

УДК 303.732.4

UDC 303.732.4

ОПЕРАТИВНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТРЕНДОВ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МНОГООТРАСЛЕВОЙ КОРПОРАЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА (часть 2-я: синтез и верификация модели)¹

ON-LINE FORECASTING OF THE TRENDS OF ECONOMICAL INDEXES OF DIVERSIFIED CORPORATION WITH APPLICATION OF PROCESS ENGINEERINGS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE (part 2: synthesis and model verification)

Луценко Евгений Вениаминович
д.э.н., к.т.н., профессор
Кубанский государственный аграрный университет, Россия, 350044, Краснодар, Калинина, 13,
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 университет, Россия, 350044, Краснодар, Калинина, 13,
loyko@kubagro.ru

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

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

Makarevich Liliya 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 частными критериями взаимосвязи между трендами прошлых показателей предприятий, 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, СИСТЕМНО-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 [1]. 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.

¹ Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №11-06-96508-п_юг_ц, № Гос.рег.НИР: 01201172967

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 [2, 3, 4]:

- 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 1, 2, 3 и 4, а также оценка их достоверности, установленная путем прогнозирования трендов значений показателей многоотраслевой корпорации по ретроспективным данным, т.е. по исходной выборке (таблица 5).

Таблица 1 – БАЗА ЗНАНИЙ, МЕРА ЗНАНИЙ – КЛАССИЧЕСКИЙ ЧАСТНЫЙ КРИТЕРИЙ А.А.ХАРКЕВИЧА (МИЛЛИБИТЫ, ФРАГМЕНТ)

KOD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	-75		109	-75		109	-288	38	97	165	-281	109	-428	-71	353	
2	309	-161	-10	309	-161	-10	271	26	-293		199	-106	131	-111	138	
3	-139	165	-45	-139	165	-45	-53	-26	33	101	5	-34	48	74	-609	279
4	-75		109	-75		109	-288	38	97	165	-281	109	-428	-71	353	
5	371	-98	-43	371	-98	-43	333	-35	-230		262	-218	193	-223	201	
6	-439	165	-13	-439	165	-13	-177	15	33	101	-46	7	-18	106	-609	279
7	-162	-32	22	-162	-32	22	-75	30	10	79	-192	89	-40	-157	267	
8	192	-102	-13	192	-102	-13	154	-91	65	133	-14	-2	138	-7	-278	91
9		169	20		169	20		153	-263		230	-250		219	-131	362
10	86		108	86		108	-127	45	83	27	55	-29	-92	-113	311	
11	-22	173	-71	-22	173	-71	64	-43	-25	43	-8	-13	48	48	-368	221
12			160			160		292				284		279		
13	18	-7	-2	18	-7	-2	8	-11	15	38	-13	5	5	-0	-7	41
14																
15			160			160		292				369			279	
16			160			160		292				369			279	
17	-197	28	12	-197	28	12	-111	-43	150	43	-104	53	-76	-18	107	1
18	297	-48	-51	297	-48	-51	208	15	-479	63	91	-72	68	69	-347	145
19			160			160		292				369			279	
20	-57	72	-22	-57	72	-22	29	-78	115	183	-88	19	13	-53	72	-34
21	162	-307	46	162	-307	46	-51	121	-440		131	-32	-16	108	-308	185
22			160			160		292				69	-15		279	
23	15	66	-34	15	66	-34	23	-47	79	-219	71	-54	28	86	-629	38
24	52	-118	33	52	-118	33	14	12	-75	293	-153	62	-1	-243	356	75
25	399		-16	399		-16	186	117		640	194		346	-195		

В столбцах таблиц 1-4 приведены коды классов, соответствующих будущим значениями трендов показателей многоотраслевой корпорации (таблица 6 работы [1]), а в строках – коды значений факторов (значений показателей предприятий, таблица 7 работы [1]), обуславливающих эти тренды показателей. В таблицах 1-4 приводятся лишь фрагменты баз знаний, т.к. их размерность составляет 30 столбцов на 792 строки.

Таблица 2 – БАЗА ЗНАНИЙ, МЕРА ЗНАНИЙ – МОДИФИЦИРОВАННЫЙ ЧАСТНЫЙ КРИТЕРИЙ А.А.ХАРКЕВИЧА (ФРАГМЕНТ)

КО D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	-236		331	-236		385	-914	160	211	501	-914	349	1374	-236
2	1046	-439	-65	1046	-439	-11	953	120	1091		690	-369	494	-369
3	-452	648	-184	-452	648	-130	-130	-56	-4	285	40	-130	218	249
4	-236		331	-236		385	-914	160	211	501	-914	349	1374	-236
5	1256	-230	-177	1256	-230	-123	1162	-86	-882		899	-745	703	-745
6	1452	648	-77	1452	648	-23	-545	82	-4	285	-130	8	-4	356
7	-526	-11	41	-526	-11	96	-204	133	-78	211	-619	282	-78	-526
8	656	-245	-77	656	-245	-22	562	-270	103	393	-22	-22	518	-22
9		662	36		662	90		543	-991		791	-853		732
10	301		328	301		382	-377	183	164	38	208	-114	-251	-377
11	-60	677	-271	-60	677	-217	262	-112	-198	92	-2	-60	217	162
12			501			555		1008				934		934
13	74	74	-37	74	74	17	74	-4	-64	74	-20	-0	74	-0
14														
15			501			555		1008			1256			934
16			501			555		1008			1256			934
17	-645	191	9	-645	191	64	-323	-112	387	92	-323	162	-198	-60
18	1008	-63	-203	1008	-63	-149	745	82	1715	160	330	-255	285	230
19			501			555		1008			1256			934
20	-176	338	-107	-176	338	-52	146	-228	271	561	-269	46	101	-176
21	555	-930	122	555	-930	177	-123	436	1582		462	-123	3	362
22			501			555		1008			256	-66		934
23	66	317	-145	66	317	-90	125	-123	151	-782	262	-197	151	288
24	189	-296	78	189	-296	133	96	71	-363	926	-489	189	52	-811
25	1349		-84	1349		-30	671	423		2086	671		1211	-651
26	56	155	-55	56	155	-1	185	-63	88	1207	185	-37	-82	56
27		155	208		155	262		300	-497	1378		641	-497	226
28	131	231	-132	131	231	-77	261	13	-199	-132	261	-284	316	219
29	-137		430	-137		485	-815	-63	311		-815	671	1274	1137
30		2448			2448			1008		3671				934
31			501			555		1008			-329	349		934
32	-590		436	-590		491	1268	-516	1080	147	2268	732	1727	-5
33	72	809	-361	72	809	-306	394	146	1065	224	510	-705	520	-53
34														
35														
36	1934		-499	1934		-445	1256	8			1256		1796	
37			501			555		745	-789		-329	349		-66
38	1545	-446	270	1545	-446	324	2223	114	487	192	-416	262	1683	542
39	1934	1448		1934	1448		2063	-		671	840	-	1796	

								1992				2066		
40	474		363	474		418	-204	548	-663	1211	-204	59	337	-526
41	-577	2063	312	-577	2063	366	1255	-44	455		-255	330	1130	330
42	126	1963	2307	126	1963	2252	1448	-215		863	770	1874	1311	-874
43	-539	-287	144	-539	-287	198	-480	120	61	1387	105	46	-454	198
44	2349	863		2349	863		1671	-577		3086		-651	1796	
45		2448			2448		2256				1256		1796	
46			501			555		423	211		-914	571		-236
47	777	777	-519	777	777	-464	777	114	1683	777	477	-738	777	-223
48			501			555		1314	1474		1066	612		934
49			501			555		423	211		-914	571		-236
50	777	777	-519	777	777	-464	777	114	1683	777	477	-738	777	-223

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	-190	-1764	1780	-190	-1764	1780	-949	422	604	318	-1832	1341	-1695	-713
2	1022	-450	-114	1022	-450	-114	1398	236	-970	-561	1849	-831	784	-876
3	-762	1904	-1444	-762	1904	-1444	-525	-631	436	417	100	-820	742	2054
4	-190	-1764	1780	-190	-1764	1780	-949	422	604	318	-1832	1341	-1695	-713
5	1154	-254	-423	1154	-254	-423	1614	-255	-704	-485	2275	-1313	1084	-1352
6	-1762	1904	-444	-1762	1904	-444	-1525	369	436	417	-900	180	-259	3054
7	-454	-156	398	-454	-156	398	-382	405	72	167	-1684	1305	-294	-1761
8	1436	-802	-408	1436	-802	-408	1800	-1868	836	530	-261	-43	2191	-160
9	-912	648	231	-912	648	231	-1494	1490	-837	-523	2062	-1572	-2066	2386
10	361	-2430	2430	361	-2430	2430	-685	693	699	61	720	-419	-713	-1494
11	-159	2316	-2518	-159	2316	-2518	825	-1157	-362	189	-177	-373	843	1483
12	-132	-196	309	-132	-196	309	-217	491	-266	-76	-426	482	-299	476
13	202	-115	-87	202	-115	-87	141	-464	337	250	-458	208	130	-11
14														
15	-132	-196	309	-132	-196	309	-217	491	-266	-76	574	-518	-299	476
16	-132	-196	309	-132	-196	309	-217	491	-266	-76	574	-518	-299	476
17	-1159	316	482	-1159	316	482	-1175	-1157	2638	189	-2177	1627	-1157	-517
18	1493	-234	-879	1493	-234	-879	1532	201	-2035	136	1146	-902	586	1030
19	-132	-196	309	-132	-196	309	-217	491	-266	-76	574	-518	-299	476
20	-423	924	-900	-423	924	-900	392	-2174	2105	1038	-2029	592	244	-1564
21	625	-1038	812	625	-1038	812	-252	1710	-1769	-788	1571	-384	-114	1553
22	-264	-392	618	-264	-392	618	-433	983	-532	-152	148	-35	-599	953
23	105	708	-1135	105	708	-1135	258	-1140	1170	-659	1674	-1338	442	2531
24	229	-626	739	229	-626	739	99	184	-567	985	-1706	1063	-13	-3018
25	603	-588	-73	603	-588	-73	350	474	-799	773	723	-1553	1102	-571
26	114	238	-319	114	238	-319	635	-955	1174	-1227	1481	-220	-804	603
27	-648	40	614	-648	40	614	-1061	508	-304	629	-2087	1463	-467	434
28	312	532	-1282	312	532	-1282	959	-192	-427	-114	2119	-2444	1645	2388
29	-110	-1646	2195	-110	-1646	2195	-819	-273	764	-636	-1577	2651	-1515	-2399
30	-132	804	-691	-132	804	-691	-217	491	-266	924	-426	-518	-299	476
31	-397	-588	927	-397	-588	927	-650	1474	-799	-227	-278	447	-898	1429
32	-520	-2254	3052	-520	-2254	3052	-1490	-1850	3939	129	-3897	4047	-2444	-23
33	119	2727	-3066	119	2727	-3066	1280	911	-2803	348	3717	-4286	2472	-417
34														
35														
36	736	-392	-382	736	-392	-382	567	-17	-532	-152	1148	-1035	1401	-1047
37	-793	-1176	1853	-793	-1176	1853	-1299	1948	-597	-455	-555	894	-1797	-142
38	-1948	-1371	3588	-1948	-1371	3588	-3828	657	3064	311	-2496	2455	-4678	5321
39	2943	2432	-5529	2943	2432	-5529	5268	-3069	-2130	394	2593	-3142	5604	-4190
40	273	-1078	1199	273	-1078	1199	-191	1202	-464	583	-342	153	353	-880
41	-1014	-3469	4243	-1014	-3469	4243	-2936	-597	2931	-1727	-1709	3197	-3827	3059
42	75	3628	-3838	75	3628	-3838	2484	-561	-1863	470	2019	-2624	2904	-1666
43	-1401	-1527	2986	-1401	-1527	2986	-2210	1062	1135	-1523	820	761	-2972	2560
44	1603	412	-2073	1603	412	-2073	1350	-526	-799	1773	-1278	-553	2102	-1571
45	-132	804	-691	-132	804	-691	783	-509	-266	-76	574	-518	701	-524
46	-1190	-1764	2780	-1190	-1764	2780	-1949	1422	604	-682	-1832	2341	-2695	-713
47	2053	2629	-4412	2053	2629	-4412	3172	657	-3936	1311	3504	-4545	4322	-1679
48	-661	-980	1544	-661	-980	1544	-1083	-1543	2669	-379	-1129	1412	-1497	2381
49	-1190	-1764	2780	-1190	-1764	2780	-1949	1422	604	-682	-1832	2341	-2695	-713
50	2053	2629	-4412	2053	2629	-4412	3172	657	-3936	1311	3504	-4545	4322	-1679

51	-793	-1176	1853	-793	-1176	1853	-1299	-2052	3403	-455	-1555	1894	-1797	2858
52	-1256	-1862	3434	-1256	-1862	3434	-2057	2168	471	-720	-2045	3082	-1845	25
53	-1824	1295	463	-1824	1295	463	-1988	2981	-1674	-45	2124	-2144	-2132	1773
54	3282	452	-3984	3282	452	-3984	4185	-4613	539	1015	464	-1730	4107	-1808
55	-859	-1274	2508	-859	-1274	2508	-1407	2694	-730	-492	-768	1635	-1946	596
56	2119	-1273	-1066	2119	-1273	-1066	2280	-5089	2197	1348	-2283	714	2472	-2417
57	-1190	2236	-1220	-1190	2236	-1220	-949	2422	-1396	-682	3168	-2659	-695	2287
58	-1520	-2254	4052	-1520	-2254	4052	-2490	3150	-61	-871	-1897	3047	-2444	977
59	647	2511	-3302	647	2511	-3302	2146	-54	-2738	651	4420	-5215	1670	-1322
60	943	-568	-529	943	-568	-529	268	-3069	2870	394	-2407	1858	604	810
61	-529	-784	1236	-529	-784	1236	-866	965	-65	-303	-703	929	-1198	905
62	-507	-2234	3121	-507	-2234	3121	-1468	-1799	3965	136	-2854	3098	-2414	30
63	1105	2708	-4135	1105	2708	-4135	2258	860	-3830	341	3674	-4338	3442	-469
64	-529	-784	1236	-529	-784	1236	-866	965	-65	-303	-703	929	-1198	905
65	-441	-2136	2467	-441	-2136	2467	-1360	-2544	4098	174	-2642	2357	-2264	-709
66	1039	2610	-3481	1039	2610	-3481	2150	1606	-3963	303	3461	-3596	3292	269
67	-2313	-2430	4906	-2313	-2430	4906	-3789	1098	3341	-326	-4452	4940	-3240	1835
68	1515	2315	-3993	1515	2315	-3993	2930	-563	-3005	576	3994	-4733	2370	-846

**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	-159	-1000	286	-159	-1000	286	-487	92	252	467	-478	288	-629	-151
2	1045	-311	-22	1045	-311	-22	872	63	-492	-1000	587	-217	354	-226
3	-276	465	-100	-276	465	-100	-116	-59	78	263	11	-76	118	188
4	-159	-1000	286	-159	-1000	286	-487	92	252	467	-478	288	-629	-151
5	1364	-203	-96	1364	-203	-96	1165	-78	-413	-1000	835	-396	565	-403
6	-638	465	-31	-638	465	-31	-337	35	78	263	-101	17	-41	279
7	-312	-72	52	-312	-72	52	-160	72	25	200	-360	229	-89	-306
8	560	-211	-30	560	-211	-30	428	-189	162	361	-32	-4	377	-16
9	-1000	479	49	-1000	479	49	-1000	425	-456	-1000	702	-440	-1000	660
10	220	-1000	284	220	-1000	284	-255	110	212	64	136	-65	-192	-230
11	-50	494	-152	-50	494	-152	160	-95	-57	105	-17	-30	118	118
12	-1000	-1000	447	-1000	-1000	447	-1000	966	-1000	-1000	-1000	932	-1000	909
13	42	-16	-3	42	-16	-3	18	-25	35	91	-30	11	12	-1
14														
15	-1000	-1000	447	-1000	-1000	447	-1000	966	-1000	-1000	1348	-1000	-1000	909
16	-1000	-1000	447	-1000	-1000	447	-1000	966	-1000	-1000	1348	-1000	-1000	909
17	-367	67	29	-367	67	29	-227	-95	415	105	-214	132	-162	-41
18	991	-105	-112	991	-105	-112	621	35	-670	158	236	-153	172	172
19	-1000	-1000	447	-1000	-1000	447	-1000	966	-1000	-1000	1348	-1000	-1000	909
20	-124	182	-50	-124	182	-50	70	-165	305	529	-184	44	31	-115
21	455	-509	113	455	-509	113	-112	323	-639	-1000	355	-71	-37	285
22	-1000	-1000	447	-1000	-1000	447	-1000	966	-1000	-1000	174	-34	-1000	909
23	36	165	-75	36	165	-75	55	-102	201	-397	180	-118	67	221
24	129	-239	80	129	-239	80	34	27	-159	970	-299	153	-3	-430
25	1522	-1000	-35	1522	-1000	-35	540	311	-1000	3400	566	-1000	1226	-364
26	29	41	-16	29	41	-16	100	-64	150	-551	118	-14	-91	39
27	-1000	41	181	-1000	41	181	-1000	204	-233	1694	-1000	577	-318	169
28	85	97	-66	85	97	-66	159	-14	-58	-54	178	-169	197	163
29	-99	-1000	378	-99	-1000	378	-450	-64	342	-1000	-441	610	-602	-545
30	-1000	4102	-1000	-1000	4102	-1000	-1000	966	-1000	12200	-1000	-1000	-1000	909
31	-1000	-1000	447	-1000	-1000	447	-1000	966	-1000	-1000	-217	288	-1000	909
32	-342	-1000	384	-342	-1000	384	-598	-316	1287	148	-796	680	-710	-4
33	41	638	-204	41	638	-204	271	82	-483	211	400	-380	379	-37
34														
35														
36	2783	-1000	-277	2783	-1000	-277	1309	-17	-1000	-1000	1348	-1000	2339	-1000
37	-1000	-1000	447	-1000	-1000	447	-1000	638	-374	-1000	-217	288	-1000	-45
38	-661	-314	233	-661	-314	233	-793	58	516	184	-263	213	-701	456
39	2783	1551	-1000	2783	1551	-1000	3041	-754	-1000	650	761	-759	2339	-1000
40	376	-1000	315	376	-1000	315	-160	430	-317	1400	-146	54	214	-306
41	-336	-776	269	-336	-776	269	-595	-52	483	-1000	-176	271	-561	256
42	81	2644	-793	81	2644	-793	1639	-157	-1000	886	677	-724	1385	-454
43	-318	-234	130	-318	-234	130	-306	63	128	-604	58	44	-298	147
44	4044	701	-1000	4044	701	-1000	2079	-345	-1000	7800	-1000	-356	2339	-1000
45	-1000	4102	-1000	-1000	4102	-1000	3619	-1000	-1000	-1000	1348	-1000	2339	-1000
46	-1000	-1000	447	-1000	-1000	447	-1000	311	252	-1000	-478	502	-1000	-151
47	696	602	-286	696	602	-286	657	58	-663	776	369	-394	647	-144
48	-1000	-1000	447	-1000	-1000	447	-1000	-607	2005	-1000	-530	545	-1000	909
49	-1000	-1000	447	-1000	-1000	447	-1000	311	252	-1000	-478	502	-1000	-151
50	696	602	-286	696	602	-286	657	58	-663	776	369	-394	647	-144

51	-1000	-1000	447	-1000	-1000	447	-1000	-672	2130	-1000	-609	610	-1000	909
52	-1000	-1000	523	-1000	-1000	523	-1000	449	186	-1000	-506	627	-648	5
53	-1000	479	49	-1000	479	49	-665	425	-456	-44	361	-300	-516	245
54	1910	177	-443	1910	177	-443	1487	-698	156	1031	84	-257	1055	-266
55	-1000	-1000	558	-1000	-1000	558	-1000	815	-422	-1000	-277	486	-1000	175
56	735	-298	-71	735	-298	-71	483	-459	379	816	-246	63	379	-212
57	-1000	1268	-196	-1000	1268	-196	-487	529	-583	-1000	826	-571	-258	485
58	-1000	-1000	510	-1000	-1000	510	-1000	539	-20	-1000	-387	512	-710	162
59	275	720	-268	275	720	-268	557	-6	-578	483	583	-566	313	-142
60	891	-362	-96	891	-362	-96	155	-754	1348	650	-706	449	252	193
61	-1000	-1000	447	-1000	-1000	447	-1000	474	-61	-1000	-413	449	-1000	432
62	-336	-1000	396	-336	-1000	396	-595	-310	1307	158	-588	525	-707	5
63	382	631	-273	382	631	-273	476	77	-657	205	394	-383	525	-41
64	-1000	-1000	447	-1000	-1000	447	-1000	474	-61	-1000	-413	449	-1000	432
65	-306	-1000	327	-306	-1000	327	-576	-459	1412	211	-569	418	-694	-124
66	351	594	-225	351	594	-225	443	141	-665	179	363	-310	491	23
67	-1000	-708	406	-1000	-708	406	-1000	123	717	-246	-597	545	-618	200
68	610	628	-307	610	628	-307	720	-59	-600	404	499	-486	421	-86

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	Корреляция	07-11-11	08:18:38	92,900	80,782	86,841
	Свертка	07-11-11	08:19:24	93,481	82,088	87,784
Модифицированный А.Харкевича	Корреляция	07-11-11	08:22:01	89,464	79,310	84,387
	Свертка	07-11-11	08:22:46	89,464	79,310	84,387
Разность фактического и теоретического значений хи-квадрат	Корреляция	07-11-11	08:25:24	84,583	86,066	85,325
	Свертка	07-11-11	08:26:06	85,652	75,528	80,590
ROI (return on investment)	Корреляция	07-11-11	08:30:36	85,153	85,927	85,540
	Свертка	07-11-11	08:31:27	86,110	75,049	80,580

Пояснения по аналитическому виду частных критериев количественных мер знаний даны в работах [2, 3, 4], в т.ч. в таблице 3 работы [4].

Из таблицы 5 видно, что *наивысшую среднюю достоверность* прогнозирования (87,784%) в данном случае обеспечивает модель знаний с применением в качестве частного критерия количества знаний классического критерия А.Харкевича и с интегральным критерием – сверткой. Не существенно: примерно на 1%, меньше достоверность у модели знаний с классическим критерием А.Харкевича и с интегральным критерием – нормированной сверткой, т.е. корреляцией. Эта достоверность вполне достаточна для достижения **цели** данной работы: создания методики оператив-

ного (на полгода вперед) прогнозирования трендов значений экономических показателей многоотраслевой корпорации.

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

Данная задача решается на основе ранее созданных моделей знаний, отражающих причинно-следственные зависимости между трендами значений прошлых экономических показателей предприятий, входящих в корпорацию и трендами значений будущих экономических показателей корпорации в целом. Эти причинно-следственные зависимости в количественной форме представлены в базах знаний (таблицы 1-4).

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 значений 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:

1. Ввод информации о значениях действующих на объект факторов в систему "Эйдос".
2. Пакетное распознавание (прогнозирование).
3. Вывод (отображение) и содержательная интерпретация результатов распознавания (прогнозирования).

Прогнозирование осуществляется в 4-й подсистеме системы «Эйдос», некоторые экранные формы которого приведены на рисунке 1:

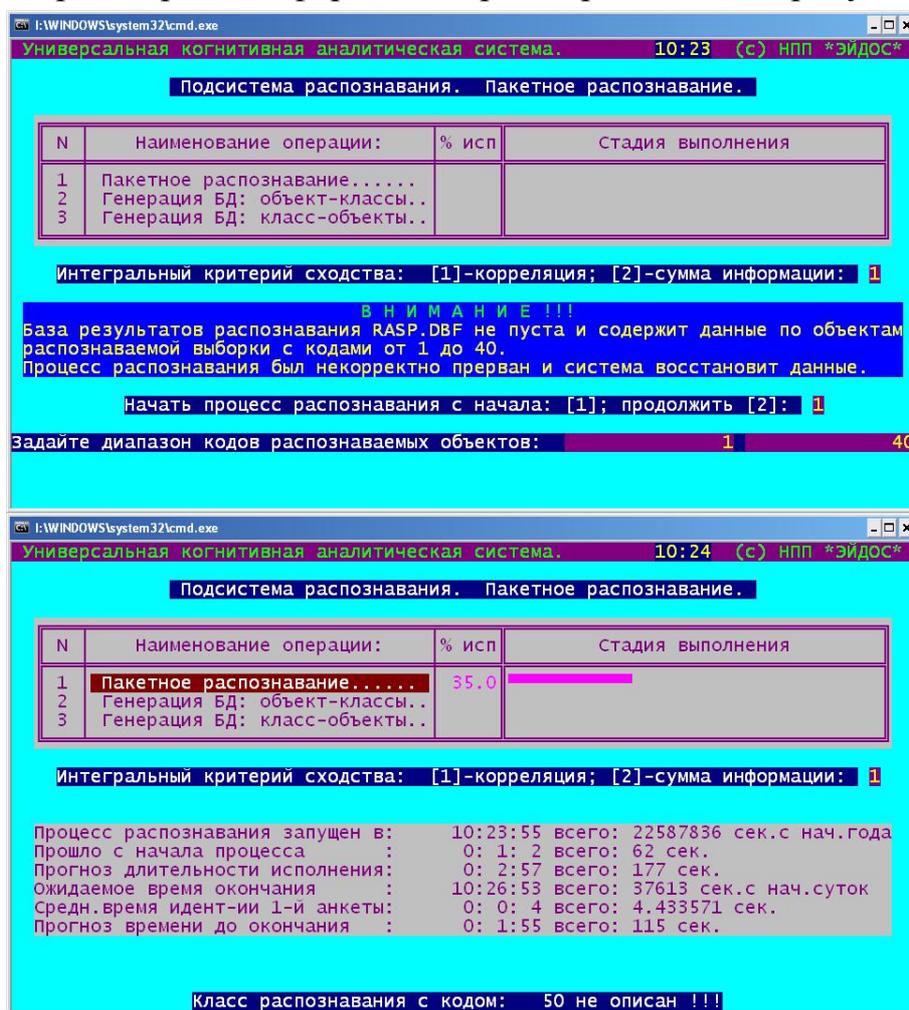


Рисунок 1. Экранные формы режима прогнозирования системы «Эйдос» (_42)

Результаты прогнозирования, отображаются в форме, представленной на рисунке 2:

РЕЗУЛЬТАТ ИДЕНТИФИКАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОГО ИСТОЧНИКА С КЛАССАМИ РАСПОЗНАВАНИЯ
08-11-11

11:29:13

Номер анкеты: ?		Наим. физ. источника: 2001_3К		Качество результата распозн.: 30.233%	
Код	Наименование класса распознавания	% Сх	Гистограмма сходств/различий		
17	Тренд в 2-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Выручка от реал-2/3-(-16.53, 4.93)	↓ 85			
20	Тренд в 2-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Себестоимость пр-2/3-(-17.70, 4.70)	↓ 77			
22	Тренд в 2-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Валовая прибыль-1/3-(-32.70, -6.00)	↓ 74			
9	Тренд в 1-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Валовая прибыль-3/3-(-20.70, 47.40)	↓ 65			
28	Тренд в 2-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Чистая прибыль-1/3-(-57.10, -7.97)	↓ 62			
16	Тренд в 2-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Выручка от ре-1/3-(-38.00, -16.53)	↓ 49			
19	Тренд в 2-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Себестоимость -1/3-(-40.10, -17.70)	↓ 49			
12	Тренд в 1-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Коммерческие расх-3/3-(-6.47, 21.70)	↓ 35			
26	Тренд в 2-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Коммерческие расх-2/3-(-8.77, 6.47)	↓ 29			
14	Тренд в 1-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Чистая прибыль-2/3-(-7.97, 41.17)	↓ 25			
3	Тренд в 1-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Выручка от реали-3/3-(-5.60, 27.40)	↓ 23			
6	Тренд в 1-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Себестоимость при-3/3-(-5.30, 28.00)	↓ 23			
24	Тренд в 2-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Валовая прибыль-3/3-(-20.70, 47.40)	-40			
18	Тренд в 2-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Выручка от реали-3/3-(-4.93, 26.40)	-48			
27	Тренд в 2-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Коммерческие расх-3/3-(-6.47, 21.70)	-52			
21	Тренд в 2-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Себестоимость при-3/3-(-4.70, 27.10)	-53			
11	Тренд в 1-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Коммерческие расх-2/3-(-8.77, 6.47)	-53			
13	Тренд в 1-м кв.: ВС.ПО ХОЛД.: Чистая прибыль-1/3-(-57.10, -7.97)	-59			

Универсальная когнитивная аналитическая система

НПП «ЭЙДОС»

Рисунок 2. Карточки результатов прогнозирования, генерируемые режимом _431 системы «Эйдос» (_42)

На карточке 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 описывается процедура синтеза четырех моделей корпорации, отличающихся частными критериями взаимосвязи между трендами прошлых показателей предприятий, 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

В качестве перспективы планируется создать систему визуализации результатов прогнозирования с отображением как точечных прогнозов, представленных в карточках прогнозирования (рисунок 2), так и средне-взвешенного прогноза, формируемого на основе точечных с учетом количества знаний в каждом из них. Кроме того, планируется разработать методику оперативного прогнозирования сценариев изменения как значений

экономических показателей многоотраслевой корпорации, так и их трендов.

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

Литература²

1. Оперативное прогнозирование трендов 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 // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №09(73). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/09/pdf/43.pdf>, 0,75 у.п.л.
2. Луценко Е.В. Автоматизированный системно-когнитивный анализ в управлении активными объектами (системная теория информации и ее применение в исследовании экономических, социально-психологических, технологических и организационно-технических систем): Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ. 2002. – 605 с.
3. 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.
4. 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.
5. 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.

² Для удобства читателей некоторые из работ приведены на сайте одного из авторов: <http://lc.kubagro.ru>