

УДК 303.732.4

UDC 303.732.4

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ  
ИНВЕСТИЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ АПК<sup>1</sup>**

**INTELLECTUAL MODELS OF INVESTMENT  
MANAGEMENT OF AGRO-INDUSTRIAL  
COMPLEX**

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

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

Барановская Татьяна Петровна  
д.э.н., профессор  
*Кубанский государственный аграрный универси-  
тет, Россия, 350044, Краснодар, Калинина, 13*

Baranovskaya Tatiana Petrovna  
Dr.Sci.Econ., professor  
*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia*

В статье рассмотрен системно-когнитивный под-  
ход к инвестиционному управлению АПК на  
уровне региона с целью повышения качества жиз-  
ни. Показана возможность практического приме-  
нения предложенного количественного интеграль-  
ного критерия уровня качества жизни для иденти-  
фикации лет исследуемого периода, а также полу-  
чены функции влияния объемов и направленности  
инвестиций на значения интегрального критерия и  
частных критериев уровня качества жизни насе-  
ления региона. Полученные результаты открывают  
возможности научного обоснования рекомендаций  
по структуре и объемам инвестиций, наиболее эф-  
фективно влияющих на повышение уровня каче-  
ства жизни населения региона

This article describes the system-cognitive approach to  
an investment management of agribusiness at the re-  
gional level in order to improve the quality of life. The  
possibility of the practical application of the proposed  
quantitative integral criterion of the quality of life for  
the identification year study period, and obtained in-  
fluence functions volume and direction of investment  
in the value of the integral criterion and partial criteria  
of quality of life in the region is presented. The results  
open the possibility of scientific study recommenda-  
tions on the structure and terms of investments, the  
most effective impact on improving the quality of life  
of the region

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

**1. Формальная постановка задачи и синтез  
многоуровневой семантической  
информационной модели влияния инвестиций  
на уровень качества жизни населения региона  
1.1. Инструментарий представления  
и формализации исходной информации**

Для выполнения этой задачи по нашей инициативе Краснодарским  
краевым комитетом статистики на основе программного инструментария,

<sup>1</sup> Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №11-06-96508-р\_юг\_ц, № Гос.рег.НИР: 01201172967

обоснованного в работе [1] и критериального инструментария, рекомендованного в [2], включающего 61 один показатель, характеризующий уровень качества жизни, было проведено статистическое исследование с целью получения информации за 1991 – 2003 годы по максимально-возможному количеству показателей.

После этого показатели, по которым не удалось получить данных, были отброшены, а оставшиеся были переименованы таким образом, чтобы их наименования были полными содержательными наименованиями классификационных и описательных шкал.

Результаты этой работы представлены в таблице 1.

Из этой таблицы видно, что из 61 рекомендованных в работе [1] показателей, данные удалось получить лишь по 17. Это связано с тем, что данная система показателей не стандартизирована и по ней не ведется систематического сбора и накопления статической информации.

Таблица 1 – ДИНАМИКА ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ (ФРАГМЕНТ)

| №  | Наименование показателя  | 1991   | 1992   | 1993   | 1994   | 1995   | 1996   | 1997   | 1998   | 1999   | 2000    | 2001    | 2002    | 2003    |
|----|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|
| 1  | ВРП на душу населения тыс.руб.с 1991г. руб.                                    |        |        |        | 2237   | 6159   | 9037   | 8985   | 10817  | 20924  | 29931   | 37682   | 46543   |         |
| 2  | ВРП на душу населения руб.с 1991г. руб.  |        |        |        | 4421   | 6705   | 7433   | 8958   | 14413  | 20358  |         |         |         |         |
| 3  | % ВРП, приходящийся на сферу обслуживания (рынок товаров)                      |        |        |        | 41,3   | 47,1   | 52     | 56,2   | 54,2   | 46,7   | 43,5    | 49      | 52,6    |         |
| 4  | Доля доходов ВПЧ населения в постоянных доходах                                |        |        |        |        |        | 44,6   | 45,1   | 43     | 46,2   | 45,4    | 44,2    | 44,7    | 44,0    |
| 5  | Уровень инфляции (потребительских цен) (%)                                     | 21,7   | 2610,0 | 996,1  | 322,2  | 242    | 110,5  | 112    | 171,2  | 125    | 117,9   | 123,6   | 116,2   | 110,6   |
| 6  | Уровень безработицы к % от экв. занятости населения                            |        |        |        | 0,4    | 9,1    | 10,7   | 16,5   | 16,2   | 15,2   | 12,5    | 10,7    | 7,6     | 10,1    |
| 7  | ВРП млрд.руб. с 1991г. млн.руб.  |        |        |        | 11170  | 30947  | 45289  | 45577  | 54066  | 106073 | 151405  | 190104  | 234504  |         |
| 8  | Абсолютный показатель миграции, тысяч чел.                                     |        |        |        | 25707  | 25760  |        | 24070  | 25020  | 25709  | 27079   | 25050   | 24374   |         |
| 9  | Жизненные условия населения по различным категориям                            |        |        |        | 2166   | 2166   |        | 2166   | 2164   | 2164   | 2193    | 2137    | 2126    |         |
| 10 | Классификация жилищно-коммунального хозяйства                                  |        |        |        |        |        | 11,00  | 11,09  | 11,26  | 11,4   | 11,59   | 11,81   | 11,81   | 11,89   |
| 11 | Доля жилищного фонда, находящегося в собственности (%)                         |        |        |        |        |        |        |        | 88     | 87     | 83      | 85      | 87      |         |
| 12 | Доля населения с доходами ниже прожиточного минимума (%)                       |        |        |        |        |        | 24     | 23,3   | 25     | 36,1   | 42,8    | 36,2    | 37,2    | 29,8    |
| 13 | Товарищанство, парижанство, алкоголизм на 10000 чел.                           | 129,2  | 81     | 118,1  | 119,9  | 129,8  | 116,8  | 107,7  | 111,2  | 161,3  | 179,2   | 167,1   | 167,1   | 169,2   |
| 14 | Предных веществ выбр. в атмосферу от ст.ц. источн.                             | 243    | 203,3  | 152    | 123,7  | 105,1  | 81,8   | 82     | 79,6   | 96,5   | 95,5    | 103,8   | 107,7   | 116,3   |
| 15 | Оксид углерода выбр. в атмосферу от ст.ц. источн.                              | 44     | 43     | 35     | 28,2   | 26     | 19,5   | 18,6   | 18,7   | 39     | 28,6    | 32,6    | 31,6    | 34,3    |
| 16 | Площадь застроенных жилищных объектов  | 6577,4 | 6577,4 | 6577,4 | 6577,5 | 6577,6 | 6577,7 | 6577,8 | 6577,9 | 6577,1 | 6577,11 | 6577,12 | 6577,13 | 6577,14 |
| 17 | Площадь застроенных жилищных объектов  | 468    | 468,1  | 468,2  | 468,3  | 468,4  | 468,5  | 468,6  | 468,7  | 468,8  | 468,9   | 468,1   | 468,11  | 468,12  |
| 18 | Иностранцы и граждане бывших стран - соц. ст. руб.                             | 5      | 62     | 73     | 2217   | 8242   | 10211  | 18813  | 12180  | 28243  | 51434   | 63308   | 74868   | 111627  |
| 19 | Иностр. в осн. кап. по вступл. и средн. предпр. - вступл. млн.руб.             | 9      | 62     | 73     | 2514   | 8065   | 8132   | 6792   | 7320   | 21297  | 48218   | 51191   | 57885   | 93035   |
| 20 | Иностр. в осн. кап. по вступл. и средн. предпр. - ВРУМЬ ШЛЕЙНСИТЬ, млн.руб.    | 1      | 12     | 100    | 110    | 1050   | 1501   | 1600   | 2121   | 3361   | 4668    | 5130    | 7823    | 8300    |
| 21 | Иностр. в осн. кап. по вступл. и средн. предпр. - СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО, млн.руб. | 2      | 15     | 88     | 238    | 464    | 720    | 644    | 995    | 1315   | 2137    | 2732    | 3371    | 4076    |
| 22 | Иностр. в осн. кап. по вступл. и средн. предпр. - ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО, млн.руб.   |        |        | 1      | 3      | 3      | 3      | 4      | 6      | 24     | 28      | 16      | 15      | 27      |
| 23 | Иностр. в осн. кап. по вступл. и средн. предпр. - ТРАНСПОРТ, млн.руб.          |        | 7      | 171    | 368    | 848    | 1459   | 1130   | 2183   | 11034  | 32626   | 31483   | 32719   | 18492   |
| 24 | Иностр. в осн. кап. по вступл. и средн. предпр. - СВЯЗЬ, млн.руб.              |        | 1      | 6      | 41     | 107    | 221    | 275    | 408    | 429    | 1184    | 2534    | 3888    | 10760   |
| 25 | Иностр. в осн. кап. по вступл. и средн. предпр. - СТРОИТЕЛЬСТВО, млн.руб.      |        | 2      | 24     | 05     | 212    | 111    | 112    | 130    | 129    | 590     | 1504    | 2109    | 3157    |

На основе таблицы 1 были сконструированы следующие классификационные и описательные шкалы и градации (таблицы 2 и 3).

Таблица 2 – КЛАССИФИКАЦИОННЫЕ ШКАЛЫ И ГРАДАЦИИ (БУДУЩИЕ СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ) (ФРАГМЕНТ)

| Код | Наименование класса   |
|-----|---|
| 1   | ВРП на душу нас.в тек.ценах тыс.руб.,с 1998г.-руб.-ОЧЕНЬ НИЗКИЙ   |
| 2   | ВРП на душу нас.в тек.ценах тыс.руб.,с 1998г.-руб.-НИЗКИЙ         |
| 3   | ВРП на душу нас.в тек.ценах тыс.руб.,с 1998г.-руб.-СРЕДНИЙ        |
| 4   | ВРП на душу нас.в тек.ценах тыс.руб.,с 1998г.-руб.-ВЫСОКИЙ        |
| 5   | ВРП на душу нас.в тек.ценах тыс.руб.,с 1998г.-руб.-ОЧЕНЬ ВЫСОКИЙ  |
| 6   | ВРП на душу нас.тыс.руб.,с 1998г.-руб.-ОЧЕНЬ НИЗКИЙ               |
| 7   | ВРП на душу нас.тыс.руб.,с 1998г.-руб.-НИЗКИЙ                     |
| 8   | ВРП на душу нас.тыс.руб.,с 1998г.-руб.-СРЕДНИЙ                    |
| 9   | ВРП на душу нас.тыс.руб.,с 1998г.-руб.-ВЫСОКИЙ                    |
| 10  | ВРП на душу нас.тыс.руб.,с 1998г.-руб.-ОЧЕНЬ ВЫСОКИЙ              |
| 11  | % ВРП,приходящийся на сферу обслужив.(рын.и нерын.)-ОЧЕНЬ НИЗКИЙ  |
| 12  | % ВРП,приходящийся на сферу обслужив.(рын.и нерын.)-НИЗКИЙ        |
| 13  | % ВРП,приходящийся на сферу обслужив.(рын.и нерын.)-СРЕДНИЙ       |
| 14  | % ВРП,приходящийся на сферу обслужив.(рын.и нерын.)-ВЫСОКИЙ       |
| 15  | % ВРП,приходящийся на сферу обслужив.(рын.и нерын.)-ОЧЕНЬ ВЫСОКИЙ |
| 16  | Доля доходов 20% населения с наивысшими доходами-ОЧЕНЬ НИЗКАЯ     |
| 17  | Доля доходов 20% населения с наивысшими доходами-НИЗКАЯ           |
| 18  | Доля доходов 20% населения с наивысшими доходами-СРЕДНЯЯ          |
| 19  | Доля доходов 20% населения с наивысшими доходами-ВЫСОКАЯ          |
| 20  | Доля доходов 20% населения с наивысшими доходами-ОЧЕНЬ ВЫСОКАЯ    |
| 21  | Уровень инфляции (потребительских цен) (%)-ОЧЕНЬ НИЗКИЙ           |
| 22  | Уровень инфляции (потребительских цен) (%)-НИЗКИЙ                 |
| 23  | Уровень инфляции (потребительских цен) (%)-СРЕДНИЙ                |
| 24  | Уровень инфляции (потребительских цен) (%)-ВЫСОКИЙ                |
| 25  | Уровень инфляции (потребительских цен) (%)-ОЧЕНЬ ВЫСОКИЙ          |
| 26  | Уровень безработицы в % от экон.активного населения-ОЧЕНЬ НИЗКИЙ  |
| 27  | Уровень безработицы в % от экон.активного населения-НИЗКИЙ        |
| 28  | Уровень безработицы в % от экон.активного населения-СРЕДНИЙ       |
| 29  | Уровень безработицы в % от экон.активного населения-ВЫСОКИЙ       |
| 30  | Уровень безработицы в % от экон.активного населения-ОЧЕНЬ ВЫСОКИЙ |
| 31  | ВРП млрд.руб. с 1998г. млн.руб.-ОЧЕНЬ НИЗКИЙ                      |
| 32  | ВРП млрд.руб. с 1998г. млн.руб.-НИЗКИЙ                            |
| 33  | ВРП млрд.руб. с 1998г. млн.руб.-СРЕДНИЙ                           |
| 34  | ВРП млрд.руб. с 1998г. млн.руб.-ВЫСОКИЙ                           |
| 35  | ВРП млрд.руб. с 1998г. млн.руб.-ОЧЕНЬ ВЫСОКИЙ                     |
| 36  | Автодороги с твердым покрытием, всего км.-ОЧЕНЬ МАЛО              |
| 37  | Автодороги с твердым покрытием, всего км.-МАЛО                    |
| 38  | Автодороги с твердым покрытием, всего км.-СРЕДНЕ                  |
| 39  | Автодороги с твердым покрытием, всего км.-МНОГО                   |
| 40  | Автодороги с твердым покрытием, всего км.-ОЧЕНЬ МНОГО             |

Таблица 3 – ОПИСАТЕЛЬНЫЕ ШКАЛЫ И КОДЫ ГРАДАЦИЙ  
(ФРАГМЕНТ)

| Код | Наименование описательной шкалы  | Коды градаций |     |     |     |     |
|-----|--|---------------|-----|-----|-----|-----|
|     |  | 1             | 2   | 3   | 4   | 5   |
| 1   | Инвестиции в основной капитал - всего, млн.руб.  | 1             | 2   | 3   | 4   | 5   |
| 2   | Инв. в осн.кап.по крупн. и средн.предпр. - всего, млн.руб.   | 6             | 7   | 8   | 9   | 10  |
| 3   | Инв. в осн.кап.по крупн. и средн.предпр. - ПРОМЫШЛЕННОСТЬ, млн.руб.                                | 11            | 12  | 13  | 14  | 15  |
| 4   | Инв. в осн.кап.по крупн. и средн.предпр. - СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО, млн.руб.                            | 16            | 17  | 18  | 19  | 20  |
| 5   | Инв. в осн.кап.по крупн. и средн.предпр. - ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО, млн.руб.                              | 21            | 22  | 23  | 24  | 25  |
| 6   | Инв. в осн.кап.по крупн. и средн.предпр. - ТРАНСПОРТ, млн.руб.                                     | 26            | 27  | 28  | 29  | 30  |
| 7   | Инв. в осн.кап.по крупн. и средн.предпр. - СВЯЗЬ, млн.руб.   | 31            | 32  | 33  | 34  | 35  |
| 8   | Инв. в осн.кап.по крупн. и средн.предпр. - СТРОИТЕЛЬСТВО, млн.руб.                                 | 36            | 37  | 38  | 39  | 40  |
| 9   | Инв. в осн.кап.по крупн. и средн.предпр. - ТОРГОВЛЯ И ОБЩЕСТВЕННОЕ ПИТАНИЕ, млн.руб.               | 41            | 42  | 43  | 44  | 45  |
| 10  | Инв. в осн.кап.по крупн. и средн.предпр. - ПРОЧИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ОТРАСЛИ, млн.руб.               | 46            | 47  | 48  | 49  | 50  |
| 11  | Инв. в осн.кап.по крупн. и средн.предпр. - ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО, млн.руб.                | 51            | 52  | 53  | 54  | 55  |
| 12  | Инв. в осн.кап.по крупн. и средн.предпр. - ЗДРАВООХРАНЕНИЕ, ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СОЦИАЛЬНОЕ ОБЕСП | 56            | 57  | 58  | 59  | 60  |
| 13  | Инв. в осн.кап.по крупн. и средн.предпр. - ОБРАЗОВАНИЕ, млн.руб.                                   | 61            | 62  | 63  | 64  | 65  |
| 14  | Инв. в осн.кап.по крупн. и средн.предпр. - КУЛЬТУРА И ИСКУССТВО, млн.руб.                          | 66            | 67  | 68  | 69  | 70  |
| 15  | Инв. в осн.кап.по крупн. и средн.предпр. - НАУКА И НАУЧНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, млн.руб.                  | 71            | 72  | 73  | 74  | 75  |
| 16  | Инв. в осн.кап.по крупн. и средн.предпр. - ПРОЧИЕ НЕПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ОТРАСЛИ, млн.руб.             | 76            | 77  | 78  | 79  | 80  |
| 17  | Инвестиции в основной капитал АПК по крупным и средним предприятиям - всего, млн.руб.              | 81            | 82  | 83  | 84  | 85  |
| 18  | Выращено мяса (реализация) по всем категориям хозяйств   | 86            | 87  | 88  | 89  | 90  |
| 19  | Получено молока по всем категориям хозяйств  | 91            | 92  | 93  | 94  | 95  |
| 20  | Получено яиц по всем категориям хозяйств   | 96            | 97  | 98  | 99  | 100 |
| 21  | Получено шерсти по всем категориям хозяйств  | 101           | 102 | 103 | 104 | 105 |
| 22  | Выращено мяса (реализация) по сельхозпредприятиям  | 106           | 107 | 108 | 109 | 110 |
| 23  | Получено молока по сельхозпредприятиям   | 111           | 112 | 113 | 114 | 115 |
| 24  | Получено яиц по сельхозпредприятиям  | 116           | 117 | 118 | 119 | 120 |
| 25  | Получено шерсти по сельхозпредприятиям   | 121           | 122 | 123 | 124 | 125 |
| 26  | Объем производства продукции всего по АПК  | 126           | 127 | 128 | 129 | 130 |

## 1.2. Принципиальная многоуровневая модель управления качеством жизни на уровне региона

Классификационные и описательные шкалы и градации сконструированы в соответствии с методологией, предложенной в работе [1], с целью создания многоуровневой (иерархической) модели предметной области и соответствующей многослойной нейронной сети, принципиальная схема которой представлена на рисунке 1.

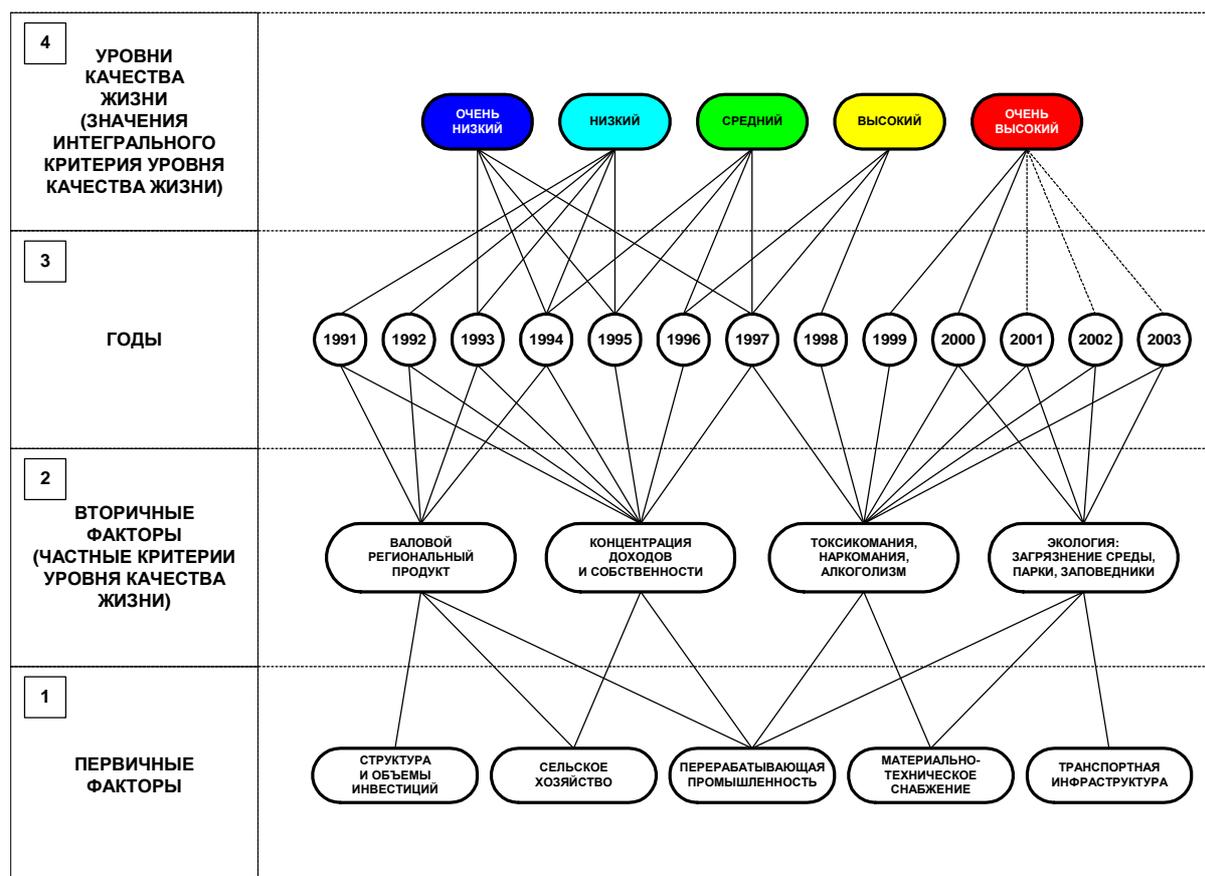


Рисунок 1. Принципиальная схема многоуровневой (иерархической) модели предметной области и соответствующей многослойной нейронной сети (показаны только связи между смежными уровнями)

Система формализации предметной области создавалась в универсальной когнитивной аналитической системе "Эйдос", которая представляет собой инструментарий системно-когнитивного анализа [1].

Отметим, что связи между объектами различных уровней выявляются поэтапно расчетным путем и с использованием экспертных оценок:

**Этап 1-й:** связи 1-го и 2-го уровней выявляются *расчетным путем* в результате синтеза "Модели-А" непосредственно на основе фактической (эмпирической) статистической информации;

**Этап 2-й:** связи 2-го и 4-го уровней выявляются на основе *экспертных оценок*, и, на основе этого, осуществляется пересинтез модели-А и формирование модели-Б;

**Этап 3-й:** связи 2-го и 3-го, а также 3-го и 4-го уровней, формируются с использованием модели-Б *расчетным путем*. При этом выявляются значения интегрального критерия уровня качества жизни для каждого года, а затем с использованием этой информации осуществляется пересинтез модели-Б и формирование модели-В, отражающей все уровни.

Рассмотрим по шагам какие работы выполнялись на каждом этапе.

### **Этап 1-й: выявление связей 1-го и 2-го уровней, синтез "Модели-А"**

**На 1-м шаге:** в Excel был подготовлен файл с исходными данными, представленный в таблице 1. В строках с 1-й по N-ю этого файла содержится информация о классификационных шкалах и градациях, а в строках с N+1-й по последнюю – об описательных шкалах и градациях (в данном случае N=17). 1-й столбец этого файла должен быть типа: "Текстовый", "Числовой", "Дата" и содержит информацию о наименованиях шкал (в данном случае он текстовый). Для классов эти наименования должны быть не более 65 символов, а для признаков - не более 195. Столбцы со 2-го по последний содержат информацию об объектах обучающей выборки. Тип данных в этих столбцах – только числовой. Данный файл является транспонированным файлом стандарта профессора А.Н. Лебедева. Затем этот файл был записан из Excel с использованием его стандартных средств, в файл типа DBF 4 (dBASE IV) (\*.dbf) с именем Inp12.dbf в текущую директорию системы "Эйдос".

#### **На 2-м шаге:**

В 5-м режиме 1-й подсистемы системы "Эйдос" был запущен программный интерфейс, обеспечивающий автоматический импорта данных из DBF-файла специального формата, сформированного на предыдущем этапе, в систему "Эйдос".

При этом система "Эйдос" автоматически находит минимальное и максимальное значения в каждой строке классов или признаков и формирует заданное в диалоге количество **ОДИНАКОВЫХ** интервалов (строки без чисел игнорируются). С использованием этой информации автоматически генерируются классификационные и описательные шкалы и градации, а также обучающая выборка. В обучающей выборке каждому столбцу DBF-файла исходных данных, начиная со второго, соответствует одна физическая анкета, содержащая столько логических анкет, сколько уникальных классов в диапазоне строк классов, и коды признаков, соответствующие попаданием числовых значений в интервалы.

В результате:

– создан справочник классов – классификационных шкал и градаций (таблица 4.2) с кодами градаций от 1 до 85. Шкалы в этом справочнике

представляют собой числовые показатели – частные критерии уровня качества жизни, по которым удалось получить реальные данные, а градации – интервальные значения этих частных критериев.

– создан справочник факторов – описательных шкал и градаций с кодами градаций от 1 до 540. Шкалы в этом справочнике являются числовыми показателями, характеризующими агропромышленный комплекс (АПК) Краснодарского края за период с 1991 по 2003 годы, а градации – интервальные значения этих факторов.

– сформирована обучающая выборка, в которой каждый год характеризуется принадлежностью к определенным классам и является примером того, что определенные, фактически имевшие место в этом году значения факторов обусловили соответствующие конкретные показатели уровня качества жизни.

**На 3-м шаге:** в 3-м режиме 2-й подсистемы системы "Эйдос" осуществлен синтез семантической информационной модели-А, отражающей причинно-следственные (каузальные) взаимосвязи между первичными факторами и частными критериями уровня качества жизни, отраженные на рисунке 2 в слоях 1 и 2.

Эта модель необходима для того, чтобы на последующих этапах на ее основе создать многоуровневую семантическую информационную модель детерминации качества жизни населения на уровне региона.

**Этап 2-й: выявление связей 2-го и 4-го уровней, синтез "Модели-Б"**

**На 4-м шаге:**

– в справочник классификационных шкал и градаций – классов (таблица 4.2) ***вручную*** добавлена шкала "Годы", градациями которой являются годы с 1991 по 2003 (коды с 86 по 98), а также шкала "Уровень качества жизни" с пятью градациями, соответствующими различным значениям интегрального критерия уровня качества жизни (коды с 99 по 103);

– в справочники описательных шкал и градаций ***автоматически*** во 2-м режиме 1-й подсистемы системы "Эйдос" добавлены шкалы с кодами от 109 до 125 и градации с кодами от 541 до 625, соответствующие частным критериям уровня качества жизни.

Необходимо отметить, что данный режим каждую добавленную градацию ***автоматически*** связывает с соответствующим ей классом. Эта необходимо для синтеза в последующем многоуровневой модели.

**На 5-м шаге:** был сконструирован интегральный критерий уровня качества жизни, который на основе частных критериев, добавленных в

описательные шкалы и градации на предыдущем этапе. Рассмотрим эти частные критерии (таблица 4).

Таблица 4 – ИНТЕГРАЛЬНЫЙ КРИТЕРИЙ УРОВНЯ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ КАК ФУНКЦИЯ ОТ ЧАСТНЫХ КРИТЕРИЕВ (ЭКСПЕРТНЫЕ ОЦЕНКИ) (ФРАГМЕНТ)

| Код | Наименование описательной шкалы (частные критерии уровня качества жизни) | Коды градаций частных критериев |        |         |         |               |
|-----|--|---------------------------------|--------|---------|---------|---------------|
|     |  | очень низкое                    | низкое | среднее | высокое | очень высокое |
| 109 | ВРП на душу нас.в тек.ценах тыс.руб.,с 1998г.                            | 541                             | 542    | 543     | 544     | 545           |
| 110 | ВРП на душу нас.тыс.руб.,с 1998г.-руб.                                   | 546                             | 547    | 548     | 549     | 550           |
| 111 | % ВРП,приходящийся на сферу обслужив.(рын.и нерын.                       | 551                             | 552    | 553     | 554     | 555           |
| 112 | Доля доходов 20% населения с наивысшими доходами                         | 556                             | 557    | 558     | 559     | 560           |
| 113 | Уровень инфляции (потребительских цен) (%)                               | 561                             | 562    | 563     | 564     | 565           |
| 114 | Уровень безработицы в % от экон.активного населения                      | 566                             | 567    | 568     | 569     | 570           |
| 115 | ВРП млрд.руб. с 1998г. млн.руб.  | 571                             | 572    | 573     | 574     | 575           |
| 116 | Автодороги с твердым покрытием, всего км.                                | 576                             | 577    | 578     | 579     | 580           |
| 117 | Железнодорожные пути общего пользования, всего                           | 581                             | 582    | 583     | 584     | 585           |
| 118 | Козэфф.концентрации доходов - индекс Джини                               | 586                             | 587    | 588     | 589     | 590           |
| 119 | Доля жилищного фонда, нах.в частной собств.(%)                           | 591                             | 592    | 593     | 594     | 595           |
| 120 | Доля населения с доходами ниже прож.минимума (%)                         | 596                             | 597    | 598     | 599     | 600           |
| 121 | Токсикоманов, наркоманов, алкоголиков на 100000 ж                        | 601                             | 602    | 603     | 604     | 605           |
| 122 | Вредных веществ выбр.в атмосферу от стац.источн.                         | 606                             | 607    | 608     | 609     | 610           |
| 123 | Окиси углерода выбр.в атмосферу от стац.источн.                          | 611                             | 612    | 613     | 614     | 615           |
| 124 | Площадь закрепленных охотнических угодий                                 | 616                             | 617    | 618     | 619     | 620           |
| 125 | Площадь заповедников, национальных парков                                | 621                             | 622    | 623     | 624     | 625           |

Условные цветовые обозначения в таблице 4 (градации частных критериев, соответствующие значению интегрального критерия) соответствуют использованным на рисунке 2 и расшифрованы в таблице 5.

Таблица 5 – РАСШИФРОВКА УСЛОВНЫХ ЦВЕТОВЫХ  
ОБОЗНАЧЕНИЙ

| Условное цветовое обозначение градации интегрального критерия | Коды градаций частных критериев   |
|---|---|
| Качество жизни<br><b>ОЧЕНЬ НИЗКОЕ</b>                         | 541, 546, 551, 560, 565, 570, 571, 576, 581, 590, 591, 600, 605, 610, 615, 616, 621 |
| Качество жизни<br><b>НИЗКОЕ</b>                               | 542, 547, 552, 559, 564, 569, 572, 577, 582, 589, 592, 599, 604, 609, 614, 617, 622 |
| Качество жизни<br><b>СРЕДНЕЕ</b>                              | 543, 548, 553, 558, 563, 568, 573, 578, 583, 588, 593, 598, 603, 608, 613, 618, 623 |
| Качество жизни<br><b>ВЫСОКОЕ</b>                              | 544, 549, 554, 557, 562, 567, 574, 579, 584, 587, 594, 597, 602, 607, 612, 619, 624 |
| Качество жизни<br><b>ОЧЕНЬ ВЫСОКОЕ</b>                        | 545, 550, 555, 556, 561, 566, 575, 580, 585, 586, 595, 596, 601, 606, 611, 620, 625 |

Таблицы 4 и 5 получены путем обобщения экспертных оценок влияния значений (градаций) частных критериев на уровень качества жизни (голосованием). В экспертной группе участвовали 4 профессора: 1 доктор технических наук и 3 доктора экономических наук.

Из таблиц 5 и 6 вытекают следующие выражения для интервальных значений интегрального критерия  $I_{99}, I_{100}, I_{101}, I_{102}$  (1- 5):

$$I_{99} = H_{541} + H_{546} + H_{551} + H_{560} + H_{565} + H_{570} + H_{571} + H_{576} + H_{581} + H_{590} + H_{591} + H_{600} + H_{605} + H_{610} + H_{615} + H_{616} + H_{621} \quad (1)$$

$$I_{100} = H_{542} + H_{547} + H_{552} + H_{559} + H_{564} + H_{569} + H_{572} + H_{577} + H_{582} + H_{589} + H_{592} + H_{599} + H_{604} + H_{609} + H_{614} + H_{617} + H_{622} \quad (2)$$

$$I_{101} = H_{543} + H_{548} + H_{553} + H_{558} + H_{563} + H_{568} + H_{573} + H_{578} + H_{583} + H_{588} + H_{593} + H_{598} + H_{603} + H_{608} + H_{613} + H_{618} + H_{623} \quad (3)$$

$$I_{102} = H_{544} + H_{549} + H_{554} + H_{557} + H_{562} + H_{567} + H_{574} + H_{579} + H_{584} + H_{587} + H_{594} + H_{597} + H_{602} + H_{607} + H_{612} + H_{619} + H_{624} \quad (4)$$

$$I_{103} = H_{545} + H_{550} + H_{555} + H_{556} + H_{561} + H_{566} + H_{575} + H_{580} + H_{585} + H_{586} + H_{595} + H_{596} + H_{601} + H_{606} + H_{611} + H_{620} + H_{625} \quad (5)$$

Будем считать, что все частные критерии  $H_j$  имеют одинаковый вес, равный 1. В последующем эти веса частных критериев будут **рассчитаны** в соответствии с семантической информационной моделью системно-когнитивного анализа [1].

**На 6-м шаге:** была скорректирована обучающая выборка:

– в анкеты обучающей выборки, **в область классов** были **вручную** добавлены коды, соответствующие годам с 1991 по 2003;

– добавлены 5 анкет обучающей выборки, соответствующие различным интервальным значениям (т.е. градациям) интегрального критерия

уровня качества жизни, при этом в каждую анкету **вручную** введены соответствующие коды частных критериев;

– в каждую анкету, характеризующую уровень качества жизни, **автоматически** добавлены коды первичных факторов, **положительно связанных с введенными частными критериями** уровня качества жизни, путем нажатия клавиши F9 в 1-м режиме 2-й подсистемы системы "Эйдос", когда курсор в правом окне.

Наиболее интеллектуальным является алгоритм добавления кодов первичных факторов, связанных с частными критериями уровня качества жизни. Суть этого алгоритма состоит в том, что в анкету добавляются все коды признаков, которые положительно каузально влияют на осуществление введенных в анкету значений частных критериев уровня качества жизни. Это значит, что разработанные на основе **экспертных оценок** и приведенные в таблице 16 выражения для значений интегрального критерия через частные критерии дополняются первичными факторами, для которых на основе **фактических данных** установлено их положительное влияние на осуществление этих частных критериев.

**На 7-м шаге:** в 3-м режиме 2-й подсистемы системы "Эйдос" осуществлен синтез многоуровневой семантической информационной модели-Б, отражающей прямые и опосредованные причинно-следственные взаимосвязи между объектами различных уровней, классифицированные в таблице 6, кроме связей "Годы" – "Уровень качества жизни" (выделена серым фоном).

Таблица 6 – ВИДЫ КАУЗАЛЬНЫХ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ ОБЪЕКТАМИ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЕЙ ИЕРАРХИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ И ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ЭТИХ СВЯЗЕЙ

|  | Уровень качества жизни   | Годы   | Частные критерии уровня качества жизни                     |
|--|--|--|--|
| Годы                                   | Связь 0-й степени опосредованности (режимы идентификации и кластерного анализа МСИМ) | ---  | ---  |
| Частные критерии уровня качества жизни | Связь 1-й степени опосредованности (экспертные оценки)                               | Связь 0-й степени опосредованности (статистические данные) | ---  |
| Первичные факторы                      | Связь 2-й степени опосредованности (статистические данные и экспертные оценки)       | Связь 1-й степени опосредованности (статистические данные) | Связь 0-й степени опосредованности (статистические данные) |

Здесь отражены каузальные взаимосвязи различной степени опосредованности, между объектами, принадлежащими различным уровням иерархической модели:

– **0-я степень опосредованности** (непосредственные связи): первичными факторами и частными критериями уровня качества жизни, частными критериями и годами, годами и интервальными значениями интегрального критерия уровня качества жизни;

– **1-й степень опосредованности:** частными критериями уровня качества жизни и интервальными значениями интегрального критерия уровня качества жизни, первичными факторами и годами;

– **2-й степень опосредованности:** первичными факторами и интервальными значениями интегрального критерия уровня качества жизни.

**Этап 3-й: связи 2-го и 3-го, 3-го и 4-го уровней, синтез "Модели-В"**

**На 8-м шаге:** Связь: "Годы – Уровни качества жизни (интегральный критерий)" устанавливается в модели-Б не путем экспертных оценок, а в результате кластерно-конструктивного анализа в соответствующем режиме 5-й подсистемы системы "Эйдос". Результат работы этого режима отображен в графической форме семантической сети классов, которая приведена на рисунке 2 (показаны только отношения сходства).

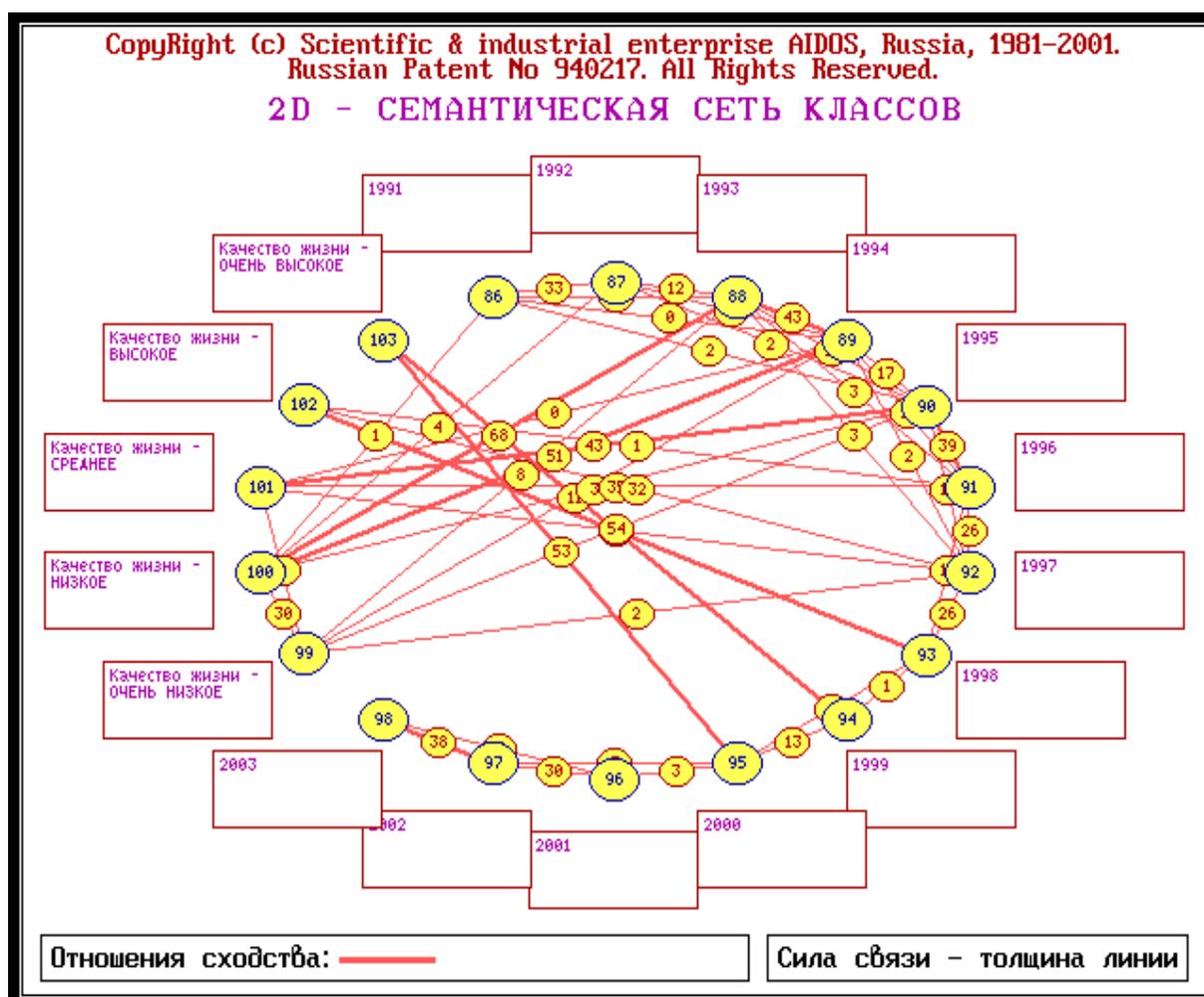


Рисунок 2. Семантическая сеть классов, отражающая результаты идентификации лет в соответствии с интегральным критерием уровня качества жизни

**На 9-м шаге:** Эта информация о результатах применения интегрального критерия качества жизни к годам, полученная на основе сформированной модели предыдущего уровня *расчетным* путем, теперь *вручную* вносится в систему в качестве исходной для формирования модели более высокого уровня.

Специально для этого сначала во 2-м режиме 1-й подсистемы *вручную* вводится дополнительная описательная шкала и градации, соответствующие годам, за которые имеются статистические данные. При этом формируется описательная шкала с кодом 126 и с кодами градаций от 626 до 638.

Затем на основе семантической сети, представленной на рисунке 2, формируется таблица 7.

Таблица 7 – КОДИРОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕГРАЛЬНОГО КРИТЕРИЯ УРОВНЯ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ К ГОДАМ

| № | Градация интегрального критерия уровня качества жизни |     | Год          |     |
|---|---|-----|--------------|-----|
|   | Наименование  | Код | Наименование | Код |
| 1 | Очень низкий  | 99  | 1993         | 628 |
|   |   |     | 1994         | 629 |
|   |   |     | 1995         | 630 |
|   |   |     | 1997         | 632 |
| 2 | Низкий  | 100 | 1991         | 626 |
|   |   |     | 1992         | 627 |
|   |   |     | 1993         | 628 |
|   |   |     | 1995         | 630 |
| 3 | Средний   | 101 | 1994         | 629 |
|   |   |     | 1995         | 630 |
|   |   |     | 1996         | 631 |
|   |   |     | 1997         | 632 |
| 4 | Высокий   | 102 | 1996         | 631 |
|   |   |     | 1997         | 632 |
|   |   |     | 1998         | 633 |
| 5 | Очень высокий   | 103 | 1999         | 634 |
|   |   |     | 2000         | 635 |

С использованием этой таблицы в 1-м режиме 2-й подсистемы в обучающей выборке во все анкеты *в окно признаков* вводится информация о принадлежности их к годам:

– в анкеты с номерами с 1 по 13, соответствующие годам вносится информация *об одном годе*, за который в данной анкете содержатся данные;

– в анкеты с номерами с 14 по 18, соответствующие градациям (различным интервальным значениям) интегрального критерия уровня качества жизни вносится информация *о всех годах* по которым получена эта оценка уровня качества жизни.

**На 10-м шаге:** В 4-м режиме 2-й подсистемы осуществляется пересинтез модели-Б, в результате чего формируется многоуровневая семанти-

ческая информационная модель-В. Эту модель теперь необходимо исследовать, однако это не входит в задачу данной работы.

Необходимо отметить, что на всех этапах синтеза многоуровневой семантической информационной модели влияния инвестиций на уровень качества жизни населения региона использовались методология системно-когнитивного анализа и соответствующие режимы системы "Эйдос", специально предназначенные для решения подобных задач и автоматизирующие соответствующие функции по обработке информации.

### 1.3. Планирование исследования модели

#### 1.3.1. Задача раздела и соотношение понятий: "Исследование модели" и "Исследование предметной области"

##### Задача раздела

Поэтому мы не будем останавливаться на вопросах, рассмотренных в вышеупомянутых работах, и основную задачу данного раздела видим в *исследовании семантической информационной модели управления качеством жизни населения на уровне региона* (на примере Краснодарского края).

Но здесь возникают весьма существенные вопросы:

1. Что понимается нами под исследованием модели?
2. При каких условиях исследование предметной области можно заменить исследованием ее модели?

##### Содержание понятия "Исследование модели"

Система "Эйдос" предоставляет в распоряжение аналитика развитие средства *исследования* (анализа) многоуровневой семантической информационной модели (МСИМ) предметной области: более 100 различных текстовых и графических выходных форм (графических – больше половины), каждая из которых может генерироваться и отображаться в разнообразных вариантах, зависящих от ряда параметров, задаваемых пользователем. Этим самым система "Эйдос" **предоставляет возможность** исследования многоуровневой семантической информационной модели.

Однако необходимо особо подчеркнуть, что **осмысление**, т.е. **содержательная профессиональная интерпретация** полученных выходных форм по сути дела представляет собой разработку **объяснения** фактически обнаруженных закономерностей в предметной области и является существенно не формализуемым процессом, требующим высокого профессионализма и компетентности именно в исследуемой области.

Таким образом, **исследование модели** представляет собой *получение различных выходных форм, отражающих закономерности предметной области, а также разработку содержательной интерпретации этих выходных форм.*

В данной работе основной акцент мы сделаем на первом аспекте процесса исследования МСИМ, т.е. получении выходных форм, а принципы их интерпретации проиллюстрируем на нескольких примерах.

### **При каких условиях исследование объекта корректно заменить исследованием его модели**

Модель – это отображение моделируемого объекта в некоторую моделирующую среду, т.е. создание в этой среде другого объекта-модели, который в определенных, существенных для решаемой задачи аспектах полно и верно отражает моделируемый объект.

Модель определенным образом информационно связана с оригиналом, поэтому ее можно использовать как для получения информации о поведении моделируемого объекта в различных условиях, которые часто реально неосуществимы, так и для воздействия на этот объект путем использования модели как канала связи с ним.

В данной работе для нас важно, что исследование модели можно считать исследованием самой моделируемой предметной области только в том случае, если эта модель полно и правильно отражает основные закономерности в предметной области, т.е. если "модель адекватна".

### **1.3.2. План исследования модели**

Сначала кратко сформулируем основные *пункты плана* этого исследования, основываясь на методологии, технологии и инструментарию системно-когнитивного анализа (СК-анализ), предложенного в работе [31], а затем рассмотрим эти пункты подробнее.

*Исследование модели можно считать исследованием самого моделируемого объекта только в том случае, если модель адекватна.* Поэтому после осуществления синтеза модели в СК-анализе первое, что необходимо сделать – это измерить ее *адекватность*.

Ядром модели является матрица информативностей, на основе которой могут быть *непосредственно* получены *2d и 3d профили классов и факторов*, т.е. двумерные и трехмерные графические диаграммы, отображающие силу и направление влияния различных факторов на качество жизни.

Одной из наиболее важных задач, которые могут решаться на основе созданной многоуровневой семантической информационной модели (МСИМ) является *идентификация и прогнозирование*. Идентификация позволяет количественно оценить значение интегрального критерия качества жизни для любого прошедшего года, а при прогнозировании – для будущего.

*Информационные портреты* различных значений интегрального критерия качества жизни содержат информацию о том, какие факторы детерминируют эти значения, а факторов различных уровней – какие значения интегрального критерия детерминируются данным значением фактора

(последнее в наиболее развитой форме может быть выражено графически в виде функций влияния).

**Кластерно-конструктивный анализ классов** позволяет сравнить их по сходству системы детерминации и отобразить эту информацию в наглядной графической форме семантической сети классов.

**Кластерно-конструктивный анализ факторов** позволяет сравнить факторы по сходству их влияния на переход объекта в будущие состояния и та информация также представляется в форме семантической сети факторов.

**Когнитивные диаграммы классов и факторов** позволяют отобразить в чем конкретно состоит сходство и различие любых двух классов или любых двух факторов.

**Нелокальные нейроны и интерпретируемые нейронные сети** позволяют в наглядной форме отобразить систему детерминации будущих состояний.

**Классические когнитивные карты** являются графической формой представления фрагментов МСИМ, объединяющей достоинства таких форм, как нейроны и семантические сети факторов.

**Обобщенные когнитивные карты** позволяют объединить в одной графической форме семантические сети классов и факторов, объединенных нейронной сетью.

Рассмотрим эти пункты анализа МСИМ подробнее.

### **1.3.3. Адекватность модели**

**Адекватность модели** – это ее способность верно идентифицировать объекты. Понятие адекватности имеет свою структуру, включающую понятия внутренней и внешней, дифференциальной и интегральной валидности.

#### **Внутренняя дифференциальная и интегральная валидность**

Под **внутренней валидностью** понимается способность модели верно идентифицировать объекты, входящие в обучающую выборку.

Для измерения адекватности модели (рисунок 32) необходимо выполнить следующие действия:

1. Скопировать обучающую выборку в распознаваемую (во 1-м режиме 2-й подсистемы нажав клавишу F5).
2. Выполнить пакетное распознавание (во 2-м режиме 4-й подсистемы, задав 1-й критерий сходства).
3. Измерить адекватность модели (во 2-м режиме 6-й подсистемы).

Эта форма может прокручиваться вправо-влево. В верхней части формы приведены показатели **интегральной валидности** (средневзвешенные по всей обучающей выборке), а в самой таблице – **дифференциальной валидности**, т.е. в разрезе по классам.

Кроме того, результаты измерения адекватности модели выводятся в форме файлов с именами ValidSys.txt и ValAnkSt.txt стандарта "ТХТ-текст DOS" в поддиректории ТХТ.

Рассмотрим, что означают графы этой выходной формы.

"Всего логических анкет" – это количество анкет в обучающей выборке, на основе которых формировался образ данного класса.

**"Идентифицировано верно"** – это количество анкет обучающей выборки, которые идентифицированы как классы, к которым они действительно относятся.

**"Идентифицировано ошибочно"** – это количество анкет обучающей выборки, которые идентифицированы как классы, к которым они в действительности не относятся (ошибка идентификации).

**"Неидентифицировано верно"** – это количество анкет обучающей выборки, которые неидентифицированы как классы, к которым они действительно не относятся.

**"Неидентифицировано ошибочно"** – это количество анкет обучающей выборки, которые неидентифицированы как классы, к которым они в действительности относятся (ошибка неидентификации).

В правой части формы приведены те же показатели, но в процентом выражении:

– для анкет, идентифицированных верно и неидентифицированных ошибочно за 100% принимается количество логических анкет обучающей выборки по данному классу;

– для анкет, идентифицированных ошибочно и неидентифицированных верно за 100% принимается суммарное количество логических анкет обучающей выборки за вычетом логических анкет по данному классу.

В данной форме приведены коды анкет обучающей выборки, которые были учтены в каждой графе предыдущей формы по каждому классу.

### **Внешняя дифференциальная и интегральная валидность**

Под **внешней валидностью** понимается способность модели верно идентифицировать объекты, не входящие в обучающую выборку, но относящиеся к генеральной совокупности, по отношению к которой она репрезентативна.

Для измерения внешней валидности необходимо выполнить следующие действия:

1. В режиме измерения адекватности модели (рисунок 32) запустить режим измерения внешней валидности (нажав F8 Измерение внешней валидности).
2. Выполнить действия, рекомендуемые в экранной форме (рисунок 4.11).

По результатам измерения внутренней дифференциальной и интегральной валидности можно сделать вывод о том, что созданная модель

обладает достаточной адекватностью (85.53%) для того, чтобы исследовать влияние рассматриваемых в ней факторов, прежде всего инвестиционной политики, на уровень качества жизни.

### 1.3.4. Идентификация и прогнозирование

Математически эти задачи не отличаются и разница между ними лишь в том, что при идентификации признаки и состояния объекта относятся к одному моменту времени, а при прогнозировании признаки (факторы) относятся к прошлому, а состояния объекта – к будущему.

Идентификация и прогнозирование осуществляются в 4-й подсистеме системы "Эйдос". При этом описания объектов должны быть в распознаваемой выборке.

Если мы исследуем объекты обучающей выборки – то их описания могут быть скопированы в распознаваемую непосредственно из режима ввода обучающей информации по нажатию клавиши F5 в 1-м режиме 2-й подсистемы. Если же исследуются новые объекты, по которым еще нет верифицированной информации, то их описания могут быть непосредственно введены в распознаваемую выборку.

На рисунке 3 приведены результаты идентификации обобщенных образов (классов) лет и градаций интегрального критерия уровня качества.

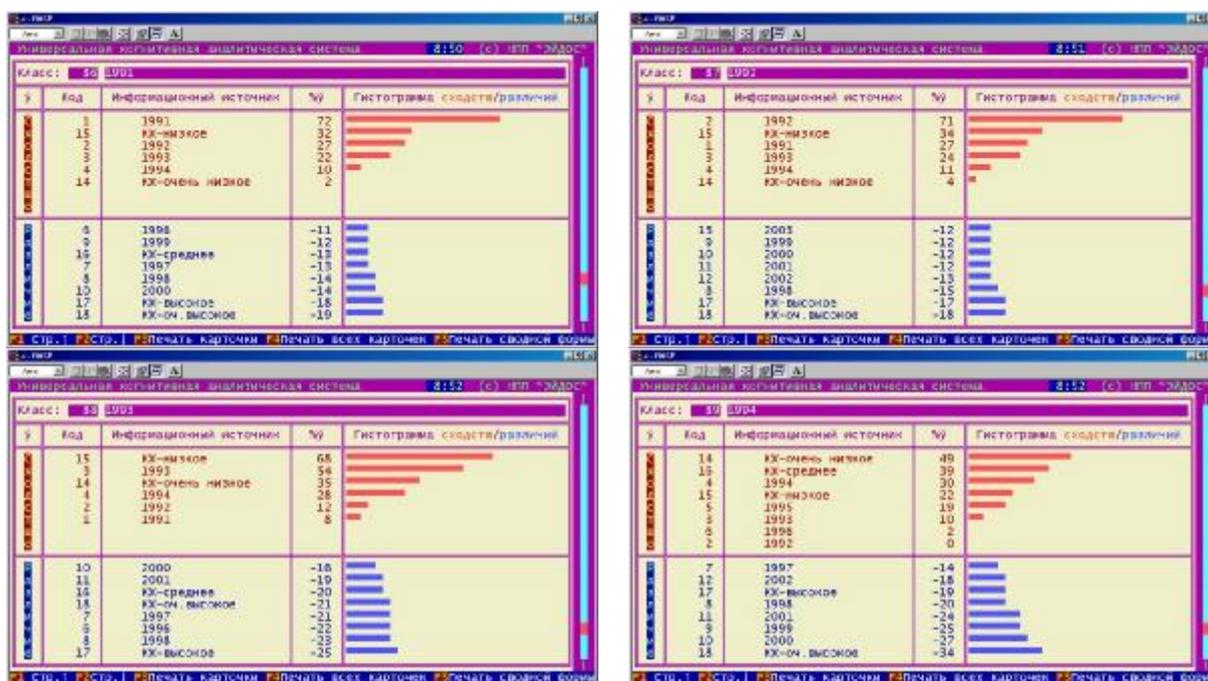


Рисунок 3. Карточки идентификации с лет и уровней качества жизни

Видно, что даже уже только один этот режим позволяет количественно сравнивать годы друг с другом и с градациями интегрального критерия уровня качества жизни.

### 1.3.5. Двухмерные (2d) и трехмерные (3d) профили классов и факторов

Отображение профилей классов и факторов осуществляется в 4-м режиме 6-й подсистемы системы "Эйдос".

**Профилем класса** называется графическое отображение столбца матрицы информативностей, соответствующего данному классу.

**Профилем признака (фактора)** называется графическое отображение строки матрицы информативностей, соответствующего данному признаку.

**Информативности факторов** при этом означают силу и направление влияния данного фактора на переход системы в состояние, соответствующее данному классу.

Система "Эйдос" позволяет генерировать и отображать на экране, а также записывать в виде РСХ-файлов в соответствующих поддиректориях директории РСХ в текущей директории системы "Эйдос" двумерные и трехмерные отображения любых подстолбцов, подстрок и подматриц матриц информативностей, абсолютных частот или условных процентных распределений (рисунок 4).

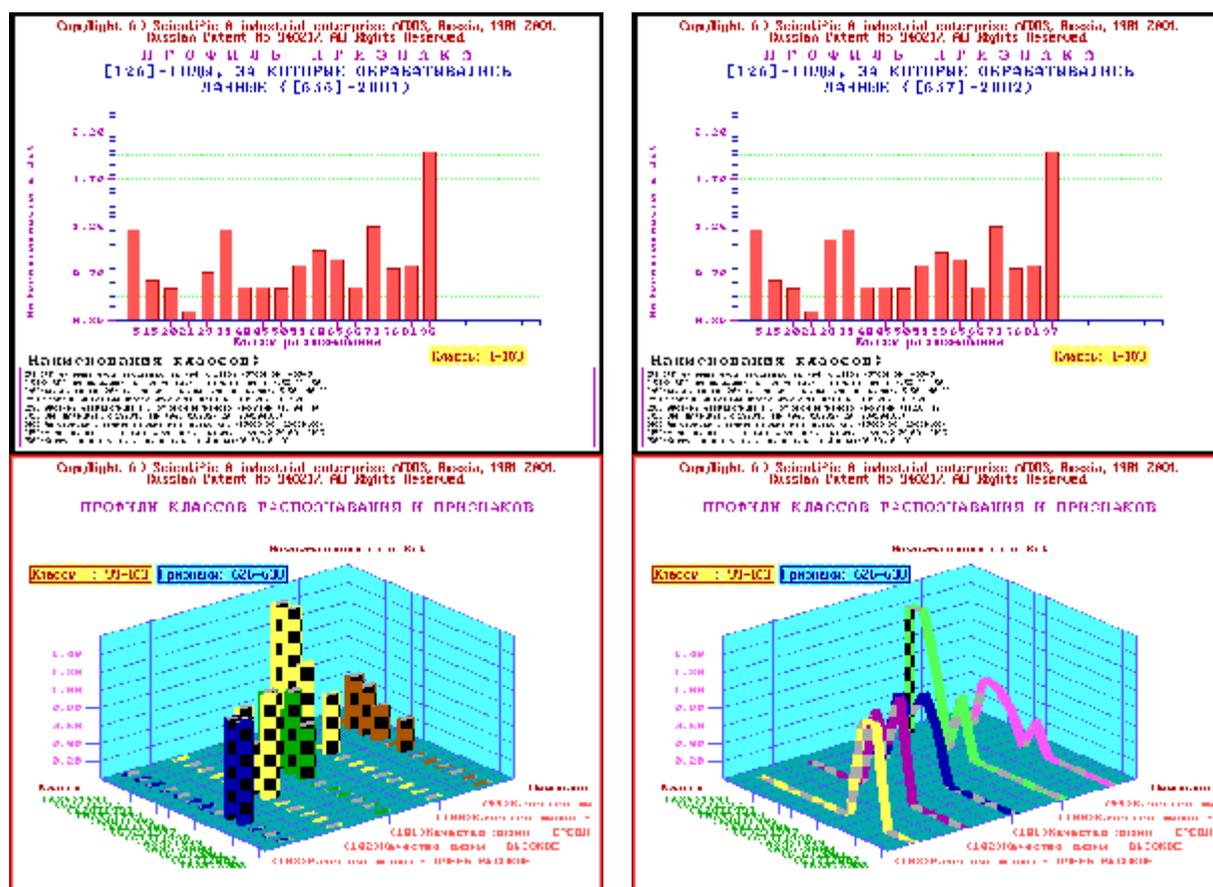


Рисунок 4. Примеры некоторых двумерных и трехмерных графических форм, позволяющих отображать профили классов и факторов

### **1.3.6. Информационные портреты классов и факторов различных уровней, когнитивные функции влияния**

#### **Определения основных понятий**

В 1-м режиме 5-й подсистемы системы "Эйдос" обеспечивается генерация информационных портретов классов, а во 2-м – факторов. При этом результаты могут выдаваться в форме текстовых выходных форм, а также в графической форме круговых диаграмм и функций влияния.

*Информационный портрет класса – это список факторов, ранжированных в порядке убывания силы их влияния на переход объекта управления в состояние, соответствующее данному классу.*

Информационный портрет класса отражает систему его детерминации. Генерация информационного портрета класса представляет собой решение обратной задачи прогнозирования, т.к. при прогнозировании по системе факторов определяется спектр наиболее вероятных будущих состояний объекта управления, в которые он может перейти под влиянием данной системы факторов, а в информационном портрете мы наоборот, по заданному будущему состоянию объекта управления определяем систему факторов, детерминирующих это состояние, т.е. вызывающих переход объекта управления в это состояние. В начале информационного портрета класса идут факторы, оказывающие положительное влияние на переход объекта управления в заданное состояние, затем факторы, не оказывающие на это существенного влияния, и далее – факторы, препятствующие переходу объекта управления в это состояние (в порядке возрастания силы препятствования). Информационные портреты классов могут быть от *отфильтрованы* по диапазону факторов, т.е. мы можем отобразить влияние на переход объекта управления в данное состояние не всех отраженных в модели факторов, а только тех, коды которых попадают в определенный диапазон, например, относящиеся к определенным описательным шкалам.

*Информационный (семантический) портрет фактора – это список классов, ранжированный в порядке убывания силы влияния данного фактора на переход объекта управления в состояния, соответствующие данным классам.*

Информационный портрет фактора называется также его *семантическим портретом*, т.к. в соответствии с концепцией смысла системно-когнитивного анализа, являющейся обобщением концепции смысла Шенка-Абельсона, *смысл фактора состоит в том, какие будущие состояния объекта управления он детерминирует* [34].

Сначала в этом списке идут состояния объекта управления, на переход в которые данный фактор оказывает наибольшее влияние, затем состояния, на которые данный фактор не оказывает существенного влияния, и далее состояния – переходу в которые данный фактор препятствует.

Информационные портреты факторов могут быть *отфильтрованы* по диапазону классов, т.е. мы можем отобразить влияние данного фактора на переход объекта управления не во все возможные будущие состояния, а только в состояния, коды которых попадают в определенный диапазон, например, относящиеся к определенным классификационным шкалам.

Если взять несколько информационных портретов факторов, соответствующих градациям одной описательной шкалы, отфильтровать их по диапазону градаций некоторой классификационной шкалы и взять из каждого информационного портрета по одному состоянию, на переход в которое объекта управления данная градация фактора оказывает наибольшее влияние, то мы получим зависимость, отражающую вероятность перехода объекта управления в будущие состояния под влиянием различных значений некоторого фактора.

*Функция влияния представляет собой график зависимости вероятностей перехода объекта управления в будущие состояния под влиянием различных значений некоторого фактора.*

Функции влияния являются наиболее развитым средством изучения причинно-следственных зависимостей в моделируемой предметной области, предоставляемым системой "Эйдос". Необходимо отметить, что на вид функций влияния математической моделью СК-анализа не накладывается никаких ограничений, в частности, они могут быть и *нелинейные*.

Смысл функция влияния можно прояснить, если представить себе очень упрощенный случай, когда у нас есть всего две описательных шкалы, формализующих факторы, и одна классификационная, формализующая состояния объекта управления. В этом случае функции влияния можно считать *сечениями* поверхности двумерного графика, отражающего зависимость состояний объекта от факторов, поверхностью, параллельной классификационной шкале и одной из описательных шкал. Этот же смысл сохраняется у функций влияния и тогда, когда классификационных и описательных шкал много, но наглядно представить себе это более сложно.

## **2. Решение задач прогнозирования и управления**

### **2.1. Детерминация интервальных значений интегрального критерия уровня качества жизни направлением и объемами инвестиций**

Рассмотрим классификацию информационных портретов, которые позволяет генерировать многоуровневая семантическая информационная модель (таблица 8).

Таблица 8 – КЛАССИФИКАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОРТРЕТОВ В МНОГОУРОВНЕВОЙ СЕМАНТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ

| Факторы<br>(наименования, коды)                |         | Классы (наименования, коды) |       |  |
|--|---------|-----------------------------|-------|--|
|  |         | Уровень<br>качества жизни   | Годы  | Частные<br>критерии уровня<br>качества жизни |
| Наименования                                   | Коды    | 99-103                      | 86-98 | 1-85   |
| Годы   | 626-638 |                             |       |  |
| Частные кри-<br>терии уровня<br>качества жизни | 541-625 |                             |       |  |
| Первичные<br>факторы<br>(инвестиции)           | 1-85    |                             |       |  |

В соответствии с задачей, поставленной в данной работе, здесь мы рассмотрим лишь информационные портреты, отражающие влияние структуры инвестиций на качество жизни (выделено цветом).

Для управления генерацией информационных портретов в системе "Эйдос" имеется режим, обеспечивающий удобное полуавтоматическое задание параметров портретов, т.е. диапазонов классов и факторов (таблица 9). Мы сформировали это задание в соответствии с таблицей 8.

Таблица 9 – ЗАДАНИЕ НА ГЕНЕРАЦИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПОРТРЕТОВ КЛАССОВ

| №  | Классы        |              | Факторы       |              |
|----|---------------|--------------|---------------|--------------|
|    | Начальный код | Конечный код | Начальный код | Конечный код |
| 1  | 99            | 103          | 1             | 5            |
| 2  | 99            | 103          | 6             | 10           |
| 3  | 99            | 103          | 11            | 15           |
| 4  | 99            | 103          | 16            | 20           |
| 5  | 99            | 103          | 21            | 25           |
| 6  | 99            | 103          | 26            | 30           |
| 7  | 99            | 103          | 31            | 35           |
| 8  | 99            | 103          | 36            | 40           |
| 9  | 99            | 103          | 41            | 45           |
| 10 | 99            | 103          | 46            | 50           |
| 11 | 99            | 103          | 51            | 55           |
| 12 | 99            | 103          | 56            | 60           |
| 13 | 99            | 103          | 61            | 65           |
| 14 | 99            | 103          | 66            | 70           |
| 15 | 99            | 103          | 71            | 75           |
| 16 | 99            | 103          | 76            | 80           |
| 17 | 99            | 103          | 81            | 85           |
| 18 | 99            | 103          | 1             | 85           |

Информационные портреты, соответствующие заданиям 1-17, отражающие зависимость уровня качества жизни от отдельных видов инвестиций, оказались малоинформативными, т.к. в них, как правило, оказалось всего по 2-3 строки. Поэтому мы остановились на портретах, генерируемых по заданию 18, в котором рассматривается влияние всех факторов, связанных с инвестициями, на уровень качества жизни (таблицы 10 – 14).

Таблица 10 – ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОРТРЕТ КЛАССА:  
"УРОВЕНЬ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ – ОЧЕНЬ НИЗКИЙ"

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОРТРЕТ КЛАССА: Код: 99 Наименование: Качество жизни - ОЧЕНЬ НИЗКОЕ  
26-06-04 09:56:43 Коды: 1- 85, Positive г.Краснодар

| N   | Код  | Наименования<br>описательных шкал и градаций                      | Инфор- | Инфор- |
|-----|------|---|--------|--------|
|     |      |   | мат-ть | мат-ть |
|     | приз |   | Бит.   | %      |
|     | нака |   |        |        |
| 28  | 12   | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - ЗДРАВООХРАНЕНИЕ, ФИЗИЧ | 0.830  | 12.41  |
|     | 56   | -(6.00, 879.00).....  |        |        |
| 102 | 11   | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОЕ Х | 0.379  | 5.67   |
|     | 52   | -(454.40, 907.80).....  |        |        |
| 191 | 5    | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО, МЛН. | 0.012  | 0.17   |
|     | 21   | -(1.00, 6.40).....  |        |        |
| 194 | 10   | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - ПРОЧИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫ | -0.014 | -0.20  |
|     | 46   | -(1.00, 171.60).....  |        |        |
| 198 | 11   | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОЕ Х | -0.024 | -0.36  |
|     | 53   | -(907.80, 1361.20).....   |        |        |
| 199 | 3    | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - ПРОМЫШЛЕННОСТЬ, МЛН.РУ | -0.038 | -0.57  |
|     | 11   | -(1.00, 1660.80).....   |        |        |
| 204 | 6    | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - ТРАНСПОРТ, МЛН.РУБ.    | -0.074 | -1.11  |
|     | 26   | -(7.00, 6549.40).....   |        |        |
| 205 | 17   | ИНВЕСТИЦИИ В ОСНОВНОЙ КАПИТАЛ АКК ПО КРУПНЫМ И СРЕДНИМ ПРЕДПРИЯТИ | -0.074 | -1.11  |
|     | 81   | -(2.00, 1660.80).....   |        |        |
| 211 | 1    | ИНВЕСТИЦИИ В ОСНОВНОЙ КАПИТАЛ - ВСЕГО, МЛН.РУБ.                   | -0.096 | -1.44  |
|     | 1    | -(5.00, 14935.00).....  |        |        |
| 212 | 2    | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - ВСЕГО, МЛН.РУБ.        | -0.096 | -1.44  |
|     | 6    | -(5.00, 11541.00).....  |        |        |
| 213 | 4    | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО, МЛ | -0.096 | -1.44  |
|     | 16   | -(2.00, 816.80).....  |        |        |
| 219 | 9    | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - ТОРГОВЛЯ И ОБЩЕСТВЕННО | -0.166 | -2.49  |
|     | 41   | -(3.00, 185.20).....  |        |        |
| 220 | 15   | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - НАУКА И НАУЧНОЕ ОБСЛУЖ | -0.166 | -2.49  |
|     | 71   | -(1.00, 40.40).....   |        |        |
| 221 | 14   | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - КУЛЬТУРА И ИСКУССТВО,  | -0.212 | -3.17  |
|     | 66   | -(2.00, 20.20).....   |        |        |
| 225 | 7    | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - СВЯЗЬ, МЛН.РУБ.        | -0.229 | -3.43  |
|     | 31   | -(1.00, 2152.80).....   |        |        |
| 226 | 8    | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - СТРОИТЕЛЬСТВО, МЛН.РУБ | -0.229 | -3.43  |
|     | 36   | -(2.00, 633.00).....  |        |        |
| 227 | 13   | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - ОБРАЗОВАНИЕ, МЛН.РУБ.  | -0.229 | -3.43  |
|     | 61   | -(1.00, 62.60).....   |        |        |
| 228 | 16   | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - ПРОЧИЕ НЕПРОИЗВОДСТВЕН | -0.229 | -3.43  |
|     | 76   | -(1.00, 209.20).....  |        |        |

Таблица 11 – ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОРТРЕТ КЛАССА:  
"УРОВЕНЬ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ – НИЗКИЙ"

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОРТРЕТ КЛАССА: Код: 100 Наименование: Качество жизни – НИЗКОЕ  
26-06-04 09:56:43 Коды: 1- 85, Positive г.Краснодар

| N   | Код  | Наименования<br>описательных шкал и градаций                      | Инфор- | Инфор- |
|-----|------|---|--------|--------|
|     |      |   | мат-ть | мат-ть |
|     | приз |   | Бит.   | %      |
|     | нака |   |        |        |
| 8   | 11   | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОЕ Х |        |        |
|     | 51   | -(1.00, 454.40).....  | 1.179  | 17.63  |
| 113 | 5    | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО, МЛН. |        |        |
|     | 21   | -(1.00, 6.40).....  | 0.304  | 4.55   |
| 115 | 10   | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - ПРОЧИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫ |        |        |
|     | 46   | -(1.00, 171.60).....  | 0.279  | 4.17   |
| 119 | 11   | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОЕ Х |        |        |
|     | 53   | -(907.80, 1361.20).....   | 0.269  | 4.02   |
| 120 | 3    | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - ПРОМЫШЛЕННОСТЬ, МЛН.РУ |        |        |
|     | 11   | -(1.00, 1660.80).....   | 0.255  | 3.81   |
| 124 | 6    | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - ТРАНСПОРТ, МЛН.РУБ.    |        |        |
|     | 26   | -(7.00, 6549.40).....   | 0.219  | 3.27   |
| 125 | 17   | ИНВЕСТИЦИИ В ОСНОВНОЙ КАПИТАЛ АПК ПО КРУПНЫМ И СРЕДНИМ ПРЕДПРИЯТИ |        |        |
|     | 81   | -(2.00, 1660.80).....   | 0.219  | 3.27   |
| 131 | 1    | ИНВЕСТИЦИИ В ОСНОВНОЙ КАПИТАЛ - ВСЕГО, МЛН.РУБ.                   |        |        |
|     | 1    | -(5.00, 14935.00).....  | 0.197  | 2.94   |
| 132 | 2    | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - ВСЕГО, МЛН.РУБ.        |        |        |
|     | 6    | -(5.00, 11541.00).....  | 0.197  | 2.94   |
| 133 | 4    | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО, МЛ |        |        |
|     | 16   | -(2.00, 816.80).....  | 0.197  | 2.94   |
| 138 | 9    | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - ТОРГОВЛЯ И ОБЩЕСТВЕННО |        |        |
|     | 41   | -(3.00, 185.20).....  | 0.126  | 1.89   |
| 139 | 15   | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - НАУКА И НАУЧНОЕ ОБСЛУЖ |        |        |
|     | 71   | -(1.00, 40.40).....   | 0.126  | 1.89   |
| 140 | 14   | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - КУЛЬТУРА И ИСКУССТВО,  |        |        |
|     | 66   | -(2.00, 20.20).....   | 0.081  | 1.21   |
| 141 | 7    | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - СВЯЗЬ, МЛН.РУБ.        |        |        |
|     | 31   | -(1.00, 2152.80).....   | 0.063  | 0.95   |
| 142 | 8    | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - СТРОИТЕЛЬСТВО, МЛН.РУБ |        |        |
|     | 36   | -(2.00, 633.00).....  | 0.063  | 0.95   |
| 143 | 13   | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - ОБРАЗОВАНИЕ, МЛН.РУБ.  |        |        |
|     | 61   | -(1.00, 62.60).....   | 0.063  | 0.95   |
| 144 | 16   | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - ПРОЧИЕ НЕПРОИЗВОДСТВЕН |        |        |
|     | 76   | -(1.00, 209.20).....  | 0.063  | 0.95   |

Универсальная когнитивная аналитическая система

НПП \*Эйдос\*

Из информационного портрета, приведенного в таблице 10, следует, прежде всего, вывод об определяющей роли очень низких объемов инвестиций в основной капитал крупных и средних предприятий **здравоохранения** (код описательной шкалы: 12, код градации: 56) в получении такого плачевного результата, как **очень низкий уровень качества жизни** населения. Вторым по значимости фактором, влияющим на получение этого нежелательного результата, но более чем в два раза уступающим первому, является низкий объем инвестиций в основной капитал крупных и средних предприятий **жилищно-коммунального хозяйства** (код описательной шкалы: 11, код градации: 52).

Из информационного портрета, приведенного в таблице 11 видно, что **низкий** уровень качества жизни детерминируется **очень низким объемом инвестиций** в основной капитал крупных и средних предприятий жилищно-коммунального хозяйства (код описательной шкалы: 11, код градации: 51), а также в лесное хозяйство (коды: 5-21) и прочие производственные предприятия (коды: 10-46). Из сравнения информационных портретов очень низкого и низкого уровней качества жизни очевидна их высокая степень сходства, которая количественно будет оценена ниже.

Таблица 12 – ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОРТРЕТ КЛАССА:  
"УРОВЕНЬ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ – СРЕДНИЙ"

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОРТРЕТ РАСПОЗНАВАНИЯ: Код: 101 Наименование: Качество жизни – СРЕДНЕЕ  
26-06-04 09:56:43 Коды: 1- 85, Positive г.Краснодар

| N   | Код | Наименования<br>описательных шкал и градаций                      | Информация |        |
|-----|-----|---|------------|--------|
|     |     |   | мат-ть     | Бит. % |
| 115 | 5   | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. – ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО, МЛН. |            |        |
|     | 21  | -(1.00, 6.40)   | 0.266      | 3.98   |
| 118 | 10  | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. – ПРОЧИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫ |            |        |
|     | 46  | -(1.00, 171.60)   | 0.241      | 3.60   |
| 122 | 11  | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. – ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОЕ Х |            |        |
|     | 53  | -(907.80, 1361.20)  | 0.230      | 3.44   |
| 123 | 3   | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. – ПРОМЫШЛЕННОСТЬ, МЛН.РУ |            |        |
|     | 11  | -(1.00, 1660.80)  | 0.217      | 3.24   |
| 129 | 6   | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. – ТРАНСПОРТ, МЛН.РУБ.    |            |        |
|     | 26  | -(7.00, 6549.40)  | 0.180      | 2.70   |
| 130 | 17  | ИНВЕСТИЦИИ В ОСНОВНОЙ КАПИТАЛ АКК ПО КРУПНЫМ И СРЕДНИМ ПРЕДПРИЯТИ |            |        |
|     | 81  | -(2.00, 1660.80)  | 0.180      | 2.70   |
| 135 | 1   | ИНВЕСТИЦИИ В ОСНОВНОЙ КАПИТАЛ – ВСЕГО, МЛН.РУБ.                   |            |        |
|     | 1   | -(5.00, 14935.00)   | 0.158      | 2.37   |
| 136 | 2   | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. – ВСЕГО, МЛН.РУБ.        |            |        |
|     | 6   | -(5.00, 11541.00)   | 0.158      | 2.37   |
| 137 | 4   | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. – СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО, МЛ |            |        |
|     | 16  | -(2.00, 816.80)   | 0.158      | 2.37   |
| 143 | 9   | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. – ТОРГОВЛЯ И ОБЩЕСТВЕННО |            |        |
|     | 41  | -(3.00, 185.20)   | 0.088      | 1.32   |
| 144 | 15  | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. – НАУКА И НАУЧНОЕ ОБСЛУЖ |            |        |
|     | 71  | -(1.00, 40.40)  | 0.088      | 1.32   |
| 145 | 14  | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. – КУЛЬТУРА И ИСКУССТВО,  |            |        |
|     | 66  | -(2.00, 20.20)  | 0.043      | 0.64   |
| 149 | 7   | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. – СВЯЗЬ, МЛН.РУБ.        |            |        |
|     | 31  | -(1.00, 2152.80)  | 0.025      | 0.37   |
| 150 | 8   | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. – СТРОИТЕЛЬСТВО, МЛН.РУБ |            |        |
|     | 36  | -(2.00, 633.00)   | 0.025      | 0.37   |
| 151 | 13  | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. – ОБРАЗОВАНИЕ, МЛН.РУБ.  |            |        |
|     | 61  | -(1.00, 62.60)  | 0.025      | 0.37   |
| 152 | 16  | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. – ПРОЧИЕ НЕПРОИЗВОДСТВЕН |            |        |
|     | 76  | -(1.00, 209.20)   | 0.025      | 0.37   |

Универсальная когнитивная аналитическая система НПП \*Эйдос\*

Из информационного портрета на таблице 12 видно, что средний уровень качества жизни детерминирован значительно менее жестко, чем очень низкий и низкий. Но в целом можно сказать, что этот результат достигается при очень низких, низких и средних объемах инвестиций в такие отрасли, как лесное хозяйство, прочие производственные предприятия, жилищно-коммунальное хозяйство, промышленность и транспорт.

Таблица 13 – ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОРТРЕТ КЛАССА:  
"УРОВЕНЬ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ – ВЫСОКИЙ"

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОРТРЕТ КЛАССА: Код: 102 Наименование: Качество жизни - ВЫСОКОЕ  
26-06-04 09:56:43 Коды: 1- 85, Positive г.Краснодар

| N    | Код  | Наименования<br>описательных шкал и градаций                       | Инфор- | Инфор- |
|------|------|--|--------|--------|
|      |      |  | мат-ть | мат-ть |
| п/п  | приз |  | Бит.   | %      |
| нака |      |  |        |        |
| 16   | 3    | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - ПРОМЫШЛЕННОСТЬ, МЛН.РУБ |        |        |
|      | 12   | {1660.80, 3320.60}   | 1.158  | 17.32  |
| 17   | 5    | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО, МЛН.  |        |        |
|      | 22   | {6.40, 11.80}  | 1.158  | 17.32  |
| 18   | 10   | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - ПРОЧИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫ  |        |        |
|      | 47   | {171.60, 342.20}   | 1.158  | 17.32  |
| 55   | 11   | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОЕ Х  |        |        |
|      | 52   | {454.40, 907.80}   | 0.590  | 8.82   |
| 125  | 5    | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО, МЛН.  |        |        |
|      | 21   | {1.00, 6.40}   | 0.222  | 3.32   |
| 129  | 10   | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - ПРОЧИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫ  |        |        |
|      | 46   | {1.00, 171.60}   | 0.197  | 2.95   |
| 133  | 3    | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - ПРОМЫШЛЕННОСТЬ, МЛН.РУБ |        |        |
|      | 11   | {1.00, 1660.80}  | 0.173  | 2.58   |
| 139  | 6    | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - ТРАНСПОРТ, МЛН.РУБ.     |        |        |
|      | 26   | {7.00, 6549.40}  | 0.137  | 2.04   |
| 140  | 17   | ИНВЕСТИЦИИ В ОСНОВНОЙ КАПИТАЛ АК ПО КРУПНЫМ И СРЕДНИМ ПРЕДПРИЯТИ   |        |        |
|      | 81   | {2.00, 1660.80}  | 0.137  | 2.04   |
| 146  | 1    | ИНВЕСТИЦИИ В ОСНОВНОЙ КАПИТАЛ - ВСЕГО, МЛН.РУБ.                    |        |        |
|      | 1    | {5.00, 14935.00}   | 0.114  | 1.71   |
| 147  | 2    | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - ВСЕГО, МЛН.РУБ.         |        |        |
|      | 6    | {5.00, 11541.00}   | 0.114  | 1.71   |
| 148  | 4    | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО, МЛ  |        |        |
|      | 16   | {2.00, 816.80}   | 0.114  | 1.71   |
| 154  | 9    | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - ТОРГОВЛЯ И ОБЩЕСТВЕННО  |        |        |
|      | 41   | {3.00, 185.20}   | 0.044  | 0.66   |
| 155  | 15   | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - НАУКА И НАУЧНОЕ ОБСЛУЖ  |        |        |
|      | 71   | {1.00, 40.40}  | 0.044  | 0.66   |
| 156  | 14   | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - КУЛЬТУРА И ИСКУССТВО,   |        |        |
|      | 66   | {2.00, 20.20}  | -0.001 | -0.02  |
| 160  | 7    | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - СВЯЗЬ, МЛН.РУБ.         |        |        |
|      | 31   | {1.00, 2152.80}  | -0.019 | -0.28  |
| 161  | 8    | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - СТРОИТЕЛЬСТВО, МЛН.РУБ  |        |        |
|      | 36   | {2.00, 633.00}   | -0.019 | -0.28  |
| 162  | 13   | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - ОБРАЗОВАНИЕ, МЛН.РУБ.   |        |        |
|      | 61   | {1.00, 62.60}  | -0.019 | -0.28  |
| 163  | 16   | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. - ПРОЧИЕ НЕПРОИЗВОДСТВЕН  |        |        |
|      | 76   | {1.00, 209.20}   | -0.019 | -0.28  |

Универсальная когнитивная аналитическая система НПП \*Эйдос\*

Из информационного портрета, приведенного в таблице 13, следует, что высокий уровень качества жизни детерминируется средними объемами инвестиций в основной капитал крупных и средних предприятий промышленности (коды: 3-12), низкими объемами инвестиций в лесное хозяйство (коды: 5-22) и прочие производственные предприятия (коды: 10-47). Здесь может возникнуть естественный вопрос о том, как может быть, что низкие и средние объемы инвестиций сказываются положительно на уровне качества жизни? Ответ, по-видимому, состоит в том, что отрицательный результат достигается, как это видно из таблиц 11 и 12, при еще более низких объемах инвестиций в эти отрасли, т.е., соответственно, при низких и очень низких их объемах. Но при таком объяснении, которое вполне обосновано, возникает другой вопрос: "А как же сказывается на уровне качества жизни высокий и очень высокий объем инвестиций?" Чтобы получить ответ на этот вопрос необходимо использовать информационные портреты соответствующих градаций факторов, что мы и сделаем ниже в следующем разделе.

Из информационного портрета, приведенного в таблице 14, следует, что очень высокий уровень качества жизни жестко детерминируется высокими объемами инвестиций в основной капитал в целом по краю (коды: 1-4), средними объемами инвестиций в сельское хозяйство (коды: 4-18), низким – в торговлю и общественное питание (9-42), средним – в науку (15-73) и АПК (17-83). Здесь возникают те же вопросы, что и при анализе предыдущего информационного портрета.

В целом по информационным портретам классов можно сделать вывод о том, что портреты очень низкого, низкого и среднего уровней качества жизни более-менее соответствуют интуитивным представлениям экспертов, тогда как портреты высокого и очень высокого уровней жизни требуют дополнительных исследований и интерпретации.

Таблица 14 – ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОРТРЕТ КЛАССА:  
"УРОВЕНЬ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ – ОЧЕНЬ ВЫСОКИЙ"

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОРТРЕТ КЛАССА: Код: 103 Наименование: Качество жизни – ОЧЕНЬ ВЫСОКОЕ  
26-06-04 09:56:44 Коды: 1- 85, Positive г. Краснодар

| N   | Код  | Наименование  | Инфор- | Инфор- |
|-----|------|---|--------|--------|
|     |      |   | мат-ть | мат-ть |
| п/п | приз | описательных шкал и градаций                                      | Бит.   | %      |
|     | нака |   |        |        |
| 16  | 1    | ИНВЕСТИЦИИ В ОСНОВНОЙ КАПИТАЛ – ВСЕГО, МЛН.РУБ.                   |        |        |
|     | 4    | {44795.00, 59725.00}  | 1.151  | 17.21  |
| 17  | 4    | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. – СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО, МЛ |        |        |
|     | 18   | {1631.60, 2446.40}  | 1.151  | 17.21  |
| 18  | 9    | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. – ТОРГОВЛЯ И ОБЩЕСТВЕННО |        |        |
|     | 42   | {185.20, 367.40}  | 1.151  | 17.21  |
| 19  | 15   | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. – НАУКА И НАУЧНОЕ ОБСЛУЖ |        |        |
|     | 73   | {79.80, 119.20}   | 1.151  | 17.21  |
| 20  | 17   | ИНВЕСТИЦИИ В ОСНОВНОЙ КАПИТАЛ АПК ПО КРУПНЫМ И СРЕДНИМ ПРЕДПРИЯТИ |        |        |
|     | 83   | {3319.60, 4978.40}  | 1.151  | 17.21  |
| 37  | 1    | ИНВЕСТИЦИИ В ОСНОВНОЙ КАПИТАЛ – ВСЕГО, МЛН.РУБ.                   |        |        |
|     | 2    | {14935.00, 29865.00}  | 1.134  | 16.95  |
| 38  | 2    | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. – ВСЕГО, МЛН.РУБ.        |        |        |
|     | 7    | {11541.00, 23077.00}  | 1.134  | 16.95  |
| 39  | 4    | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. – СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО, МЛ |        |        |
|     | 17   | {816.80, 1631.60}   | 1.134  | 16.95  |
| 40  | 6    | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. – ТРАНСПОРТ, МЛН.РУБ.    |        |        |
|     | 27   | {6549.40, 13091.80}   | 1.134  | 16.95  |
| 41  | 10   | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. – ПРОЧИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫ |        |        |
|     | 48   | {342.20, 512.80}  | 1.134  | 16.95  |
| 42  | 17   | ИНВЕСТИЦИИ В ОСНОВНОЙ КАПИТАЛ АПК ПО КРУПНЫМ И СРЕДНИМ ПРЕДПРИЯТИ |        |        |
|     | 82   | {1660.80, 3319.60}  | 1.134  | 16.95  |
| 66  | 10   | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. – ПРОЧИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫ |        |        |
|     | 50   | {683.40, 854.00}  | 0.912  | 13.64  |
| 71  | 3    | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. – ПРОМЫШЛЕННОСТЬ, МЛН.РУ |        |        |
|     | 13   | {3320.60, 4980.40}  | 0.900  | 13.47  |
| 86  | 5    | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. – ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО, МЛН. |        |        |
|     | 25   | {22.60, 28.00}  | 0.785  | 11.75  |
| 88  | 6    | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. – ТРАНСПОРТ, МЛН.РУБ.    |        |        |
|     | 30   | {26176.60, 32719.00}  | 0.739  | 11.06  |
| 97  | 2    | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. – ВСЕГО, МЛН.РУБ.        |        |        |
|     | 10   | {46149.00, 57685.00}  | 0.648  | 9.70   |
| 161 | 11   | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. – ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОЕ Х |        |        |
|     | 53   | {907.80, 1361.20}   | 0.146  | 2.18   |
| 165 | 9    | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. – ТОРГОВЛЯ И ОБЩЕСТВЕННО |        |        |
|     | 41   | {3.00, 185.20}  | 0.003  | 0.05   |
| 166 | 15   | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. – НАУКА И НАУЧНОЕ ОБСЛУЖ |        |        |
|     | 71   | {1.00, 40.40}   | 0.003  | 0.05   |
| 167 | 14   | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. – КУЛЬТУРА И ИСКУССТВО,  |        |        |
|     | 66   | {2.00, 20.20}   | -0.042 | -0.63  |
| 171 | 7    | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. – СВЯЗЬ, МЛН.РУБ.        |        |        |
|     | 31   | {1.00, 2152.80}   | -0.060 | -0.89  |
| 172 | 8    | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. – СТРОИТЕЛЬСТВО, МЛН.РУБ |        |        |
|     | 36   | {2.00, 633.00}  | -0.060 | -0.89  |
| 173 | 13   | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. – ОБРАЗОВАНИЕ, МЛН.РУБ.  |        |        |
|     | 61   | {1.00, 62.60}   | -0.060 | -0.89  |
| 174 | 16   | ИНВ. В ОСН.КАП.ПО КРУПН. И СРЕДН.ПРЕДПР. – ПРОЧИЕ НЕПРОИЗВОДСТВЕН |        |        |
|     | 76   | {1.00, 209.20}  | -0.060 | -0.89  |

## 2.2. Информационные портреты факторов

Рассмотрим информационные портреты значений факторов, отражающих суммарный объем инвестиций в основной капитал, с фильтрацией по кодам классов от 86 до 103, показывающей влияние этих значений факторов на уровень качества жизни и их характерность для различных лет исследуемого периода (таблица 15).

Таблица 15 – ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПОРТРЕТЫ ГРАДАЦИЙ ОПИСАТЕЛЬНОЙ ШКАЛЫ: ИНВЕСТИЦИИ В ОСНОВНОЙ КАПИТАЛ (ВСЕГО)

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОРТРЕТ ПРИЗНАКА :  
 Код: 1 Шкала : Инвестиции в основной капитал - всего, млн.руб.  
 Код: 1 Градация : -(5.00, 14935.00}  
 27-06-04 10:45:19 Коды: 86-103, Positive г.Краснодар

| №   | Код      | Наименования классов распознавания | Информативность | Информативность |
|-----|----------|------------------------------------|-----------------|-----------------|
| п/п | признака |                                    | Бит.            | %               |
| 2   | 86       | Год - 1991.....                    | 0.358           | 5.35            |
| 5   | 87       | Год - 1992.....                    | 0.338           | 5.06            |
| 16  | 93       | Год - 1998.....                    | 0.249           | 3.72            |
| 18  | 91       | Год - 1996.....                    | 0.217           | 3.25            |
| 19  | 92       | Год - 1997.....                    | 0.217           | 3.25            |
| 23  | 100      | Качество жизни - НИЗКОЕ.....       | 0.197           | 2.94            |
| 34  | 101      | Качество жизни - СРЕДНЕЕ.....      | 0.158           | 2.37            |
| 36  | 90       | Год - 1995.....                    | 0.144           | 2.15            |
| 37  | 88       | Год - 1993.....                    | 0.142           | 2.12            |
| 38  | 89       | Год - 1994.....                    | 0.142           | 2.12            |
| 50  | 102      | Качество жизни - ВЫСОКОЕ.....      | 0.114           | 1.71            |
| 72  | 99       | Качество жизни - ОЧЕНЬ НИЗКОЕ..... | -0.096          | -1.44           |

Универсальная когнитивная аналитическая система

НПП \*ЭЙДОС\*

Из этих информационных портретов видно, что *повышение* объемов инвестиций в основной капитал сопровождается *повышением* уровня качества жизни, что согласуется с интуитивными ожиданиями.

## 2.3. Функции влияния

В функциях влияния мы можем представить информацию, содержащуюся в информационных портретах в форме графиков.

Прежде всего, рассмотрим функцию влияния, представляющую собой *один из основных результатов работы*: функцию, содержащую *результаты фактического применения предложенного интегрального критерия уровня качества жизни (УКЖ) для идентификации каждого года исследуемого периода* (рисунок 5).

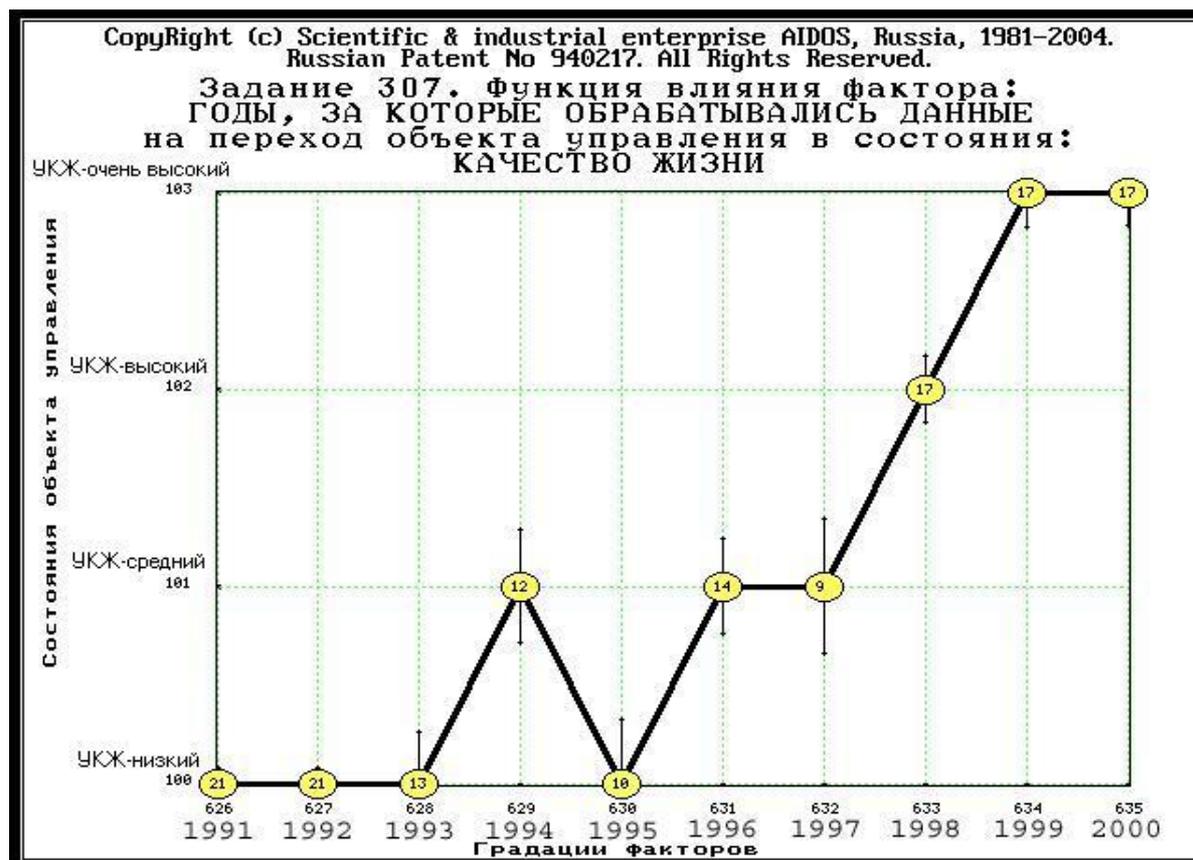


Рисунок 5. Идентификация лет с 1991 по 2003 с применением интегрального критерия уровня качества жизни

Из рисунка 5 видна общая тенденция, состоящая в том, что в соответствии с предложенным критерием в течение рассмотренного периода уровень качества жизни населения региона постоянно и неуклонно увеличивался. Годы с 2001 по 2003 идентифицировать не удалось по причинам, которые будут рассмотрены ниже. В каждой точке, характеризующей УКЖ, приведено число, представляющее собой аналог доверительного интервала, известного в статистике, имеющийся в математической модели СК-анализа.

Рассмотрим теперь функции, отражающие:

**1. Влияние инвестиций на значения интегрального критерия уровня качества жизни.**

**2. Влияние инвестиций на значения частных критериев уровня качества жизни.**

*Эти функции также являются одним из основных результатов данной работы.*

Для удобства исследователя в во 2-м режиме 5-й подсистемы системе "Эйдос" реализован полуавтоматический режим формирования задания на генерацию информационных портретов и функций влияния (рисунок 6).

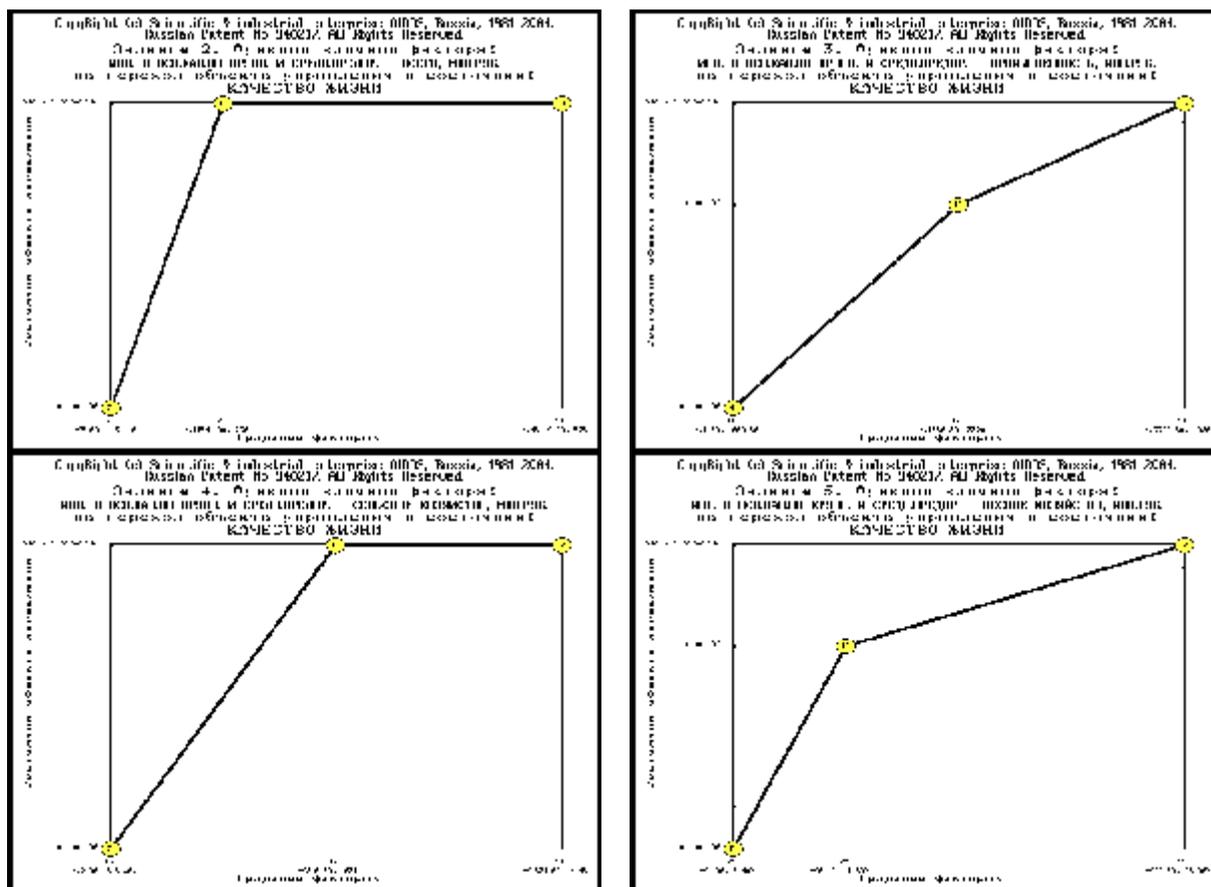


Рисунок 6. Примеры функций влияния структуры инвестиций на уровень качества жизни

Сразу отметим, что все эти функции в данной работе привести нет возможности, т.к. только функций влияния структуры инвестиций на уровень качества жизни 257. Но мы и не ставим перед собой задачу проанализировать их все. Да в этом и нет необходимости, т.к. несколько упрощая отражаемые этими функциями зависимости классифицируются всего на три типа:

1. Прямо пропорциональные.
2. Обратно пропорциональные.
3. Смешанные.

Упрощение состоит в том, что функции влияния в СК-анализе в общем случае отражают нелинейные зависимости.

Рассмотрим функции влияния объемов инвестиций в различные отрасли на уровень качества жизни.

На основании анализа функций влияния можно сделать общий вывод о том, что **увеличение объемов инвестиций положительно сказывается на повышении уровня качества жизни.**

Этот вывод совпадает с экспертными оценками, но его ценность состоит в том, что в отличие от экспертных оценок, он является *строгим количественным* выводом, сделанным путем исследования многоуровневой

семантической информационной модели, созданной с использованием большого объема статистической информации, отражающей *фактическую* динамику на уровне региона (Краснодарского края) с 1991 по 2003 годы.

Прямо-пропорциональная зависимость значений интегрального критерия уровня качества жизни, а также ряда частных критериев, от объема инвестиций наблюдаются в тех случаях, когда возрастание объемов инвестиций увеличивает значения критерия, а обратно пропорциональная зависимость – в противоположном случае. Валовой региональный продукт (ВРП), приходящийся на душу населения, увеличивается при увеличении объемов инвестиций, т.к. инвестиции положительно влияют на развитие производства, уровень занятости населения и доходы работников. Внедрение научных достижений в производство повышает уровень его экологической безопасности, снижает количество вредных выбросов в атмосферу. Укрепление производства, повышение его стабильности вследствие увеличения объемов инвестиций, снижает уровень инфляции. Смешанный вариант, как правило, относится к куполообразным функциям и функциям с "ямой", т.е. обратным куполом. Форма полученных функций влияния позволяет предположить, что при очень малом объеме инвестиций площадь охотничьих угодий уменьшаются из-за отсутствия их финансирования, при средних объемах финансирования охотничьи угодья успешно развиваются, а при очень больших – часть из них выходит из категории закрепленных охотничьих угодий и становится частной собственностью. Этот вывод подтверждается зависимостью которая, по-видимому, может означать, что отчужденные от охотничьих угодий земли начинают использоваться под строительство, например, жилья или элитных туристических баз. Зависимость позволяет предположить, что очень низкий объем инвестиций в основной капитал приводит к стагнации производства и, как следствие, обнищанию основной массы населения, за исключением небольшой его части, которая научилась обогащаться в этих условиях (левая часть графика). Очень большой объем инвестиций в основной капитал, по-видимому, относительно увеличивает и возможности его не целевого использования, т.к. доля богатейшего населения при этом резко возрастает (правая часть графика). Наиболее благоприятным для возникновения многочисленного среднего класса является средний объем инвестиций. Из вида этих функций влияния функции влияния на уровень качества жизни сельскохозяйственного производства, перерабатывающей промышленности, материально-технического снабжения в АПК, а также транспортной инфраструктуры следует общий вывод о положительном влиянии увеличения объемов сельскохозяйственного производства предприятиями и хозяйствами различных категорий на повышение уровня качества жизни.

### 3. Системно-когнитивный анализ модели

#### 3.1. Кластерно-конструктивный анализ классов и факторов и семантические сети классов и факторов

Кластерно-конструктивный анализ проводится в 5-й подсистеме системы "Эйдос" и позволяет: выявить классы, наиболее сходные по системе их детерминации и объединить их в кластеры; выявить кластеры классов, наиболее сильно отличающиеся по системе их детерминации и построить из них полюса конструкторов классов; выявить факторы, наиболее сходные по детерминируемым ими классам и объединить их в кластеры; выявить кластеры факторов, наиболее сильно отличающиеся по детерминируемым ими классам и построить из них полюса конструкторов факторов.

Состояния объекта управления, соответствующие классам, включенные в один кластер, могут быть достигнуты одновременно, т.е. являются совместимыми по детерминирующим их факторам. Состояния объекта управления, соответствующие классам, образующим полюса конструктора, не могут быть достигнуты одновременно, т.е. являются противоположными по детерминирующим их факторам. Факторы, включенные в один кластер, оказывают сходное влияние на поведение объекта управления и могут, при необходимости, быть использованы для замены друг друга. Факторы, образующие полюса конструктора, оказывают противоположное влияние на поведение объекта управления. Результаты кластерно-конструктивного анализа классов и факторов выводятся в системе "Эйдос" в форме текстовых форм и в графической форме семантических сетей. Рассмотрим некоторые примеры таких форм (рисунки 7 – 9).

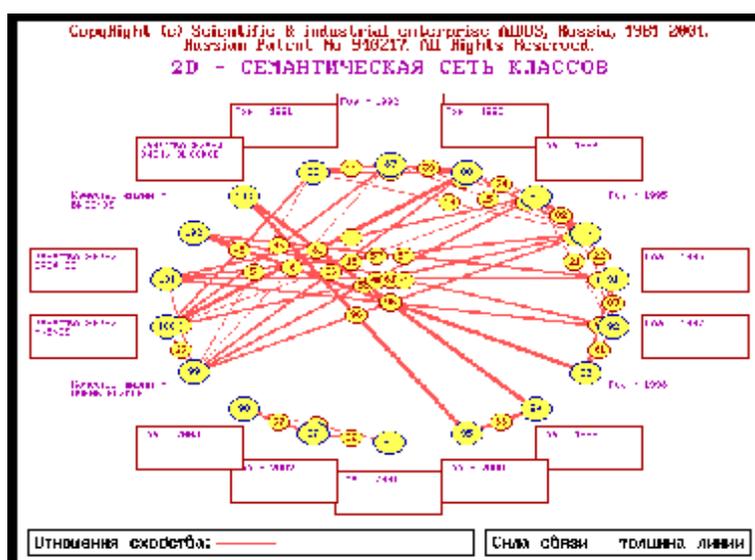


Рисунок 7. Графическое отображение результатов кластерно-конструктивного анализа классов в форме семантической сети (показаны отношения сходства с силой связи  $\geq 15$ )

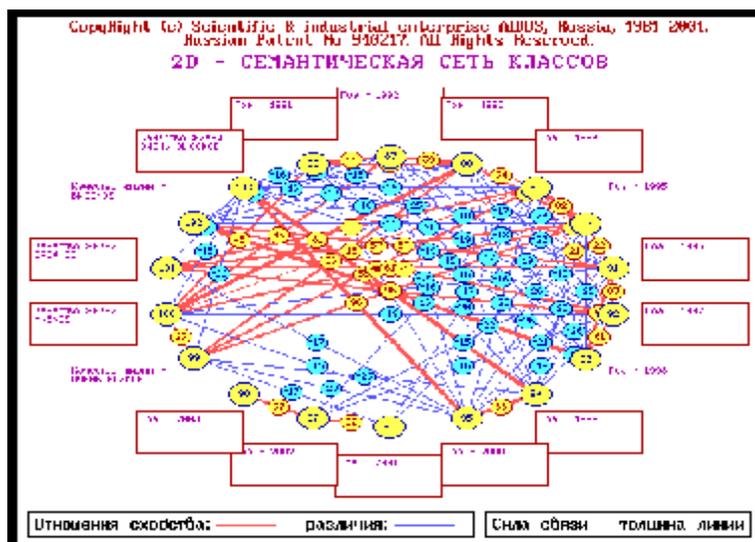


Рисунок 8. Графическое отображение результатов кластерно-конструктивного анализа классов в форме семантической сети (показаны отношения сходства и различия с силой связи  $\geq 15$ )

Какие же выводы можно сделать, анализируя семантическую сеть классов, представленную на рисунке 8?

Прежде всего, в ней содержится информация о сходстве обобщенных образов различных лет с обобщенными образами градаций интегрального критерия уровня качества жизни. Если быть конкретнее, то видно, что низким качеством жизни (по использованным критериям) характеризуются прежде всего 1993 и 1994 годы, средним – 1995 год, а очень высоким – 1999 и 2000 годы. Обращает на себя внимание то обстоятельство, что годы с 2001 по 2003 вообще не оказались имеющими сходства ни с одной из градаций интегрального критерия качества жизни. Это можно интерпретировать таким образом, что данный критерий неприменим для оценки уровня качества жизни в эти годы и требует совершенствования, может быть путем введения дополнительных градаций и самого увеличения диапазона шкалы интегрального критерия. Возможной причиной этого является то, что в эти годы в основном закончились постдефолтные переходные процессы и завершилось становление рыночной экономики.

Кроме того, в семантической сети содержится информация о сходстве самих обобщенных образов лет друг с другом.

Видно, что смежные годы похожи друг на друга, особенно похожи 1993 и 1994, несколько в меньшей степени – 1991 и 1992, 1995 и 1996. И обращает на себя внимание, что 1999 год имеет самый низкий уровень сходства между смежными годами с 1998, что можно предположительно объяснить действием дефолта, очень низкий уровень сходства также между 2000 и 2001 годами, что, по-видимому, говорит о возникновении определенной необратимости в реальных преобразованиях экономики после дефолта. Годы 1999 и 2000 можно считать годами, в которые *непосред-*

*ственно* действовали последствия дефолта, а годы с 2001 по 2003 – годы ускоренного развития экономики на основе новых принципов и условий, сформировавшихся в результате процессов, наиболее ярким внешним проявлением которых стал дефолт.

В более обобщенном плане видно, что весь период с 1991 по 2003 годы можно с высокой степенью обоснованности разделить на два периода: до 1998 года, включая и его, и после 1998 года.

**1-й период (1991-1998 г.г.)** характеризуется высоким сходством не только смежных лет, но и годов, отстоящих друг от друга на 2 и даже 3 года. Например, 1991 год имеет сходство с 1992, 1993, 1994 и даже с 1995 годом. 1997 год сходен не только с 1996, но и с 1995, 1994 и даже с 1993 годом. Это означает, что 1-й период характеризуется *очень медленным* изменением социально-экономической ситуации.

**2-й период (1999-2003 г.г.)** характеризуется более радикальным характером преобразований и значительно более *высокой динамичностью*. Во 2-м периоде, можно обоснованно выделить два подпериода: 1999-2000 годы – это годы непосредственного воздействия последствий дефолта, и 2001-2003 годы – годы качественных преобразований, пока не поддающиеся *положительной* классификации с использованием шкалы интегрального критерия уровня качества жизни. Что же можно сказать об этих годах? Во-первых, то, что 2001 *не характеризуется* очень низким уровнем жизни, а поскольку 2001, 2002 и 2003 годы похожи, то тоже самое можно сказать и о них. Во-вторых, 2001 год *не похож* на 1994 и 1995, а 2002 – на 1994, 1996 и 1997.

Неприменимость данного интегрального критерия к этим годам можно предположительно объяснить тем, что он сформирован на основе информации за весь период с 1991 по 2003 годы, но информация за 2003 год по ряду показателей на момент проведения исследования (май-июнь 2003 года) еще отсутствовала. Поэтому относительный вес информации за 2000-2003 годы в общем объеме всей использованной при формировании критерия информации относительно невелик, а информация до 1999 года по сути дела играет роль дезинформации при исследовании периода с 2000 по 2003 годы. Есть два варианта выхода из этой ситуации: 1) пересинтез модели с исключением из нее информации до 1999 года; 2) пересинтез модели с добавлением в нее полной информации за 2003 и последующие годы. Но эти работы не входят в задачи данной работы.

Возможно, эта ситуация каким-то образом связана с тем, что (как это известно из социологических исследований) период с 2001 по 2003 годы отличается от других периодов тем, что количество людей, положительно оценивающих ход и результаты экономических реформ **превышало** количество оценивающих их нейтрально или отрицательно.

Кроме того, в семантической сети содержится информация о сходстве обобщенных образов градаций интегрального критерия качества жиз-

ни друг с другом. Видно, что градации уровня качества жизни "Очень низкий" и "Низкий" имеют сходство на уровне 27, а "Очень низкий", и "Средний" – менее 10, что, в общем, вполне логично. В тоже время "Очень высокий" уровень качества жизни не сходен с "Очень низким", "Низким" и "Средним", как и должно быть.

Все это в совокупности позволяет сделать вывод о возможности применения аппарата семантических сетей классов для применения интегрального критерия уровня качества жизни к годам, что позволяет анализировать динамику и осуществлять периодизацию социально-экономического развития региона по этому показателю.

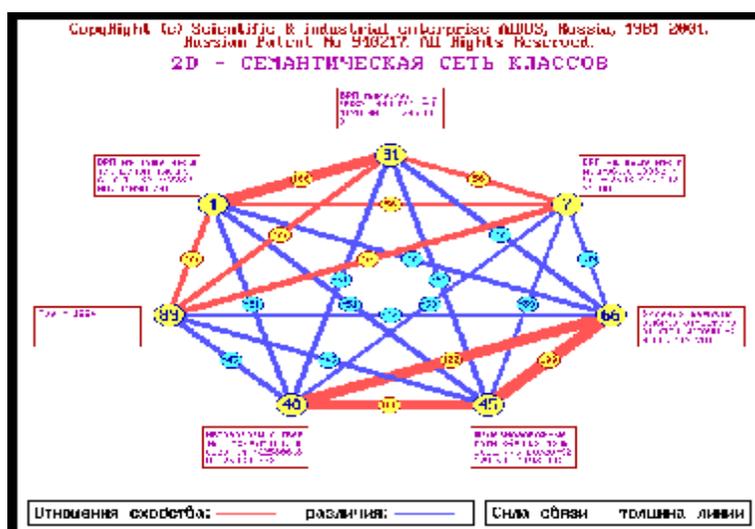


Рисунок 9. Графическое отображение результатов кластерно-конструктивного анализа классов в форме семантической сети (показаны отношения сходства и различия с силой связи  $\geq 39\%$ )

На рисунке 9 приведен пример семантической сети классов, из которого видно, какие состояния объекта управления детерминируются сходными системами факторов и достижимы одновременно. Из аналогичной формы по факторам видно, какие факторы оказывают на объект управления сходное, а какие – противоположное воздействие.

### 3.2. Когнитивные диаграммы классов и факторов

Детально увидеть структуру каждой линии связи в семантической сети классов позволяют когнитивные диаграммы классов (рисунок 4.10).

Слева и справа на когнитивной диаграмме классов расположены информационные портреты классов. На каждом портрете факторы ранжированы сверху вниз в порядке убывания силы влияния на переход объекта управления в состояние, соответствующее данному классу. Красным цветом обозначены факторы, оказывающие положительное влияние на этот переход, а синим – отрицательное. Факторы правого и левого портретов соединены линиями красного цвета, если эти факторы вносят вклад в сход-

ство двух классов, и синими – если в различие. Толщина этих линий соответствует величине вклада.

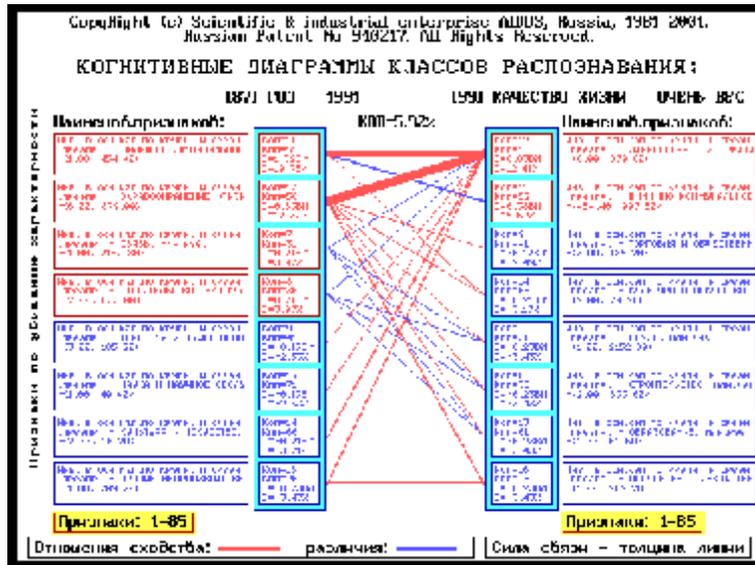


Рисунок 10. Примеры когнитивных диаграмм классов

В принципе, эта диаграмма представляет собой просто графическое изображение коэффициента корреляции, при этом каждая линия, вносящая вклад в сходство или различие соответствует одному слагаемому, ее цвет – знаку, а толщина – модулю этого слагаемого. Но в когнитивных диаграммах учтены также корреляции между факторами, поэтому слагаемых больше, чем в классическом коэффициенте корреляции.

Аналогично, детально изучить структуру каждой линии связи семантической сети факторов позволяют инвертированные когнитивные диаграммы, примеры которых приведены на рисунке 11.

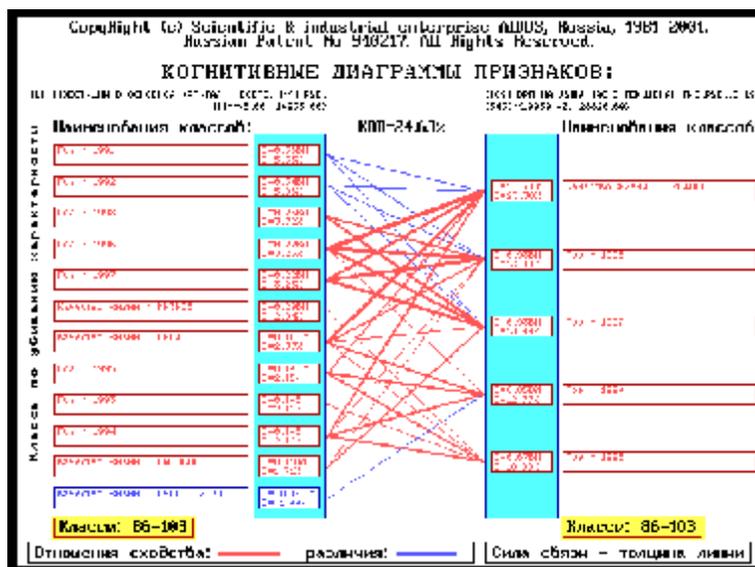


Рисунок 11. Примеры когнитивных диаграмм факторов

В когнитивной диаграмме факторов справа и слева расположены информационные (семантические) портреты факторов, в которых классы распознавания, соответствующие будущим состояниям объекта управления, ранжированы в порядке убывания силе влияния на переход в них объекта управления под действием данного фактора. Если фактор способствует переходу объекта управления в некоторое состояние, то оно будет отображено красным цветом, если препятствует – то синим. Факторы сходны, если вызывают переход объекта управления в сходные состояния и различны в противном случае. Соответствующие линии связи, вносящие вклад в сходство, отображаются красным цветом, а в различие – синим. Толщина линий связи соответствует их вкладу в сходство или различие. В диаграммах учитываются сходство и различие классов.

### 3.3. Нелокальные нейроны и интерпретируемые нейронные сети. Многослойная нейросетевая модель влияния инвестиций на качество жизни

Нелокальный нейрон представляет собой будущее состояние объекта управления с изображением наиболее сильно влияющих на него факторов с указанием силы и направления (способствует-препятствует) их влияния (рисунок 12).

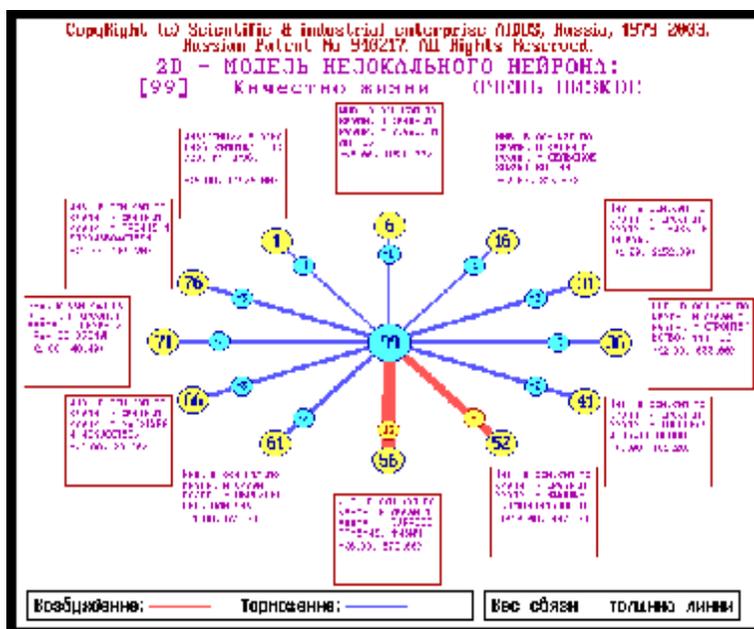


Рисунок 12. Примеры нелокальных нейронов, отражающих влияние инвестиций на уровень качества жизни в регионе (система "Эйдос")

Нейронная сеть представляет собой просто совокупность взаимосвязанных нейронов. В классических нейронных сетях связь между нейрона-

ми осуществляется по входным и выходным сигналам, а в нелокальных нейронных сетях – на основе общего информационного поля.

В таблице 16 приводится классификация причинно-следственных связей по уровням опосредованности. Эта классификация использована для отображения параметров заданий на генерацию и соответствующих фрагментов нейронных сетей.

Таблица 16 – ВИДЫ КАУЗАЛЬНЫХ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ ОБЪЕКТАМИ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЕЙ ИЕРАРХИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ И СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ФРАГМЕНТЫ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

| Факторы<br>(наименования, коды)        |         | Классы (наименования, коды) |       |  |
|--|---------|-----------------------------|-------|--|
|  |         | Уровень качества жизни      | Годы  | Частные критерии уровня качества жизни |
| Наименования                           | Коды    | 99-103                      | 86-98 | 1-85                                   |
| Годы                                   | 626-638 |                             |       |  |
| Частные критерии уровня качества жизни | 541-625 |                             |       |  |
| Первичные факторы (инвестиции)         | 1-85    |                             |       |  |

Фрагменты нейронной сети с непосредственными связями, т.е. соответствующие смежным слоям многослойной сети, показаны на голубом фоне.

В пустых клетках таблицы 16 могут быть отображены фрагменты нейронной сети, аналогичные показанным. Однако новой информации, по сравнению с уже показанными, они не содержат, т.к. практически они образуются из них путем перемены местами нейронов и рецепторов (инвертирования – отражения относительно горизонтальной оси).

*В таблицах 17 и 18 сгенерированные по этим заданиям непосредственно на основе эмпирических данных и экспертных оценок фрагменты фактической нейронной сети приведены в форме, позволяющей составить из них многоуровневую семантическую информационную модель.*

Таблица 17 – ФРАГМЕНТЫ МНОГОУРОВНЕВОЙ СЕМАНТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ И НЕЙРОННОЙ СЕТИ СО СВЯЗЯМИ РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ ОПОСРЕДОВАННОСТИ

| Уровень |   | Нейронная сеть                               |  |  |  |
|---------|---|--|--|--|--|
| №       | Наименование  | Слои со связями 0-го уровня опосредованности | Слои со связями 1-го уровня опосредованности | Слои со связями 1-го уровня опосредованности | Слои со связями 2-го уровня опосредованности |
| 4       | Уровни качества Жизни (значения Интегрального критерия уровня качества жизни) |  |  |  |  |
| 3       | Годы  |  |  |  |  |
| 3       | Годы  |  |  |  |  |
| 2       | Вторичные факторы (частные критерии уровня качества жизни)                    |  |  |  |  |
| 2       | Вторичные факторы (частные критерии уровня качества жизни)                    |  |  |  |  |
| 2       | Вторичные факторы (частные критерии уровня качества жизни)                    |  |  |  |  |
| 1       | Первичные факторы   |  |  |  |  |
| 1       | Первичные факторы   |  |  |  |  |

Система "Эйдос" обеспечивает построение любого подмножества многослойной нейронной сети с заданными или выбираемыми по заданным критериям рецепторами и нейронами, связанными друг с другом связями любого уровня опосредованности.

### 3.4. Классические когнитивные карты

Классическая когнитивная карта представляет собой нейрон, соответствующий некоторому состоянию объекта управления с рецепторами, каждый из которых соответствует фактору, в определенной степени способствующему или препятствующему переходу объекта в это состояние. Рецепторы соединены связями как с нейроном, так и друг с другом. Связи рецепторов с нейроном отражают силу и направление влияния факторов, а связи рецепторов друг с другом, отображаемые в форме семантической сети факторов, – сходство и различие между рецепторами по характеру их

влияния на объект управления. Таким образом, классическая когнитивная карта представляет собой нейрон с семантической сетью факторов, изображенные на одной диаграмме (рисунок 13).

### 3.5. Обобщенные когнитивные карты

Если объединить несколько классических когнитивных карт на одной диаграмме и изобразить на ней также связи между нейронами в форме семантической сети классов, то получим обобщенную (интегральную) когнитивную карту. На рисунке 13 приведена обобщенная когнитивная карта, отражающая результаты идентификации лет с помощью интегрального критерия уровня качества жизни, на рисунке 14 – влияние инвестиций на уровень качества жизни.

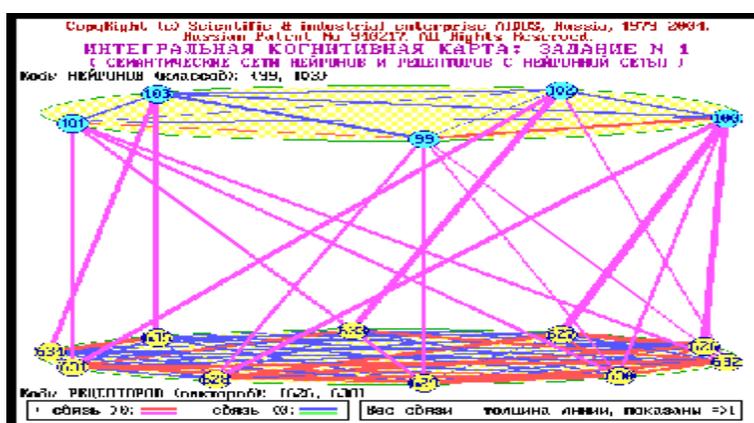


Рисунок 13. Результаты оценки лет с 1991 по 2003 с помощью интегрального критерия уровня качества жизни

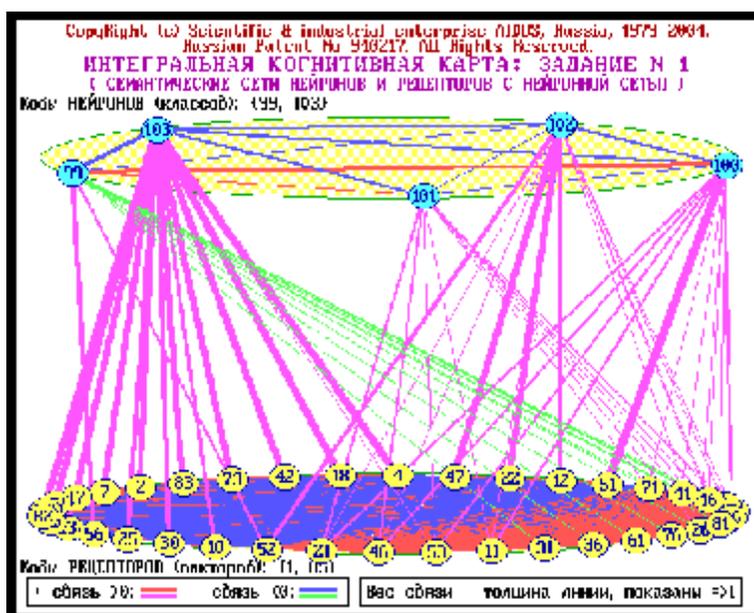


Рисунок 14. Обобщенная (интегральная) когнитивная карта, визуализирующая связи 2-й степени опосредованности МСИМ между структурой инвестиций по объемам и отраслям и уровнем качества жизни

Система "Эйдос" обеспечивает построение любого подмножества многоуровневой семантической информационной модели с заданными или выбираемыми по заданным критериям рецепторами и нейронами, связанными друг с другом связями любого уровня опосредованности в форме классических и обобщенных когнитивных карт. В частности, в системе полуавтоматически формируется задание на генерацию подмножеств обобщенной когнитивной карты, показанных на рисунках 15.

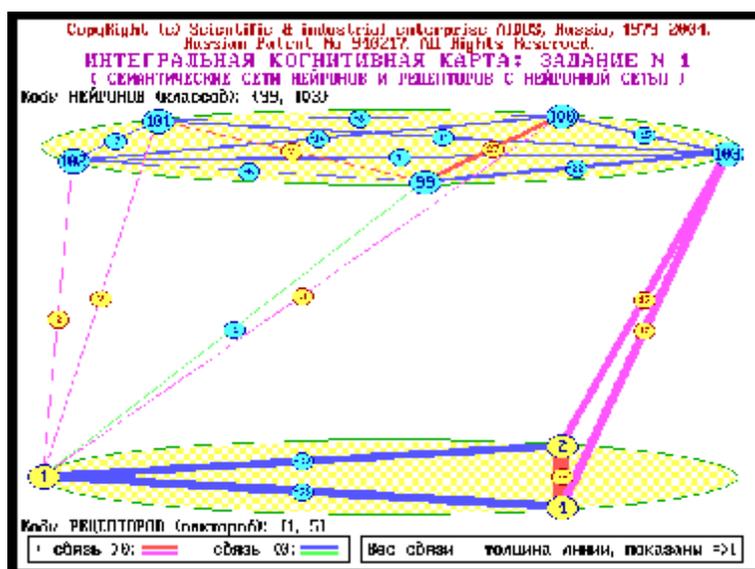


Рисунок 15. Примеры подмножеств интегральной когнитивной карты, отражающие влияние объемов инвестиций по конкретным отраслям на уровень качества жизни населения региона (система "Эйдос")

## Выводы

Поставлена задача исследования влияния на качество жизни различных факторов, среди которых рассматриваются: состояние различных сегментов рынка, структура себестоимости продукции, производственные результаты, налоговые поступления, инвестиционная активность. В монографии предложена конкретная система шкал и градаций, позволяющая формализовать как первичные показатели, характеризующие развитие производственной сферы и инвестиционную политику, так и вторичные показатели, являющиеся частными критериями оценки экономической составляющей качества жизни населения региона.

Предложена принципиальная схема многоуровневой модели предметной области, из которой на основе экспертных оценок получен интегральный критерий, позволяющий в сопоставимой форме количественно одним числом оценивать качество жизни населения в различные годы и в различных регионах, представляющий собой аддитивную функцию от частных критериев.

Спроектирована обучающая выборка, количественно характеризующая Краснодарский край по большому количеству показателей за 1991 –

2003 годы. Обучающая выборка импортирована в универсальную когнитивную аналитическую систему "Эйдос".

Осуществлен поэтапный синтез многоуровневой семантической информационной модели влияния инвестиций на уровень качества жизни населения региона на основе данных по Краснодарскому краю за 1991 – 2003 годы и проведено ее углубленное исследование.

Данная модель отражает влияние инвестиционной политики, а также развития агропроизводства, перерабатывающей промышленности, материально-технического снабжения, транспортной инфраструктуры, состояния различных сегментов рынка, структуры себестоимости продукции и производственных результатов АПК на качество жизни.

Показана возможность практического применения предложенного количественного интегрального критерия уровня качества жизни для идентификации лет исследуемого периода, а также получены функции влияния объемов и направленности инвестиций на значения интегрального критерия и частных критериев уровня качества жизни населения региона.

*Полученные результаты открывают возможности научного обоснования рекомендаций по структуре и объемам инвестиций, наиболее эффективно влияющих на повышение уровня качества жизни населения региона.*

#### Литература

1. 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.
2. Айвазян С.А. Межстрановой анализ интегральных категорий качества жизни населения (эконометрический подход). – Препринт # WP/2001/124, Москва, ЦЭМИ РАН, 2001. – 60 с.
3. Барановская Т.П., Лойко В.И., Семенов М.И., Трубилин А.И. Информационные системы и технологии в экономике: Учебник/ Под ред. В.И. Лойко. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 413 с.