
32	-3346	2176	1891	580	-1510	-3042	480	3283	-116	-814	-2563	4179	288	-1211
33	-608	-332	-383	560	725	-553	-276	-494	615	670	-830	-331	507	780
34	-578	-315	-364	582	739	-526	-263	-469	634	687	-788	-315	532	791
35	-1795	-978	-131	702	2190	-1632	-815	-457	865	2027	-2447	-977	-455	1350
36	8045	-1156	-2493	-2860	-1785	8405	-797	-3211	-2501	-2144	7608	-2152	-3205	-1431
37	-2651	3010	2699	-1640	-1647	-3319	2342	4036	-1309	-1979	-977	4013	-959	-1321
38	-1217	-663	233	1120	451	-1106	-553	12	230	1340	-1659	-662	2014	560
39	-1947	-1061	-227	2592	1121	-1770	-884	-581	2769	944	-2655	-1060	2422	1295
40	-882	-481	-556	362	1602	-802	-401	-716	442	1522	-1203	-480	-715	681
41	7524	2015	-3451	-3960	-2471	7022	2512	-3446	-3463	-2969	9534	-1980	-4438	-1982
42	-3194	-741	3987	1690	-1441	-2904	-1451	4406	980	-732	-4355	3262	3411	-1156
43	-1186	-647	-748	1142	1465	-1079	-539	-963	1250	1357	-1618	-646	38	2571
44	-1491	-813	60	922	1327	-1355	-677	-210	1057	1192	-2032	-811	792	461
45	-304	-166	-192	-220	863	-277	-138	-247	-192	835	-415	-166	-247	-110
46	-608	-332	617	-440	725	-553	-276	506	-385	670	-830	-331	507	-220
47	-304	-166	-192	-220	863	-277	-138	-247	-192	835	-415	-166	-247	-110
48	3741	678	316	-3080	-1922	4128	65	542	-2693	-2309	4193	682	-2452	-1541
49	-445	32	-432	1062	-457	-951	526	-422	556	48	-424	36	586	1029
50	-1034	-564	-652	2252	533	-940	-470	-840	2346	439	-1410	-563	1162	626
51	9045	-2156	-2493	-2860	-1785	8405	-797	-3211	-2501	-2144	7608	-2152	-3205	-1431
52	-2130	3839	658	-1540	-961	-1936	3033	1271	-1347	-1154	1097	1841	-1726	-771
53	-2130	-161	1658	1460	-961	-1936	-967	2271	653	-154	-2903	841	3274	-771
54	-1947	-1061	-227	1592	2121	-1770	-884	-581	1769	1944	-2655	-60	422	2295
55	-1491	-813	60	922	1327	-1355	-677	-210	1057	1192	-2032	-811	792	461
61	8437	-488	-2876	-3300	-2059	7851	927	-3705	-2886	-2474	8778	-2483	-3698	-1652
62	-1521	2171	1041	-1100	-686	-1383	1309	1765	-962	-825	-74	2172	-1233	-551
63	-2099	-144	-323	2482	53	-1908	-954	296	1673	862	-2862	858	2299	240
64	-2251	-1227	1581	372	1984	-2047	-1023	1172	576	1780	-3069	-225	1175	1185
65	-1217	-663	233	1120	451	-1106	-553	12	1230	340	-1659	-662	1014	560
66	7828	1181	-3260	-3740	-2334	7298	2651	-4199	-3270	-2804	9949	-2815	-4192	-1872
67	-2738	507	2274	1020	-1236	-2489	-1244	3777	269	-484	-3733	4510	781	-991
68	-1369	-746	137	2010	382	-1245	-622	-112	2134	258	-1866	-745	2890	505

**ТАБЛИЦА 4 – БАЗА ЗНАНИЙ, МЕРА ЗНАНИЙ – ROI  
(RETURN ON INVESTMENT) (ФРАГМЕНТ)**

KOD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	2287	-1000	-1000	-1000	-1000	2616	-1000	-1000	-1000	-1000	1411	-1000	-1000	-1000
2	96	2350	-421	-1000	-1000	-197	3020	-100	-1000	-1000	875	342	-1000	-1000
3	-1000	206	2129	-91	-1000	-1000	-1000	2239	40	-1000	-1000	2624	622	-1000
4	-1000	-1000	242	1705	734	-1000	-1000	-36	1475	1165	-1000	-281	1414	2244
5	-1000	-1000	-116	541	2704	-1000	-1000	-314	762	2083	-1000	-1000	375	539
6	2287	-1000	-1000	-1000	-1000	2616	-1000	-1000	-1000	-1000	1411	-1000	-1000	-1000
7	233	2015	-348	-1000	-1000	-96	2618	12	-1000	-1000	808	510	-1000	-1000
8	-1000	1010	1608	-243	-1000	-1000	206	1699	-134	-1000	-598	2020	352	-1000
9	-1000	-1000	664	1418	550	-1000	-1000	292	1212	935	-1000	-357	1589	1899
10	-1000	-1000	-1000	855	3460	-1000	-1000	-1000	1122	2712	-1000	-1000	-172	854
11	2052	-569	-1000	-1000	-1000	2099	-483	-711	-1000	-1000	1239	-569	-1000	-1000
12	-1000	2769	956	-1000	-1000	-1000	2618	1024	-1000	-1000	205	2020	-1000	-1000
13	-1000	-1000	43	2636	-1000	-1000	-1000	-190	2119	213	-1000	208	2245	-1000
14	-1000	-1000	64	855	1973	-1000	-1000	-174	1122	1475	-1000	-1000	655	4561
15	-1000	-1000	630	420	2414	-1000	-1000	265	624	1842	-1000	-1000	901	419
16	2052	-569	-1000	-1000	-1000	2099	34	-1000	-1000	-1000	1411	-1000	-1000	-1000
17	-1000	2769	956	-1000	-1000	-1000	1714	1530	-1000	-1000	-96	2775	-1000	-1000
18	-1000	-1000	-131	2030	214	-1000	-1000	-325	1599	1021	-1000	7	1704	514
19	-1000	-1000	2068	337	1142	-1000	-1000	1381	529	783	-1000	-1000	2579	1671
20	-1000	-1000	-244	976	2167	-1000	-1000	-413	1260	1636	-1000	-1000	176	1633
21	-178	508	304	136	-1000	-96	-1000	1024	300	-1000	-397	2020	14	-1000
22	1548	-65	-1000	-1000	-435	1523	122	-686	-1000	-530	1056	-532	-1000	-296
23	-178	1261	304	-432	-1000	-96	1714	12	-350	-1000	507	510	-1000	135
24	-1000	-1000	512	976	1111	-1000	-1000	173	1260	758	-1000	-125	763	316
25	-1000	-1000	605	1098	1241	-1000	-1000	246	599	1798	-1000	-1000	2120	397
26	1085	471	-491	-778	-1000	1116	765	-408	-746	-1000	999	-705	-406	-1000
27	-1000	-330	1318	515	-191	-1000	-1000	1249	155	347	-1000	2356	352	9
28	-1000	-1000	-1000	3545	-1000	-1000	-1000	-1000	4198	-1000	-1000	-1000	3056	-1000
29	-1000	-1000	-1000	1392	2834	-1000	-1000	-1000	1736	2191	-1000	-1000	1135	3780
30	-1000	-1000	-116	541	2704	-1000	-1000	-314	762	2083	-1000	-1000	-313	2079

31	1442	-311	-404	-740	-1000	1479	240	-537	-703	-1000	1067	-1000	-305	-1000
32	-1000	1193	896	240	-1000	-1000	316	1208	-55	-449	-562	2295	106	-1000
33	-1000	-1000	-1000	1273	2642	-1000	-1000	-1000	1599	2032	-1000	-1000	1028	3541
34	-1000	-1000	-1000	1392	2834	-1000	-1000	-1000	1736	2191	-1000	-1000	1135	3780
35	-1000	-1000	-116	541	2704	-1000	-1000	-314	762	2083	-1000	-1000	-313	2079
36	2034	-536	-1000	-1000	-1000	2338	-443	-1000	-1000	-1000	1411	-1000	-1000	-1000
37	-726	1513	1173	-621	-1000	-1000	1412	1361	-567	-1000	-196	2020	-324	-1000
38	-1000	-1000	304	1273	821	-1000	-1000	12	300	2032	-1000	-1000	2042	1271
39	-1000	-1000	-185	1841	1276	-1000	-1000	-367	2249	895	-1000	-1000	1535	1838
40	-1000	-1000	-1000	567	4024	-1000	-1000	-1000	792	3182	-1000	-1000	-1000	2132
41	1374	675	-1000	-1000	-1000	1410	1010	-775	-1000	-1000	1277	-664	-1000	-1000
42	-1000	-426	1980	731	-1000	-1000	-1000	1699	485	-423	-1000	1876	1318	-1000
43	-1000	-1000	-1000	1331	2735	-1000	-1000	-1000	1666	2109	-1000	-1000	40	5987
44	-1000	-1000	64	855	1973	-1000	-1000	-174	1122	1475	-1000	-1000	655	854
45	-1000	-1000	-1000	-1000	6284	-1000	-1000	-1000	-1000	5063	-1000	-1000	-1000	-1000
46	-1000	-1000	1608	-1000	2642	-1000	-1000	1024	-1000	2032	-1000	-1000	1028	-1000
47	-1000	-1000	-1000	-1000	6284	-1000	-1000	-1000	-1000	5063	-1000	-1000	-1000	-1000
48	878	292	118	-1000	-1000	1066	34	157	-1000	-1000	722	294	-710	-1000
49	-82	11	-126	270	-186	-192	213	-95	162	16	-57	12	133	522
50	-1000	-1000	-1000	3010	1142	-1000	-1000	-1000	3586	783	-1000	-1000	1386	1671
51	2287	-1000	-1000	-1000	-1000	2338	-443	-1000	-1000	-1000	1411	-1000	-1000	-1000
52	-1000	3307	490	-1000	-1000	-1000	3135	735	-1000	-1000	378	1589	-1000	-1000
53	-1000	-139	1235	948	-1000	-1000	-1000	1313	485	-134	-1000	726	1897	-1000
54	-1000	-1000	-185	1130	2414	-1000	-1000	-367	1437	1842	-1000	-56	267	3257
55	-1000	-1000	64	855	1973	-1000	-1000	-174	1122	1475	-1000	-1000	655	854
61	1849	-196	-1000	-1000	-1000	1893	447	-1000	-1000	-1000	1411	-1000	-1000	-1000
62	-1000	2618	1086	-1000	-1000	-1000	1894	1429	-1000	-1000	-36	2624	-1000	-1000
63	-1000	-126	-244	1635	56	-1000	-1000	173	1260	758	-1000	751	1351	316
64	-1000	-1000	1114	228	1953	-1000	-1000	641	405	1458	-1000	-184	644	1455
65	-1000	-1000	304	1273	821	-1000	-1000	12	1599	516	-1000	-1000	1028	1271
66	1514	419	-1000	-1000	-1000	1552	1128	-1000	-1000	-1000	1411	-1000	-1000	-1000
67	-1000	340	1318	515	-1000	-1000	-1000	1699	155	-326	-1000	3027	352	-1000

**ТАБЛИЦА 5 – ДОСТОВЕРНОСТЬ ЧЕТЫРЕХ МОДЕЛЕЙ БАЗ ЗНАНИЙ С ДВУМЯ ИНТЕГРАЛЬНЫМИ КРИТЕРИЯМИ**

Частный критерий количества знаний	Интегральный критерий	Расчет закончен		Достоверность идентификации (%)	Достоверность неидентификации (%)	Средняя достоверность (%)
		Дата	Время			
Классический А.Харкевича Е.Луценко	Корреляция	18-09-11	22:34:26	96,261	81,988	89,125
	Свертка	18-09-11	22:37:30	98,550	46,860	72,705
Модифицированный А.Харкевича -Е.Луценко	Корреляция	18-09-11	22:47:33	96,261	82,370	89,315
	Свертка	18-09-11	22:50:37	98,230	49,321	73,775
Разность фактического и теоретического значений хи-квадрат	Корреляция	18-09-11	23:00:10	98,550	73,439	85,994
	Свертка	18-09-11	23:03:16	98,550	73,439	85,994
ROI (return on investment)	Корреляция	18-09-11	23:12:50	99,830	78,006	88,918
	Свертка	18-09-11	23:15:59	98,945	74,861	86,903

Пояснения по аналитическому виду частных критериев количественных мер знаний даны в [5, 6], в частности в таблице 3 работы [6].

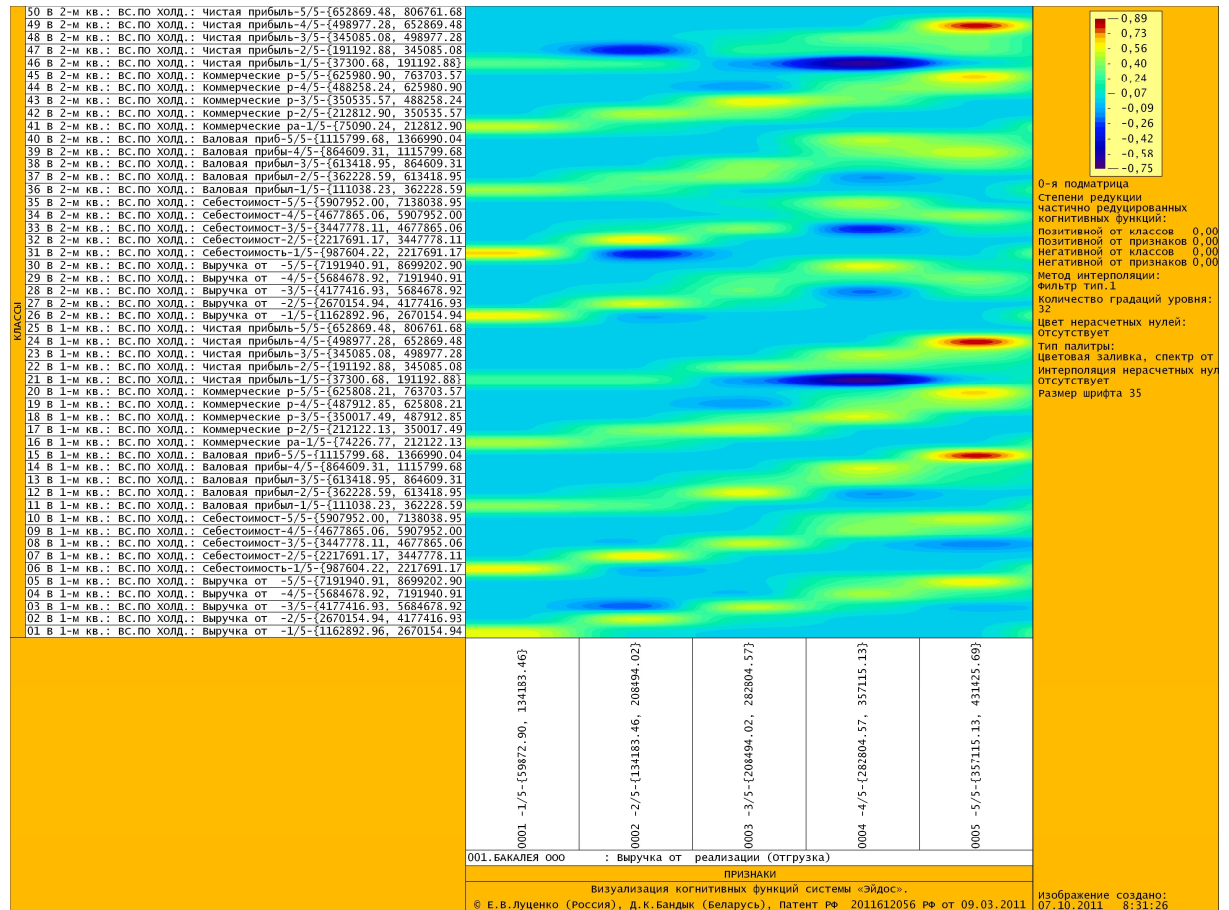
Из таблицы 13 видно, что *наивысшую среднюю достоверность* прогнозирования (89,3%) в данном случае обеспечивает модель знаний с применением в качестве частного критерия количества знаний модифицированного критерия А.Харкевича-Е.Луценко и с интегральным критерием – нормированной сверткой (корреляцией). Несущественно: примерно на 0.2%, меньше достоверность у модели знаний с классическим критерием А.Харкевича-Е.Луценко. Эта достоверность вполне достаточна для достижения цели данной работы: создания методики оперативного (на полгода вперед) прогнозирования значений экономических показателей многоотраслевой корпорации.

4. Решение задачи краткосрочного прогнозирования значений экономических показателей многоотраслевой корпорации.

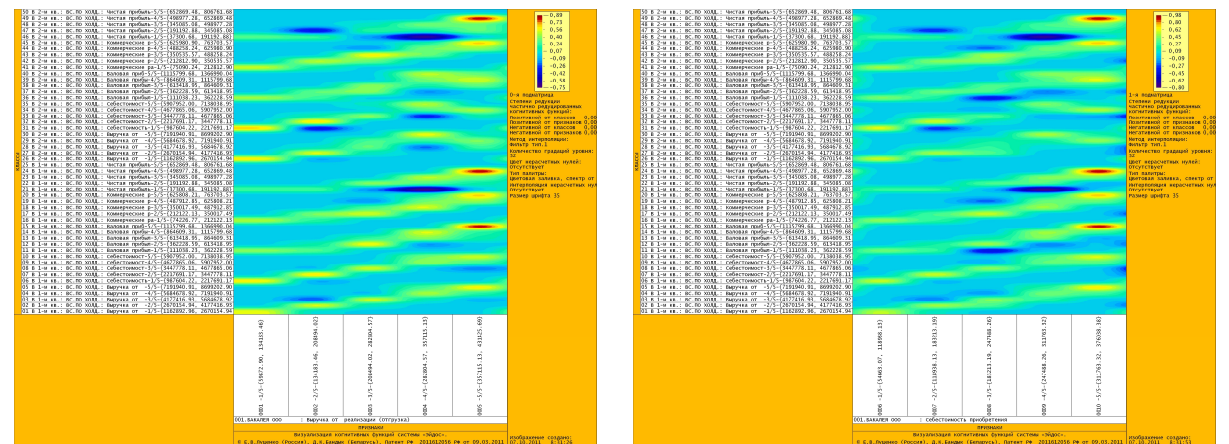
Данная задача решается на основе ранее созданных моделей знаний, отражающих причинно-следственные зависимости между прошлыми значениями экономических показателей предприятий, входящих в корпорацию и будущими значениями экономических показателей корпорации в целом. Эти причинно-следственные зависимости в количественной форме представлены в базах знаний (таблицы 9-12). Для лучшего восприятия этих причинно-следственных зависимостей в системе «Эйдос» реализовано несколько вариантов их наглядной графической визуализации в виде когнитивных функций [7] (рисунок 3).

На рисунке 3 визуализирован фрагмент базы знаний, с количественным частным критерием знаний: классической мерой А.Харкевича-Е.Луценко, таблица 9. Видно, что текущая «Выручка от реализации» ООО «Бакалея» *практически линейно* связана с прогнозируемыми значениями экономических показателей корпорации в целом, причем для следующего

квартала связь между ним более четкая, чем для второго. Однако не во всех случаях эта связь столько проста (рисунок 4), но какой бы она не была, система «Эйдос» позволяет ее выявить в количественной форме и использовать для решения задач прогнозирования и принятия решений.

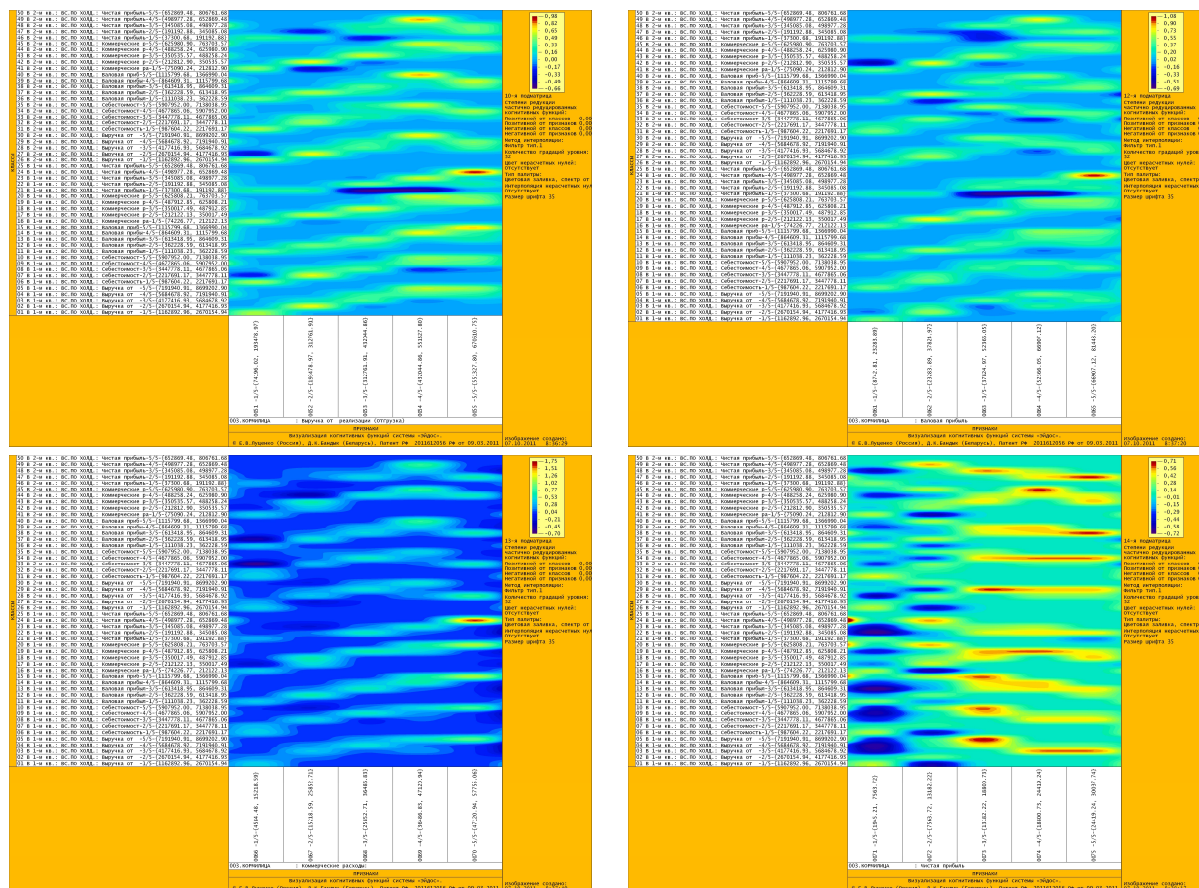


**Рисунок 1. Наглядная графическая визуализация причинно-следственных зависимостей, представленных в базе знаний в виде когнитивных функций в системе «Эйдос» (режим \_54)**









**Рисунок 4. Наглядная графическая визуализация причинно-следственных зависимостей, представленных в базе знаний в виде когнитивных функций в системе «Эйдос» (режим \_54)**

Способ решения задачи прогнозирования состоит в сравнении конкретных образов ситуаций с обобщенными образами классов путем вычисления интегрального критерия сходства конкретной ситуации с каждым из классов. Математически задача прогнозирования в СК-анализе решается следующим образом [2, 3, 4]. На этапе синтеза модели рассчитывается какое количество знаний содержится в факте наблюдения некоторого значения фактора о том, что нам предъявлено определенное состояние моделируемого объекта. Если известно, какой набор значений факторов действует на объект управления, то для каждого состояния объекта можно посчитать, какое суммарное количество знаний содержится во всей системе этих значений факторов о переходе объекта управления в это состояние. После этого можно ранжировать (рассортировать) все состояния объекта управления в порядке убывания суммарного количества знаний о переходе в эти состояния под действием данной системы значений факторов. Логично считать, что объект управления, скорее всего, перейдет в те состояния, о

переходе в которые в системе действующих на него факторов содержится максимальное количество знаний и, скорее всего не перейдет в те, о переходе в которые в ней содержится минимум знаний.

Отметим, что задачи распознавания (идентификации) и прогнозирования математически тождественны и отличаются только тем, что при идентификации признаки объекта и его состояния одновременны, а при прогнозировании действующие значения факторов (признаки) относятся к прошлому, а состояния объекта, формализуемые в виде классов, к будущему.

Решение задачи прогнозирования выполняется за три шага: ввод информации о значениях действующих на объект факторов в систему "Эйдос"; пакетное распознавание (прогнозирование); вывод и интерпретация результатов распознавания (прогнозирования).

Прогнозирование осуществляется в 4-й подсистеме системы «Эйдос», некоторые экранные формы которого приведены на рисунке 5:

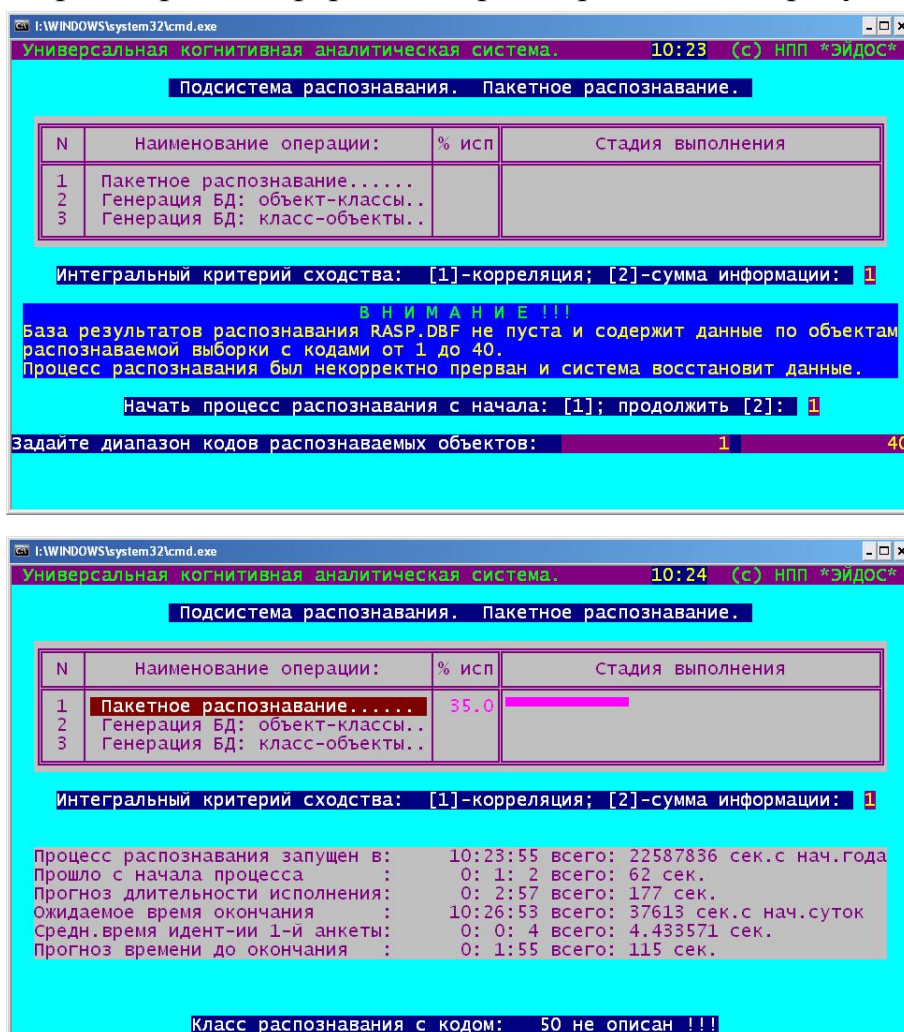


Рисунок 5. Экранные формы режима прогнозирования системы «Эйдос» (\_42)

Результаты прогнозирования, отображаются в форме, представленной на рисунке 6:

**РЕЗУЛЬТАТ ИДЕНТИФИКАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОГО ИСТОЧНИКА С КЛАССАМИ РАСПОЗНАВАНИЯ**  
19-09-11

10:40:24

Номер анкеты:		25 Наим.физ.источника: 2006_1К		Качество результата распозн.: 12.766%	
Код	Наименование класса распознавания	% Сх	Гистограмма сходств/различий		
18	В 1-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Коммерческие р-3/5-⟨350017.49, 487912.85⟩	↓ 54			
43	В 2-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Коммерческие р-3/5-⟨350535.57, 488258.24⟩	↓ 53			
29	В 2-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Выручка от -4/5-⟨5684678.92, 7191940.91⟩	↓ 20			
4	В 1-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Выручка от -4/5-⟨5684678.92, 7191940.91⟩	↓ 13			
38	В 2-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Валовая прибыль-3/5-⟨613418.95, 864609.31⟩	↓ 9			
35	В 2-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Себестоимость-5/5-⟨5907952.00, 7138038.95⟩	↓ 8			
9	В 1-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Себестоимость-4/5-⟨4677865.06, 5907952.00⟩	↓ 7			
48	В 2-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Чистая прибыль-3/5-⟨345085.08, 498977.28⟩	↓ 7			
13	В 1-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Валовая прибыль-3/5-⟨613418.95, 864609.31⟩	↓ 7			
22	В 1-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Чистая прибыль-2/5-⟨191192.88, 345085.08⟩	↓ 6			
20	В 1-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Коммерческие р-5/5-⟨625808.21, 763703.57⟩	-20			
44	В 2-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Коммерческие р-4/5-⟨488258.24, 625980.90⟩	-22			
19	В 1-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Коммерческие р-4/5-⟨487912.85, 625808.21⟩	-25			
21	В 1-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Чистая прибыль-1/5-⟨37300.68, 191192.88⟩	-32			
46	В 2-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Чистая прибыль-1/5-⟨37300.68, 191192.88⟩	-35			

Универсальная когнитивная аналитическая система

НПП «Эйдос»

**РЕЗУЛЬТАТ ИДЕНТИФИКАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОГО ИСТОЧНИКА С КЛАССАМИ РАСПОЗНАВАНИЯ**  
19-09-11

10:40:24

Номер анкеты:		26 Наим.физ.источника: 2006_2К		Качество результата распозн.: 11.387%	
Код	Наименование класса распознавания	% Сх	Гистограмма сходств/различий		
18	В 1-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Коммерческие р-3/5-⟨350017.49, 487912.85⟩	↓ 59			
43	В 2-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Коммерческие р-3/5-⟨350535.57, 488258.24⟩	↓ 31			
4	В 1-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Выручка от -4/5-⟨5684678.92, 7191940.91⟩	↓ 23			
35	В 2-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Себестоимость-5/5-⟨5907952.00, 7138038.95⟩	↓ 20			
48	В 2-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Чистая прибыль-3/5-⟨345085.08, 498977.28⟩	↓ 19			
39	В 2-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Валовая прибыль-4/5-⟨864609.31, 1115799.68⟩	↓ 18			
13	В 1-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Валовая прибыль-3/5-⟨613418.95, 864609.31⟩	↓ 15			
30	В 2-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Выручка от -5/5-⟨7191940.91, 8699202.90⟩	↓ 9			
23	В 1-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Чистая прибыль-3/5-⟨345085.08, 498977.28⟩	↓ 8			
10	В 1-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Себестоимость-5/5-⟨5907952.00, 7138038.95⟩	↓ 8			
44	В 2-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Коммерческие р-4/5-⟨488258.24, 625980.90⟩	↓ -1			
46	В 2-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Чистая прибыль-1/5-⟨37300.68, 191192.88⟩	-37			
21	В 1-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Чистая прибыль-1/5-⟨37300.68, 191192.88⟩	-39			

Универсальная когнитивная аналитическая система

НПП «Эйдос»

**РЕЗУЛЬТАТ ИДЕНТИФИКАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОГО ИСТОЧНИКА С КЛАССАМИ РАСПОЗНАВАНИЯ**  
19-09-11

10:40:24

Номер анкеты:		27 Наим.физ.источника: 2006_3К		Качество результата распозн.: 9.484%	
Код	Наименование класса распознавания	% Сх	Гистограмма сходств/различий		
29	В 2-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Выручка от -4/5-⟨5684678.92, 7191940.91⟩	↓ 29			
34	В 2-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Себестоимость-4/5-⟨4677865.06, 5907952.00⟩	↓ 27			
18	В 1-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Коммерческие р-3/5-⟨350017.49, 487912.85⟩	↓ 27			
14	В 1-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Валовая прибыль-4/5-⟨864609.31, 1115799.68⟩	↓ 23			
23	В 1-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Чистая прибыль-3/5-⟨345085.08, 498977.28⟩	↓ 21			
10	В 1-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Себестоимость-5/5-⟨5907952.00, 7138038.95⟩	↓ 20			
38	В 2-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Валовая прибыль-3/5-⟨613418.95, 864609.31⟩	↓ 15			
47	В 2-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Чистая прибыль-2/5-⟨191192.88, 345085.08⟩	↓ 11			
44	В 2-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Коммерческие р-4/5-⟨488258.24, 625980.90⟩	↓ 11			
5	В 1-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Выручка от -5/5-⟨7191940.91, 8699202.90⟩	↓ 11			
19	В 1-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Коммерческие р-4/5-⟨487912.85, 625808.21⟩	↓ 4			
46	В 2-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Чистая прибыль-1/5-⟨37300.68, 191192.88⟩	-28			
21	В 1-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Чистая прибыль-1/5-⟨37300.68, 191192.88⟩	-33			

Универсальная когнитивная аналитическая система

НПП «Эйдос»

**Рисунок 6. Карточки результатов прогнозирования, генерируемые режимом \_431 системы «Эйдос» (\_42)**

На карточках результатов прогнозирования:

– в верхней части карточки показаны классы, о которых в системе действующих в прошлом значений факторов содержится положительное количество знаний в порядке убывания этого количества знаний, а в нижней – отрицательное;

– птичками отмечены состояния корпорации, по которым прогноз оправдался.

Таким образом, в статье формулируется проблема краткосрочного прогнозирования значений и динамики экономических показателей многоотраслевой корпорации, на основе применения системно-когнитивного анализа (СК-анализ) и его инструментария (интеллектуальной системы «Эйдос») осуществляется формальная постановка задачи и синтез четырех моделей корпорации, отличающихся частыми критериями взаимосвязи между прошлыми показателями предприятий, входящих в корпорацию и будущим состоянием корпорации в целом, производится верификация всех частных моделей с использованием двух интегральных критериев прогнозирования, приводятся результаты когнитивной кластеризации будущих состояний корпорации по их системе детерминации.

В качестве перспективы планируется создать систему визуализации результатов прогнозирования с отображением как точечных прогнозов, представленных в карточках прогнозирования (рисунок б), так и средневзвешенного прогноза, формируемого на основе точечных с учетом количества знаний в каждом из них. Кроме того, планируется разработать методику оперативного прогнозирования динамики значений показателей многоотраслевой корпорации.

По результатам работы можно сделать обоснованный **вывод** о том, что поставленная цель работы достигнута и сформулированная проблема решена.

### Литература<sup>1</sup>

1. Ильиных, Ю.М.. Инструменты анализа внешней среды при стратегическом планировании развития корпорации. Дисс. на соиск.уч.ст.канд.эконом.наук., Барнаул, - 2005 год.
2. Луценко Е.В. Автоматизированный системно-когнитивный анализ в управлении активными объектами (системная теория информации и ее применение в исследова-

---

<sup>1</sup> Для удобства читателей некоторые из работ приведены на сайте одного из авторов: <http://lc.kubagro.ru>

- нии экономических, социально-психологических, технологических и организационно-технических систем): Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ. 2002. – 605 с.
3. Луценко Е.В., Лойко В.И., Семантические информационные модели управления агропромышленным комплексом. Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ. 2005. – 480 с.
  4. Макаревич О.А. Управление агропромышленным холдингом с применением технологий искусственного интеллекта: Монография (научное издание). – М: "Финансы и статистика", 2009. – 215 с.
  5. Луценко Е.В. Методологические аспекты выявления, представления и использования знаний в АСК-анализе и интеллектуальной системе «Эйдос» / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №06(70). С. 233 – 280. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/06/pdf/18.pdf>, 3 у.п.л.
  6. Луценко Е.В. Метод когнитивной кластеризации или кластеризация на основе знаний (Кластеризация в системно-когнитивном анализе и интеллектуальной системе «Эйдос») / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №07(71). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/07/pdf/40.pdf>, 2,94 у.п.л.
  7. Луценко Е.В. Метод визуализации когнитивных функций – новый инструмент исследования эмпирических данных большой размерности / Е.В. Луценко, А.П. Трунев, Д.К. Бандык // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №03(67). С. 240 – 282. – Шифр Информрегистра: 0421100012\0077. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/03/pdf/18.pdf>, 2,688 у.п.л.
  8. Луценко Е.В. Оперативное прогнозирование значений экономических показателей многоотраслевой корпорации с применением технологий искусственного интеллекта (часть 1-я: постановка задачи и формализация предметной области) / Е.В. Луценко, В.И. Лойко, О.А.Макаревич, Л.О. Макаревич // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №07(71). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/07/pdf/49.pdf>, 0,938 у.п.л.