

УДК 303.732.4

UDC 303.732.4

**СИСТЕМНО-КОГНИТИВНЫЙ АНАЛИЗ  
ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ НА ПРИМЕРЕ  
ФОНДОВОГО РЫНКА (синтез и верификация  
семантической информационной модели)**

**SYSTEMIC-COGNITIVE ANALYSIS OF TIME  
NUMBERS (cognitive structurization and subject  
domain formalization, synthesis and verification of  
semantic information model)**

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

Lutsenko Evgeny Veniaminovich  
Dr. Sci.Econ., Cand. Tech.Sci., professor

Лебедев Евгений Александрович  
аспирант  
Кубанский государственный аграрный универси-  
тет, Краснодар, Россия

Lebedev Evgeniy Aleksandrovich  
post-graduate student  
Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

В статье на примере одного из сегментов фондово-  
го рынка рассматривается технология и методика  
применение системно-когнитивного анализа и его  
инструментария – системы «Эйдос» для синтеза и  
верификации информационных семантических  
моделей временных рядов

In the article the technology and a technique of appli-  
cation of systemic-cognitive analysis and its toolkit -  
"Eidos" system is shown for synthesis and verification  
of information semantic models of time numbers (on  
an example of one of segments of the share market)

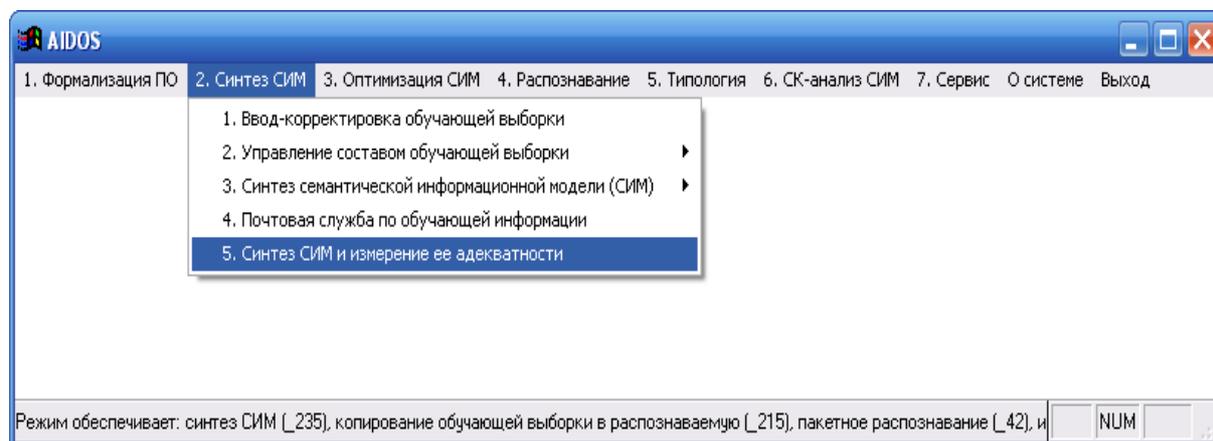
Ключевые слова: СИСТЕМНО-КОГНИТИВНЫЙ  
АНАЛИЗ, ВРЕМЕННЫЕ РЯДЫ, ФОНДОВЫЙ  
РЫНОК, ТЕХНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ,  
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ,  
СЕМАНТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ  
МОДЕЛЬ

Keywords: SYSTEMIC-COGNITIVE ANALYSIS,  
TIME NUMBERS, SHARE MARKET, TECHNICAL  
ANALYSIS, FUNDAMENTAL ANALYSIS,  
SEMANTIC INFORMATION MODEL

Данная статья является продолжением работы [19].

**4. Синтез семантической информационной модели (СИМ).**

Далее с применением режима \_25 системы «Эйдос» (рисунок 1) [16]  
автоматически осуществляется синтез семантической информационной  
модели (СИМ) и измерение ее адекватности.



**Рисунок 1. Вызов режима \_25 системы «Эйдос», обеспечивающего  
синтез семантической информационной модели и ее верификацию**

В результате синтеза СИМ формируются различные базы данных, в частности база данных абсолютных частот (таблица 1) и база знаний (таблица 2):

**Таблица 1 – БАЗА ДАННЫХ АБСОЛЮТНЫХ ЧАСТОТ (ФРАГМЕНТ)**

KOD_PR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	7	73	153	6	1			7	170	63	4	3	4	4	5	2	4	5	3	2	3	4	3	3	2
2	4	58	121	2	1	1		7	150	28	9		3	3	2	4	4	4	4	3	2	3	2	2	2
3	1	34	80	1				4	103	9	7	1	3	2	3	2	2		3	1	1	1	2	1	1
4		50	122						172		3	3		2	1	3	3	5	5	2	2	1	3	1	4
5		60	161						221		6	5		3	3	5	3	7	5	3	2	2	1		4
6	8	74	148	6	1			9	168	60	4	3	4	3	4	2	4	5	3	2	3	4	3	3	2
7	4	58	122	2	1	1		5	150	31	9		3	4	3	3	4	4	5	3	2	3	2	2	2
8		34	76	1				4	101	6	4	1	2	2	2	3	2		2	1	1	1	2	1	1
9		50	109						156	3	6	3	1	1	1	3	2	3	5	2	2		3	1	3
10		59	182						241		6	5		4	4	5	4	9	5	3	2	3	1		5
11		1	2		1			1	2	1	1														
12	3	6	14	2				1	17	7	1	1			1	1	1				1	1			1
13	6	238	550	4				11	716	71	19	9	10	11	13	15	13	17	19	9	9	7	9	4	12
14	3	29	69	3		1		5	77	21	7	2		3			1	4	1	2		3	2	2	1

**Таблица 2 – БАЗА ЗНАНИЙ в Бит×100 (ФРАГМЕНТ)**

KOD_PR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	46	2	-4	53	37			23	-12	50	-35	-1	25	6	18	-40	-1	-4	-30	-19	9	19	3	29	-29
2	29	3	-3	6	52	90		37	-4	19	25		23	4	-19	13	13	-2	0	18	0	18	-5	20	-14
3	-22	-0	1	-6				33	1	-18	37	-22	49	8	31	1	0		11	-17	-12	-17	21	8	-27
4		-1	2					8		-32	17			-14	-53	1	1	14	17	-1	5	-39	22	-14	29
5		-4	4					8		-7	32			-5	-5	16	-13	19	3	8	-9	-15	-53		15
6	54	3	-5	54	38			38	-12	48	-34	-1	26	-9	7	-39	-1	-4	-29	-19	9	20	4	29	-28
7	29	3	-2	6	51	90		18	-5	25	25		23	20	4	-3	12	-3	12	17	-0	17	-5	20	-15
8		2	0	-4				35	2	-38	8	-20	29	10	10	26	3		-10	-15	-10	-15	24	10	-24
9		4	0					7	-97	11	22		-30	-49	-49	6	-17	-10	22	4	9		26	-10	17
10		-10	6					8		-12	27			6	6	11	-2	28	-2	3	-14	3	-58		22
11		-9	-17		266			143	-31	47	117														
12	125	-11	-11	118				41	-14	54	14	64			55	48	47				74	68		94	
13	-30	1	1	-37				-19	2	-10	-15	-7	9	-5	5	5	-3	-3	6	-2	3	-16	-2	-22	4
14	45	-3	-1	61		123		51	-9	36	43	23		37			-32	30	-45	27		50	27	53	-21

Эти базы данных имеют размерность 72×173 и поэтому здесь в полном виде не приводятся. В базе данных абсолютных частот и в базе знаний строки соответствуют градациям описательных шкал, а столбцы соответствуют градациям классификационных шкал. В базе абсолютных частот на пересечении строк и столбцов приведено количество фактов (случаев) на-

блюдения сочетания: «Градация классификационной шкалы» × «Градация описательной шкалы» по данным обучающей выборки. Всего в базе абсолютных частот обобщено **61695** экономических **фактов**, что по сути и представляет собой объем исследуемой выборки.

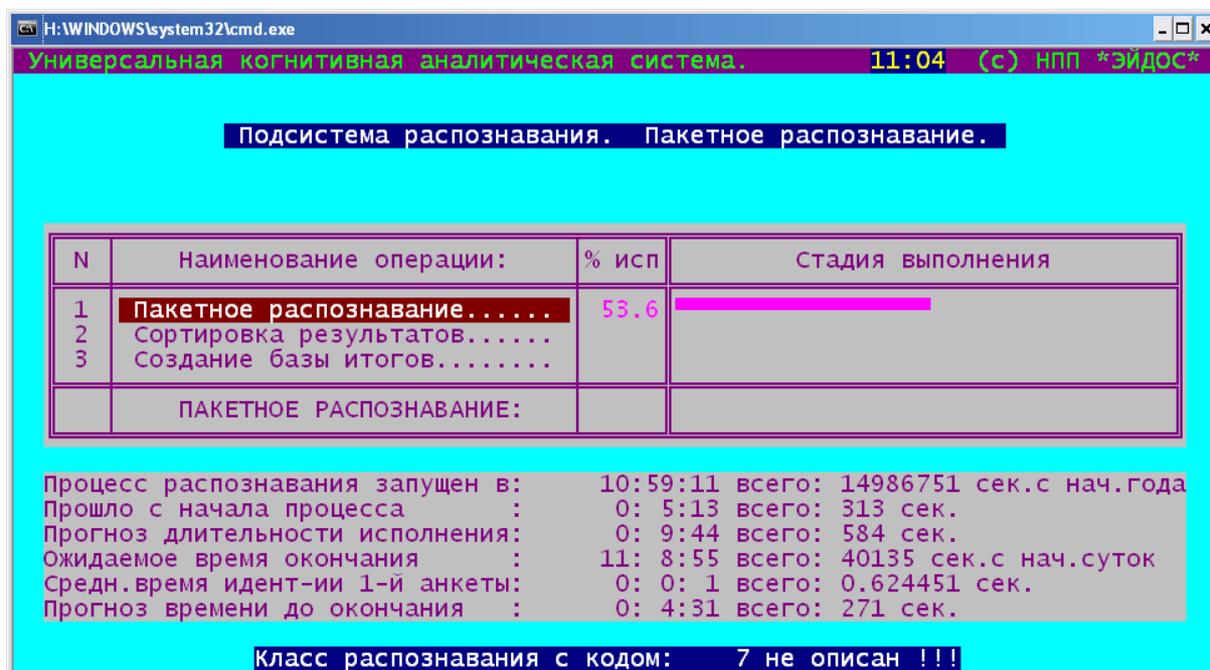
В базе знаний приведено количество знаний (в битах×100), которое мы получаем из факта наблюдения определенной градации описательной шкалы о том, что наступит определенное состояние фондового рынка, описанное определенной градацией классификационной шкалы:

– если это значение *больше нуля*, то это знание о том, что данное значение фактора, соответствующее строке, *способствует* переходу фондового рынка в состояние, соответствующее столбцу;

– если это значение *меньше нуля*, то это знание о том, что данное значение фактора, соответствующее строке, *препятствует* переходу фондового рынка в состояние, соответствующее столбцу.

Если состояние фондового рынка на определенную дату характеризуется *системой* показателей, описывающих его предысторию о каждом из которых известно, как он влияет на поведение фондового рынка в будущем, то в соответствии с леммой Неймана-Пирсона [7] в СК-анализе считается, что вероятнее всего фондовый рынок перейдет в то состояние, о переходе в которое во всей системе его показателей содержится *наибольшее* количество информации.

На рисунке 2 приведена экранная форма системы «Эйдос» с прогнозом времени завершения пакетного распознавания (идентификации, прогнозирования).



**Рисунок 2. Экранная форма системы «Эйдос» с прогнозом времени завершения пакетного распознавания (идентификации, прогнозирования)**

## 5. Повышение эффективности СИМ.

Рассмотрение этого вида работ не входит в задачи в данной статье.

## 6. Верификация СИМ.

Верификация СИМ (оценка ее достоверности или адекватности) может осуществляться различными способами, реализованными в инструментарию СК-анализа – системе «Эйдос», но в примере, описанном в данной статье это было сделано путем идентификации и прогнозирования состояний фондового рынка по всем его ретроспективным описаниям, содержащимся в обучающей выборке и подсчета количества ошибок 1-го и 2-го рода, т.е. ошибок не идентификации и ошибок ложной идентификации. В принципе, если отнести все объекты ко всем категориям (классам), то при этом они обязательно будут отнесены и к тем классам, к которым они действительно относятся, т.е. ошибка 1-го рода будет равна нулю, однако при этом будет максимальна ошибка ложной идентификации, т.к. все

объекты будут отнесены не только к тем классам, к которым они на самом деле относятся, но и к тем, к которым они не относятся. И наоборот, если все объекты не относить ни к одному из классов, то обратится в нуль ошибка 2-го рода, однако при этом будет максимальна ошибка не идентификации. Таким образом имеет смысл оценивать качество модели по средней ошибке 1-го и 2-го рода, что и реализовано в системе «Эйдос».

Отчет по достоверности модели в целом и в разрезе по классам приведен на экранной форме (рисунок 3) и в таблице 3:

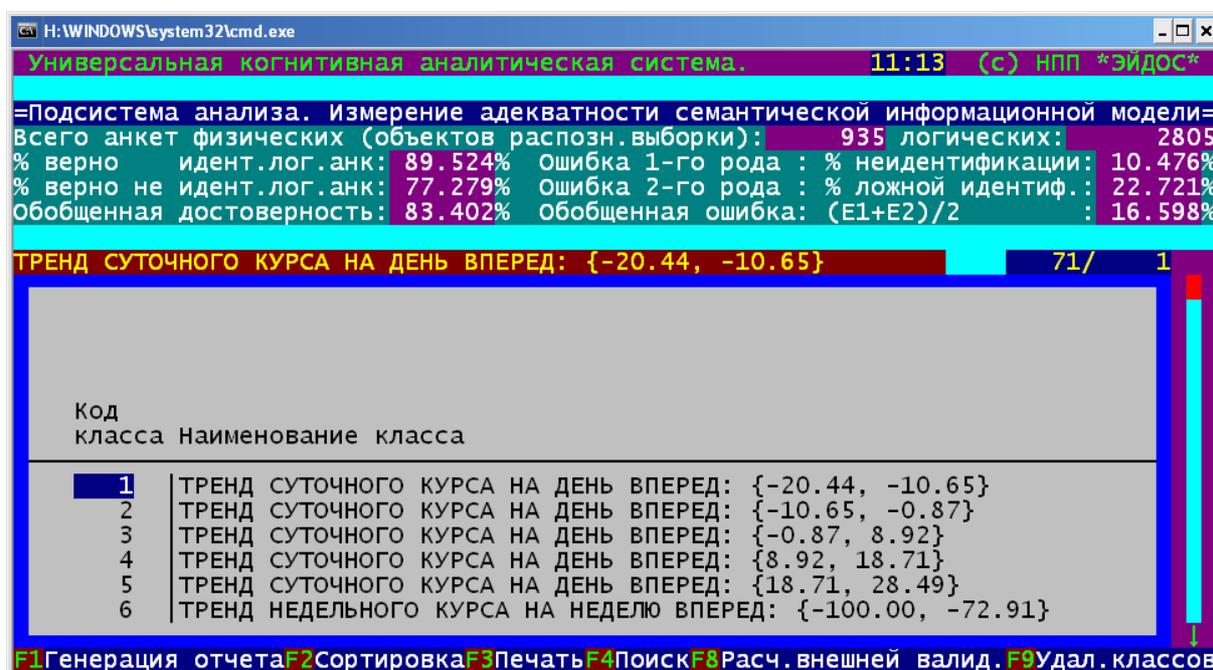


Рисунок 3. Экранная форма отчета по достоверности модели

Таблица 3 – ОТЧЕТ ПО ДОСТОВЕРНОСТИ МОДЕЛИ, ФОРМИРУЕМЫЙ СИСТЕМОЙ «ЭЙДОС» (ФРАГМЕНТ)

Код класса	Наименование класса	Кол-во ситуаций	Верно отнесено	Ошибочно не отнесено (ош.1-го рода)	Ошибочно отнесено (ош.2-го рода)	Верно не отнесено	Вероятность случайного угадывания	Эффективность СИМ
6	ТРЕНД НЕДЕЛЬНОГО КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД: {-100.00, -72.91}	1	1	0	387	547	0,107	934,579
5	ТРЕНД СУТОЧНОГО КУРСА НА ДЕНЬ ВПЕРЕД: {18.71, 28.49}	2	2	0	61	872	0,214	467,290
41	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S38	6	5	1	23	906	0,642	129,803
56	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S51	6	5	1	29	900	0,642	129,803
47	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S43	6	5	1	45	884	0,642	129,803

26	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S24	7	5	2	67	861	0,749	95,365
4	ТРЕНД СУТОЧНОГО КУРСА НА ДЕНЬ ВПЕРЕД: {8.92, 18.71}	9	8	1	62	864	0,963	92,304
24	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S22	7	4	3	37	891	0,749	76,292
1	ТРЕНД СУТОЧНОГО КУРСА НА ДЕНЬ ВПЕРЕД: {-20.44, -10.65}	12	9	3	35	888	1,283	58,457
59	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S54	10	6	4	25	900	1,070	56,075
21	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S19	10	6	4	29	896	1,070	56,075
40	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S37	13	10	3	50	872	1,390	55,340
23	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S21	11	7	4	52	872	1,176	54,113
45	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S41	11	7	4	52	872	1,176	54,113
49	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S45	14	10	4	45	876	1,497	47,714
60	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S55	16	13	3	72	847	1,711	47,487
46	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S42	10	5	5	39	886	1,070	46,729
48	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S44	9	4	5	16	910	0,963	46,152
34	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S31	9	4	5	24	902	0,963	46,152
28	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S26	9	4	5	41	885	0,963	46,152
50	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S46	12	7	5	49	874	1,283	45,466
65	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S6	13	7	6	38	884	1,390	38,738
20	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S18	11	5	6	16	908	1,176	38,652
29	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S27	11	4	7	21	903	1,176	30,921
38	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S35	11	4	7	24	900	1,176	30,921
22	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S20	11	4	7	26	898	1,176	30,921
16	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S14	16	8	8	20	899	1,711	29,223
55	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S50	14	6	8	37	884	1,497	28,629
33	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S30	10	3	7	22	903	1,070	28,037
13	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S11	10	3	7	24	901	1,070	28,037
44	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S40	15	6	9	12	908	1,604	24,938
57	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S52	15	6	9	13	907	1,604	24,938
15	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S13	14	5	9	17	904	1,497	23,857
8	ТРЕНД НЕДЕЛЬНОГО КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД: {-45.82, -18.73}	18	8	10	4	913	1,925	23,088
42	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S39	13	4	9	7	915	1,390	22,136
58	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S53	15	5	10	6	914	1,604	20,781
12	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S10	12	3	9	10	913	1,283	19,486
67	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S61	14	4	10	17	904	1,497	19,086
30	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S28	20	8	12	41	874	2,139	18,700
39	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S36	18	6	12	21	896	1,925	17,316
51	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S47	15	4	11	30	890	1,604	16,625
25	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S23	13	3	10	18	904	1,390	16,602
62	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S57	13	3	10	38	884	1,390	16,602
14	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S12	14	3	11	7	914	1,497	14,314
52	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S48	14	3	11	8	913	1,497	14,314
64	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S59	12	2	10	4	919	1,283	12,990
32	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S3	20	5	15	4	911	2,139	11,688
17	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S15	16	3	13	4	915	1,711	10,959
53	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S49	23	6	17	39	873	2,460	10,604
63	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S58	19	4	15	4	912	2,032	10,361
37	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S34	19	4	15	31	885	2,032	10,361
27	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S25	20	4	16	6	909	2,139	9,350
61	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S56	21	4	17	7	907	2,246	8,481

54	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S5	15	2	13	10	910	1,604	8,313
31	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S29	19	3	16	4	912	2,032	7,770
72	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S9	20	3	17	1	914	2,139	7,013
71	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S8	25	4	21	9	901	2,674	5,984
66	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S60	19	2	17	5	911	2,032	5,180
10	ТРЕНД НЕДЕЛЬНОГО КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД: {8.36, 35.44}	100	53	47	86	749	10,695	4,956
19	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S17	20	2	18	5	910	2,139	4,675
43	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S4	25	3	22	2	908	2,674	4,488
18	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S16	21	2	19	5	909	2,246	4,240
68	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S62	21	2	19	9	905	2,246	4,240
70	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S7	22	2	20	11	902	2,353	3,864
35	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S32	23	2	21	10	902	2,460	3,535
11	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S1	29	3	26	1	905	3,102	3,335
2	ТРЕНД СУТОЧНОГО КУРСА НА ДЕНЬ ВПЕРЕД: {-10.65, -0.87}	275	246	29	440	220	29,412	3,041
69	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S63	26	2	24	12	897	2,781	2,766
36	СЦЕНАРИЙ ДИНАМИКИ СУТОЧНОГО ТРЕНДА КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД-S33	22	1	21	6	907	2,353	1,932
3	ТРЕНД СУТОЧНОГО КУРСА НА ДЕНЬ ВПЕРЕД: {-0.87, 8.92}	637	570	67	209	89	68,128	1,313
9	ТРЕНД НЕДЕЛЬНОГО КУРСА НА НЕДЕЛЮ ВПЕРЕД: {-18.73, 8.36}	816	748	68	58	61	87,273	1,050

### Краткая характеристика отчета по достоверности модели.

Всего физических анкет: 935 (100% для п.15).

Всего логических анкет: 2805.

4. Средняя достоверность идентификации логических анкет с учетом сходства : 6.639%.

5. Среднее сходство логических анкет, правильно отнесенных к классу : 2.525%.

6. Среднее сходство логических анкет, ошибочно не отнесенных к классу : 0.213%.

7. Среднее сходство логических анкет, ошибочно отнесенных к классу : 0.407%.

8. Среднее сходство логических анкет, правильно не отнесенных к классу : 4.734%.

9. Средняя достоверность идентификации логических анкет с учетом кол-ва : 65.518%.

10. Среднее количество физич-х анкет, действительно относящихся к классу: 418.435 (100% для п.11 и п.12).

Среднее количество физич-х анкет, действительно не относящихся к классу: 516.565 (100% для п.13 и п.14).

Всего физических анкет: 935.000 (100% для п.15).

11. Среднее количество и % лог-их анкет, правильно отнесенных к классу: 374.600, т.е. 89.524%.

12. Среднее количество и % лог-их анкет, ошибочно не отнесенных к классу: 43.834, т.е. 10.476% (Ошибка 1-го рода)

13. Среднее количество и % лог-их анкет, ошибочно отнесенных к классу: 117.368, т.е. 22.721% (Ошибка 2-го рода).

14. Среднее количество и % лог-их анкет, правильно не отнесенных к классу: 399.198, т.е. 77.279%.

15. Средневзвешенная вероятность случайного угадывания принадлежности объекта к классу ( % ): 44.752.

16. Средневзвешенная эффективность применения модели по сравнению со случ. угадыванием (раз): 9.774.

17. Обобщенная достоверность модели  $(D1+D2)/2$ : 83.402%. Обобщенная ошибка  $(E1+E2)/2$ : 16.598%.

Под эффективностью СИМ мы понимаем отношение вероятности верной идентификации с применением модели к вероятности случайного угадывания. Отметим, что эта величина меньше 2.5 только для трех последних классов (по ней и рассортирована таблица), т.е. для большинства классов созданная модель является статистически достоверной на уровне выше 0.95.

### **Выводы.**

Созданная семантическая информационная модель имеет довольно высокую достоверность, и это позволяет обоснованно предположить, что СК-анализ окажется эффективным для решения задач прогнозирования динамики различных сегментов фондового рынка, поддержки принятия решений на фондовом рынке, а также для исследования закономерностей, отраженных в созданных информационных семантических моделях. Исследованию этих вопросов авторы надеются посвятить последующие работы.

### **Литература**

1. Лебедев Е.А. Исследование достоверности оптимизированной модели скоринга путем прогнозирования кредитных историй заемщиков, данные которых не использовались при синтезе модели. // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2007. – №06(30). – Шифр Информрегистра: 0420700012\0107. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2007/06/pdf/16.pdf>. –12 с.
2. Лебедев Е.А. Оценка рисков кредитования физических лиц (проблема исследования, ее актуальность и идея решения). // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2006. – №01(17). – Шифр Информрегистра: 0420600012\0012. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2006/01/pdf/13.pdf>. –5 с.
3. Лебедев Е.А. Прогнозирование кредитоспособности физических лиц на основе применения АСК-анализа (проблема исследования, ее актуальность и идея решения). // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2006. – №05(21). – Шифр Информрегистра: 0420600012\0106. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2006/05/pdf/06.pdf>. –14 с.
4. Лебедев Е.А. Прогнозирование рисков кредитования физических лиц с применением системно-когнитивного анализа. Научное обеспечение агропромышленного комплекса: материалы 7-й региональной научно-практической конференции молодых ученых. – Краснодар: КубГАУ, 2005. –13 с.
5. Лебедев Е.А. Прогнозирование рисков при кредитовании физических лиц на основе применения новых математических и инструментальных методов экономики (скоринг). Научное издание «Математические методы и информационно-технические средства» Труды 2 Всероссийской научно-практической конференции 23 июня 2006г. – Краснодар: Краснодарский университет МВД России, 2006. С.45-46.

6. Лебедев Е.А. Синтез скоринговой модели методом системно-когнитивного анализа. // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2007. – №05(29). – Шифр Информрегистра: 0420700012\0092. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2007/05/pdf/14.pdf>. –14 с.
7. 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.
8. Луценко Е.В. Теоретические основы и технология адаптивного семантического анализа в поддержке принятия решений (на примере универсальной автоматизированной системы распознавания образов "ЭЙДОС-5.1"): Монография (научное издание). – Краснодар: КЮИ МВД РФ, 1996. –280с.
9. Луценко Е.В. Универсальная автоматизированная система анализа, мониторинга и прогнозирования состояний многопараметрических динамических систем "ЭЙДОС-Т". Свидетельство РосАПО №940328. Заяв. № 940324. Оpubл. 18.08.94. – 50с.
10. Луценко Е.В. Универсальная автоматизированная система распознавания образов "ЭЙДОС". Свидетельство РосАПО №940217. Заяв. № 940103. Оpubл. 11.05.94. – 50с.
11. Луценко Е.В. Универсальная когнитивная аналитическая система "ЭЙДОС". Пат. № 2003610986 РФ. Заяв. № 2003610510 РФ. Оpubл. от 22.04.2003.
12. Луценко Е.В., Коржаков В.Е., Лаптев В.Н. Теоретические основы и технология применения системно-когнитивного анализа в автоматизированных системах обработки информации и управления (АСОИУ) (на примере АСУ вузом): Под науч. ред. д.э.н., проф. Е.В.Луценко. Монография (научное издание). – Майкоп: АГУ. 2009. – 520 с.
13. Луценко Е.В., Лебедев Е.А. Определение кредитоспособности физических лиц и риски их кредитования. – М.: Финансы и кредит, ноябрь 2006 – № 32(236). 2,157
14. Луценко Е.В., Лебедев Е.А. Подсистема автоматического формирования двоичного дерева классов семантической информационной модели (Подсистема "Эйдос-Tree") (патент 1). Пат. № 2008610096 РФ. Заяв. № 2007613721 РФ. Оpubл. от 09.01.2008. – 50 с.
15. Луценко Е.В., Лебедев Е.А. Подсистема формализации семантических информационных моделей высокой размерности с сочетанными описательными шкалами и градациями (Подсистема "ЭЙДОС-Сочетания"). Пат. № 2008610775 РФ. Заяв. № 2007615168 РФ. Оpubл. от 14.02.2008. – 50 с.
16. Луценко Е.В., Шеляг М.М. Подсистема синтеза семантической информационной модели и измерения ее внутренней дифференциальной и интегральной валидности (Подсистема "Эйдос-м25"). Пат. № 2007614570 РФ. Заяв. № 2007613644 РФ. Оpubл. от 11.10.2007.
17. Луценко Е.В., Шульман Б.Х. Универсальная автоматизированная система анализа и прогнозирования ситуаций на фондовом рынке «ЭЙДОС-фонд». Свидетельство РосАПО №940334. Заяв. № 940336. Оpubл. 23.08.94. – 50с.
18. Официальный сайт Московской межбанковской валютной биржи (ММВБ), [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.micex.ru>
19. Луценко Е.В., Лебедев Е.А. Системно-когнитивный анализ временных рядов на примере фондового рынка (когнитивная структуризация и формализация предметной области) // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – №07(51). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2009/07/pdf/01.pdf>