

КОГНИТИВНАЯ СТРУКТУРИЗАЦИЯ И ФОРМАЛИЗАЦИЯ ЗАДАЧИ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ГРУНТОВЫХ ВОД НА РИСОВЫХ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

Сафронова Т.И. – к. т. н., доцент

Луценко Е.В. – д. э. н., к. т. н., профессор

Кубанский государственный аграрный университет

В статье осуществлена когнитивная структуризация и формализация задачи управления степенью минерализации и глубиной залегания грунтовых вод, в результате чего разработаны классификационные и описательные шкалы и градации, с использованием которых закодирована и импортирована в программную систему обучающая выборка.

1. Когнитивная структуризация предметной области

1.1. Задачи когнитивной структуризации

Проблема исследования, её актуальность, идея решения приведены в [2].

В данной работе под когнитивной структуризацией предметной области понимается процесс ее познания, который осуществляется на основе *системного подхода*, в соответствии с которым объект познания рассматривается как *система*, имеющая сложное многоуровневое иерархическое строение. Когнитивная структуризация предметной области – это началь-

ный этап синтеза модели, подготавливающий формализацию и предшествующий ей [1].

При когнитивной структуризации:

- выделяются *целевые параметры системы*, т.е. ее желательные и нежелательные *будущие состояния*, характеризующие ее на макроуровне;
- определяется *система факторов*, детерминирующих эти будущие состояния.

Как факторы могут рассматриваться и факторы окружающей среды, и технологические факторы, и параметры системы на низких уровнях ее иерархической структуры.

Основываясь на исходных данных, приведенных в работе [2], выделим для исследования в модели будущие состояния минерализации и уровней грунтовых вод (МиУГВ) и факторы.

1.2. Определение будущих состояний объекта управления (классов)

Под будущими состояниями объекта управления, т.е. оросительной системы, будем понимать желательные (нормативные) и нежелательные значения МиУГВ, а также урожайность риса (табл. 1).

Таблица 1 – Будущие состояния объекта управления (классы)

№	Наименование
1	Площади орошаемых земель (га) с глубиной залегания УГВ < 1.0 (м)
2	Площади орошаемых земель (га) с глубиной залегания УГВ 1.0–1.5 (м)
3	Площади орошаемых земель (га) с глубиной залегания УГВ 1.5–2.0 (м)
4	Площади орошаемых земель (га) с глубиной залегания УГВ 2.0–3.0 (м)
5	Площади орошаемых земель (га) с глубиной залегания УГВ 3.0–5.0 (м)
6	Площади орошаемых земель (га) с глубиной залегания УГВ > 5.0 (м)
7	Площади орошаемых земель (га) с минерализацией грунтовых вод < 1.0 (г/л)
8	Площади орошаемых земель (га) с минерализацией грунтовых вод 1.0–3.0 (г/л)
9	Площади орошаемых земель (га) с минерализацией грунтовых вод > 3.0 (г/л)
10	Урожайность риса по АО "Черноерковское" (ц/га)

1.3. Определение природных, антропогенных и технологических факторов

Факторы, влияющие на объект управления, отнесем к двум основным группам:

- 1) природные факторы;
- 2) антропогенные факторы.

Антропогенные факторы в свою очередь разделим на следующие:

- антропогенные факторы, являющиеся побочными результатами деятельности человека;
- технологические факторы, с помощью которых специалисты осуществляют управление оросительной системой.

Все эти факторы приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Факторы

Природные факторы	
1	Средняя месячная температура воздуха (°C) за вегетацию по Славянской метеостанции – V мес.
2	Средняя месячная температура воздуха (°C) за вегетацию по Славянской метеостанции – VI мес.
3	Средняя месячная температура воздуха (°C) за вегетацию по Славянской метеостанции – VII мес.
4	Средняя месячная температура воздуха (°C) за вегетацию по Славянской метеостанции – VIII мес.
5	Средняя месячная температура воздуха (°C) за вегетацию по Славянской метеостанции – IX мес.
6	Выпавшие месячные осадки (мм) за вегетацию по Славянской метеостанции – V мес.
7	Выпавшие месячные осадки (мм) за вегетацию по Славянской метеостанции – VI мес.
8	Выпавшие месячные осадки (мм) за вегетацию по Славянской метеостанции – VII мес.
9	Выпавшие месячные осадки (мм) за вегетацию по Славянской метеостанции – VIII мес.
10	Выпавшие месячные осадки (мм) за вегетацию по Славянской метеостанции – IX мес.
Антропогенные факторы	
11	Общая площадь орошаемых с/х угодий АО "Черноерковское" (га)
12	Посевная площадь риса (га)
13	Суммарный забор воды из источников орошения на с/х угодия АО "Черноерковское" (млн.м.куб.) – план
14	Суммарный забор воды из источников орошения на с/х угодия АО "Черноерковское" (млн.м.куб.) – факт
15	Подача воды на орошение (млн.м.куб) – план
16	Подача воды на орошение (млн.м.куб) – факт
17	Подача воды на полив риса (млн.м.куб) – план
18	Подача воды на полив риса (млн.м.куб) – факт

19	Подача повторных вод (млн.м.куб) – план
20	Подача повторных вод (млн.м.куб) – факт
21	Сброс с рисовых площадей за пределы системы (тыс.куб.м) – план
22	Сброс с рисовых площадей за пределы системы (тыс.куб.м) – факт
23	Поливная норма в точке водовыдела (м.куб/га) – план
24	Поливная норма в точке водовыдела (м.куб/га) – факт
25	Оросительная норма (тыс.м.куб/га) – план
26	Оросительная норма (тыс.м.куб/га) – факт
27	Оросительная норма риса (тыс.м.куб/га) – план
28	Оросительная норма риса (тыс.м.куб/га) – факт
29	Среднемесячные расходы воды канала СМС-I (м.куб/с) – I
30	Среднемесячные расходы воды канала СМС-I (м.куб/с) – II
31	Среднемесячные расходы воды канала СМС-I (м.куб/с) – III
32	Среднемесячные расходы воды канала СМС-I (м.куб/с) – IV
33	Среднемесячные расходы воды канала СМС-I (м.куб/с) – V
34	Среднемесячные расходы воды канала СМС-I (м.куб/с) – VI
35	Среднемесячные расходы воды канала СМС-I (м.куб/с) – VII
36	Среднемесячные расходы воды канала СМС-I (м.куб/с) – VIII
37	Среднемесячные расходы воды канала СМС-I (м.куб/с) – IX
38	Среднемесячные расходы воды канала СМС-I (м.куб/с) – X
39	Среднемесячные расходы воды канала СМС-I (м.куб/с) – XI
40	Среднемесячные расходы воды канала СМС-I (м.куб/с) – XII
41	Среднемесячные уровни воды канала СМС-I (м) – I
42	Среднемесячные уровни воды канала СМС-I (м) – II
43	Среднемесячные уровни воды канала СМС-I (м) – III
44	Среднемесячные уровни воды канала СМС-I (м) – IV
45	Среднемесячные уровни воды канала СМС-I (м) – V
46	Среднемесячные уровни воды канала СМС-I (м) – VI
47	Среднемесячные уровни воды канала СМС-I (м) – VII
48	Среднемесячные уровни воды канала СМС-I (м) – VIII
49	Среднемесячные уровни воды канала СМС-I (м) – IX
50	Среднемесячные уровни воды канала СМС-I (м) – X
51	Среднемесячные уровни воды канала СМС-I (м) – XI
52	Среднемесячные уровни воды канала СМС-I (м) – XII
53	Среднемесячные расходы воды канала СМС-II (м.куб/с) – I
54	Среднемесячные расходы воды канала СМС-II (м.куб/с) – II
55	Среднемесячные расходы воды канала СМС-II (м.куб/с) – III
56	Среднемесячные расходы воды канала СМС-II (м.куб/с) – IV
57	Среднемесячные расходы воды канала СМС-II (м.куб/с) – V
58	Среднемесячные расходы воды канала СМС-II (м.куб/с) – VI
59	Среднемесячные расходы воды канала СМС-II (м.куб/с) – VII
60	Среднемесячные расходы воды канала СМС-II (м.куб/с) – VIII

61	Среднемесячные расходы воды канала СМС-II (м.куб/с) – IX
62	Среднемесячные расходы воды канала СМС-II (м.куб/с) – X
63	Среднемесячные расходы воды канала СМС-II (м.куб/с) – XI
64	Среднемесячные расходы воды канала СМС-II (м.куб/с) – XII
65	Среднемесячные уровни воды канала СМС-II (м) – I
66	Среднемесячные уровни воды канала СМС-II (м) – II
67	Среднемесячные уровни воды канала СМС-II (м) – III
68	Среднемесячные уровни воды канала СМС-II (м) – IV
69	Среднемесячные уровни воды канала СМС-II (м) – V
70	Среднемесячные уровни воды канала СМС-II (м) – VI
71	Среднемесячные уровни воды канала СМС-II (м) – VII
72	Среднемесячные уровни воды канала СМС-II (м) – VIII
73	Среднемесячные уровни воды канала СМС-II (м) – IX
74	Среднемесячные уровни воды канала СМС-II (м) – X
75	Среднемесячные уровни воды канала СМС-II (м) – XI
76	Среднемесячные уровни воды канала СМС-II (м) – XII
77	Площади к-за "Родина" с недопустимым УГВ (га)
78	Площади к-за "Родина" с недопустимым засолением (га)
79	Площади к-за "Родина" с недопустимыми УГВ и засолением (га)
80	Площади ПАОС с недопустимым УГВ (га)
81	Площади ПАОС с недопустимым засолением (га)
82	Площади ПАОС с недопустимыми УГВ и засолением (га)
83	Среднее значение минерализации грунтовых вод на ПАОС (мг/л)
84	Среднее значение УГВ на рисовой системе ПАОС (м)
85	Межхозяйственная сеть оросительных каналов (км)
86	Внутрихозяйственная сеть оросительных каналов (км)
87	Протяженность коллекторно-дренажной и сбросной межхозяйственной сети (км)
88	Протяженность коллекторно-дренажной и сбросной внутрихозяйственной сети (км)

2. Формализация предметной области

2.1. Задачи формализации

Формализация предметной области осуществляется на основе ее когнитивной структуризации, проведенной в предыдущем разделе. Формализация предметной области – это конструирование классификационных и описательных шкал и градаций, как правило, порядкового типа с использованием интервальных оценок, в системе которых информация о предметной области представляется в форме, пригодной для обработки на компьютере с применением математических моделей [1].

2.2. Конструирование классификационных шкал и градаций

В соответствии с методологией СК-анализа каждый числовой фактор из таблицы 2, независимо от его смысла и единиц измерения, рассматривается как переменная числовая величина, принимающая определенное множество значений. Подобные величины формализуются путем сведения к *интервальным значениям*, т.е. путем введения некоторого количества диапазонов, охватывающих все множество значений фактора, и установления фактов попадания конкретного значения величины в определенный диапазон.

Для каждого фактора устанавливаются свои *границы диапазонов*, исходя из их количества и *множества значений* величины фактора.

Количество диапазонов может быть различным для разных факторов, но на практике удобнее выбирать их одинаковым. Каковы же соображения, из которых исходят при выборе количества диапазонов? Чем больше диапазонов, тем точнее интервальные оценки. Однако это происходит только тогда, когда, по крайней мере, для большинства диапазонов наблюдаются факты попадания значений факторов в них. Очевидно, для этого необходимо достаточно большое количество данных и достаточно равномерное распределение их по диапазонам. Если же данных недостаточно или они распределены по значениям очень неравномерно, то некоторые или даже многие диапазоны могут оказаться пустыми, и модель приближается к детерминистскому типу. Тогда имеет смысл уменьшить количество диапазонов, укрупнив их.

Возможен вариант сделать диапазоны различными, например, таким образом, чтобы в каждый из них попадало равное количество значений переменной. Однако этот подход в данном исследовании мы применять не будем, т.к. в этом нет необходимости.

Из этих рассуждений следует вывод, что при большом количестве данных оправданно увеличивать количество диапазонов и имеется возможность повысить точность исследования. Когда же данных недостаточно, приходится укрупнять диапазоны, что приводит к некоторой потере точности выводов, но делает их более обоснованными статистически. По-видимому, это утверждение можно считать одной из форм теоремы Котельникова об отсчетах, т.к. смысл его практически тот же самый.

СК-анализ предусматривает также возможность использования вторичных показателей, являющихся различными функциями первичных показателей. Но этот подход требует данных большего объема и за больший период времени, и поэтому в данном исследовании применяться не будет.

Основываясь на этих соображениях, мы определили количество диапазонов равным пяти.

Затем были установлены границы каждого диапазона:

– для каждого фактора были найдены минимальное и максимальное значения;

– весь интервал значений был разделен на семь **равных** частей.

На основе этого подхода нами предлагаются следующие классификационные и описательные шкалы и градации, в которых

– каждая классификационная шкала соответствует группе будущих состояний МиУГВ, а градации классификационных шкал – конкретным уровням минерализации и уровням грунтовых вод (табл. 3);

– каждая описательная шкала соответствует фактору, а каждая градация – определенному диапазону его изменения.

Таблица 3 – Классификационные шкалы и градации

Код	Наименование шкалы и градации
1	Пл.орош.зем. (га) с УГВ < 1.0 (м)-{75.00, 87.43}
2	Пл.орош.зем. (га) с УГВ < 1.0 (м)-{87.43, 99.86}
3	Пл.орош.зем. (га) с УГВ < 1.0 (м)-{99.86, 112.29}

4	Пл.орош.зем. (га) с УГВ < 1.0 (м)-{112.29, 124.71}
5	Пл.орош.зем. (га) с УГВ < 1.0 (м)-{124.71, 137.14}
6	Пл.орош.зем. (га) с УГВ < 1.0 (м)-{137.14, 149.57}
7	Пл.орош.зем. (га) с УГВ < 1.0 (м)-{149.57, 162.00}
8	Пл.орош.зем. (га) с УГВ 1.0 : 1.5 (м)-{125.00, 313.71}
9	Пл.орош.зем. (га) с УГВ 1.0 : 1.5 (м)-{313.71, 502.43}
10	Пл.орош.зем. (га) с УГВ 1.0 : 1.5 (м)-{502.43, 691.14}
11	Пл.орош.зем. (га) с УГВ 1.0 : 1.5 (м)-{691.14, 879.86}
12	Пл.орош.зем. (га) с УГВ 1.0 : 1.5 (м)-{879.86, 1068.57}
13	Пл.орош.зем. (га) с УГВ 1.0 : 1.5 (м)-{1068.57, 1257.29}
14	Пл.орош.зем. (га) с УГВ 1.0 : 1.5 (м)-{1257.29, 1446.00}
15	Пл.орош.зем. (га) с УГВ 1.5 : 2.0 (м)-{25.00, 652.86}
16	Пл.орош.зем. (га) с УГВ 1.5 : 2.0 (м)-{652.86, 1280.71}
17	Пл.орош.зем. (га) с УГВ 1.5 : 2.0 (м)-{1280.71, 1908.57}
18	Пл.орош.зем. (га) с УГВ 1.5 : 2.0 (м)-{1908.57, 2536.43}
19	Пл.орош.зем. (га) с УГВ 1.5 : 2.0 (м)-{2536.43, 3164.29}
20	Пл.орош.зем. (га) с УГВ 1.5 : 2.0 (м)-{3164.29, 3792.14}
21	Пл.орош.зем. (га) с УГВ 1.5 : 2.0 (м)-{3792.14, 4420.00}
22	Пл.орош.зем. (га) с УГВ 2.0 : 3.0 (м)-{50.00, 737.00}
23	Пл.орош.зем. (га) с УГВ 2.0 : 3.0 (м)-{737.00, 1424.00}
24	Пл.орош.зем. (га) с УГВ 2.0 : 3.0 (м)-{1424.00, 2111.00}
25	Пл.орош.зем. (га) с УГВ 2.0 : 3.0 (м)-{2111.00, 2798.00}
26	Пл.орош.зем. (га) с УГВ 2.0 : 3.0 (м)-{2798.00, 3485.00}
27	Пл.орош.зем. (га) с УГВ 2.0 : 3.0 (м)-{3485.00, 4172.00}
28	Пл.орош.зем. (га) с УГВ 2.0 : 3.0 (м)-{4172.00, 4859.00}
29	Пл.орош.зем. (га) с УГВ 3.0 : 5.0 (м)-{230.00, 291.71}
30	Пл.орош.зем. (га) с УГВ 3.0 : 5.0 (м)-{291.71, 353.43}
31	Пл.орош.зем. (га) с УГВ 3.0 : 5.0 (м)-{353.43, 415.14}
32	Пл.орош.зем. (га) с УГВ 3.0 : 5.0 (м)-{415.14, 476.86}
33	Пл.орош.зем. (га) с УГВ 3.0 : 5.0 (м)-{476.86, 538.57}
34	Пл.орош.зем. (га) с УГВ 3.0 : 5.0 (м)-{538.57, 600.29}
35	Пл.орош.зем. (га) с УГВ 3.0 : 5.0 (м)-{600.29, 662.00}
36	Пл.орош.зем. (га) с минерализацией гр.вод 1.0 :-{147.00, 571.00}
37	Пл.орош.зем. (га) с минерализацией гр.вод 1.0 :-{571.00, 995.00}
38	Пл.орош.зем. (га) с минерализацией гр.вод 1.0 -{995.00, 1419.00}
39	Пл.орош.зем. (га) с минерализацией гр.вод 1.0 -{1419.00, 1843.00}
40	Пл.орош.зем. (га) с минерализацией гр.вод 1.0 -{1843.00, 2267.00}
41	Пл.орош.зем. (га) с минерализацией гр.вод 1.0 -{2267.00, 2691.00}
42	Пл.орош.зем. (га) с минерализацией гр.вод 1.0 -{2691.00, 3115.00}
43	Пл.орош.зем. (га) с минерализацией гр.вод > 3.-{2120.00, 2613.29}
44	Пл.орош.зем. (га) с минерализацией гр.вод > 3.-{2613.29, 3106.57}
45	Пл.орош.зем. (га) с минерализацией гр.вод > 3.-{3106.57, 3599.86}

46	Пл.орош.зем. (га) с минерализацией гр.вод > 3.-{3599.86, 4093.14}
47	Пл.орош.зем. (га) с минерализацией гр.вод > 3.-{4093.14, 4586.43}
48	Пл.орош.зем. (га) с минерализацией гр.вод > 3.-{4586.43, 5079.71}
49	Пл.орош.зем. (га) с минерализацией гр.вод > 3.-{5079.71, 5573.00}
50	Урожайность риса по АО "Черноерковское" (ц/га)-{32.60, 35.47}
51	Урожайность риса по АО "Черноерковское" (ц/га)-{35.47, 38.34}
52	Урожайность риса по АО "Черноерковское" (ц/га)-{38.34, 41.21}
53	Урожайность риса по АО "Черноерковское" (ц/га)-{41.21, 44.09}
54	Урожайность риса по АО "Черноерковское" (ц/га)-{44.09, 46.96}
55	Урожайность риса по АО "Черноерковское" (ц/га)-{46.96, 49.83}
56	Урожайность риса по АО "Черноерковское" (ц/га)-{49.83, 52.70}

2.3. Конструирование описательных шкал и градаций

Описательные шкалы и коды градаций, сконструированные на основе подхода, изложенного в предыдущем разделе, представлены в таблице 4, а с наименованиями градаций – в таблице 5 (фрагмент).

Таблица 4 – Описательные шкалы и коды градаций

Код	Наименование	Номер градации						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Ср.мес. t возд. (°C) за вегетацию по Славянской метеостанции : V мес.	1	2	3	4	5	6	7
2	Ср.мес. t возд. (°C) за вегетацию по Славянской метеостанции : VI мес.	8	9	10	11	12	13	14
3	Ср.мес. t возд. (°C) за вегетацию по Славянской метеостанции : VII мес.	15	16	17	18	19	20	21
4	Ср.мес. t возд. (°C) за вегетацию по Славянской метеостанции : VIII мес.	22	23	24	25	26	27	28
5	Ср.мес. t возд. (°C) за вегетацию по Славянской метеостанции : IX мес.	29	30	31	32	33	34	35
6	Выпавшие месячные осадки (мм) за вегетацию по Славянской метеостанции : V м	36	37	38	39	40	41	42
7	Выпавшие месячные осадки (мм) за вегетацию по Славянской метеостанции : VI	43	44	45	46	47	48	49
8	Выпавшие месячные осадки (мм) за вегетацию по Славянской метеостанции : VII	50	51	52	53	54	55	56
9	Выпавшие месячные осадки (мм) за вегетацию по Славянской метеостанции : VII	57	58	59	60	61	62	63
10	Выпавшие месячные осадки (мм) за вегетацию по Славянской метеостанции : IX	64	65	66	67	68	69	70
11	Общая площадь орошаемых с/х угодий АО "Черноерковское" (га)	71	72	73	74	75	76	77
12	Посевная площадь риса (га)	78	79	80	81	82	83	84
13	Сум.забор воды из ист.орош. на с/х угодия АО "Черноерковское" (млн.м.куб.) :	85	86	87	88	89	90	91
14	Сум.забор воды из ист.орош. на с/х угодия АО "Черноерковское" (млн.м.куб.) :	92	93	94	95	96	97	98
15	Подача воды на орошение (млн.м.куб) : план	99	100	101	102	103	104	105
16	Подача воды на орошение (млн.м.куб) : факт	106	107	108	109	110	111	112
17	Подача воды на полив риса (млн.м.куб) : план	113	114	115	116	117	118	119
18	Подача воды на полив риса (млн.м.куб) : факт	120	121	122	123	124	125	126
19	Подача повторных вод (млн.м.куб) : план	127	128	129	130	131	132	133
20	Подача повторных вод (млн.м.куб) : факт	134	135	136	137	138	139	140
21	Сброс с рисовых площадей за пределы системы (тыс.куб.м) : план	141	142	143	144	145	146	147

22	Сброс с рисовых площадей за пределы системы (тыс.куб.м) : факт	148	149	150	151	152	153	154
23	Поливная норма в точке водовыдела (м.куб/га) : план	155	156	157	158	159	160	161
24	Поливная норма в точке водовыдела (м.куб/га) : факт	162	163	164	165	166	167	168
25	Оросительная норма (тыс.м.куб/га) : план	169	170	171	172	173	174	175
26	Оросительная норма (тыс.м.куб/га) : факт	176	177	178	179	180	181	182
27	Оросительная норма риса (тыс.м.куб/га) : план	183	184	185	186	187	188	189
28	Оросительная норма риса (тыс.м.куб/га) : факт	190	191	192	193	194	195	196
29	Среднемесячные расходы воды канала СМС : I (м.куб/с) : I	197	198	199	200	201	202	203
30	Среднемесячные расходы воды канала СМС : I (м.куб/с) : II	204	205	206	207	208	209	210
31	Среднемесячные расходы воды канала СМС : I (м.куб/с) : III	211	212	213	214	215	216	217
32	Среднемесячные расходы воды канала СМС : I (м.куб/с) : IV	218	219	220	221	222	223	224
33	Среднемесячные расходы воды канала СМС : I (м.куб/с) : V	225	226	227	228	229	230	231
34	Среднемесячные расходы воды канала СМС : I (м.куб/с) : VI	232	233	234	235	236	237	238
35	Среднемесячные расходы воды канала СМС : I (м.куб/с) : VII	239	240	241	242	243	244	245
36	Среднемесячные расходы воды канала СМС : I (м.куб/с) : VIII	246	247	248	249	250	251	252
37	Среднемесячные расходы воды канала СМС : I (м.куб/с) : IX	253	254	255	256	257	258	259
38	Среднемесячные расходы воды канала СМС : I (м.куб/с) : X	260	261	262	263	264	265	266
39	Среднемесячные расходы воды канала СМС : I (м.куб/с) : XI	267	268	269	270	271	272	273
40	Среднемесячные расходы воды канала СМС : I (м.куб/с) : XII	274	275	276	277	278	279	280
41	Среднемесячные уровни воды канала СМС : I (м) : I	281	282	283	284	285	286	287
42	Среднемесячные уровни воды канала СМС : I (м) : II	288	289	290	291	292	293	294
43	Среднемесячные уровни воды канала СМС : I (м) : III	295	296	297	298	299	300	301
44	Среднемесячные уровни воды канала СМС : I (м) : IV	302	303	304	305	306	307	308
45	Среднемесячные уровни воды канала СМС : I (м) : V	309	310	311	312	313	314	315
46	Среднемесячные уровни воды канала СМС : I (м) : VI	316	317	318	319	320	321	322
47	Среднемесячные уровни воды канала СМС : I (м) : VII	323	324	325	326	327	328	329
48	Среднемесячные уровни воды канала СМС : I (м) : VIII	330	331	332	333	334	335	336
49	Среднемесячные уровни воды канала СМС : I (м) : IX	337	338	339	340	341	342	343
50	Среднемесячные уровни воды канала СМС : I (м) : X	344	345	346	347	348	349	350
51	Среднемесячные уровни воды канала СМС : I (м) : XI	351	352	353	354	355	356	357
52	Среднемесячные уровни воды канала СМС : I (м) : XII	358	359	360	361	362	363	364
53	Среднемесячные расходы воды канала СМС : II (м.куб/с) : I	365	366	367	368	369	370	371
54	Среднемесячные расходы воды канала СМС : II (м.куб/с) : II	372	373	374	375	376	377	378
55	Среднемесячные расходы воды канала СМС : II (м.куб/с) : III	379	380	381	382	383	384	385
56	Среднемесячные расходы воды канала СМС : II (м.куб/с) : IV	386	387	388	389	390	391	392
57	Среднемесячные расходы воды канала СМС : II (м.куб/с) : V	393	394	395	396	397	398	399
58	Среднемесячные расходы воды канала СМС : II (м.куб/с) : VI	400	401	402	403	404	405	406
59	Среднемесячные расходы воды канала СМС : II (м.куб/с) : VII	407	408	409	410	411	412	413
60	Среднемесячные расходы воды канала СМС : II (м.куб/с) : VIII	414	415	416	417	418	419	420
61	Среднемесячные расходы воды канала СМС : II (м.куб/с) : IX	421	422	423	424	425	426	427
62	Среднемесячные расходы воды канала СМС : II (м.куб/с) : X	428	429	430	431	432	433	434
63	Среднемесячные расходы воды канала СМС : II (м.куб/с) : XI	435	436	437	438	439	440	441
64	Среднемесячные расходы воды канала СМС : II (м.куб/с) : XII	442	443	444	445	446	447	448
65	Среднемесячные уровни воды канала СМС : II (м) : I	449	450	451	452	453	454	455
66	Среднемесячные уровни воды канала СМС : II (м) : II	456	457	458	459	460	461	462
67	Среднемесячные уровни воды канала СМС : II (м) : III	463	464	465	466	467	468	469
68	Среднемесячные уровни воды канала СМС : II (м) : IV	470	471	472	473	474	475	476
69	Среднемесячные уровни воды канала СМС : II (м) : V	477	478	479	480	481	482	483

70	Среднемесячные уровни воды канала СМС : II (м) : VI	484	485	486	487	488	489	490
71	Среднемесячные уровни воды канала СМС : II (м) : VII	491	492	493	494	495	496	497
72	Среднемесячные уровни воды канала СМС : II (м) : VIII	498	499	500	501	502	503	504
73	Среднемесячные уровни воды канала СМС : II (м) : IX	505	506	507	508	509	510	511
74	Среднемесячные уровни воды канала СМС : II (м) : X	512	513	514	515	516	517	518
75	Среднемесячные уровни воды канала СМС : II (м) : XI	519	520	521	522	523	524	525
76	Среднемесячные уровни воды канала СМС : II (м) : XII	526	527	528	529	530	531	532
77	Площади к : за "Родина" с недопустимым УГВ (га)	533	534	535	536	537	538	539
78	Площади к : за "Родина" с недопустимым засолением (га)	540	541	542	543	544	545	546
79	Площади к : за "Родина" с недопустимыми УГВ и засолением (га)	547	548	549	550	551	552	553
80	Площади ПАОС с недопустимым УГВ (га)	554	555	556	557	558	559	560
81	Площади ПАОС с недопустимым засолением (га)	561	562	563	564	565	566	567
82	Площади ПАОС с недопустимыми УГВ и засолением (га)	568	569	570	571	572	573	574
83	Среднее значение минерализации гр.вод на ПАОС (мг/л)	575	576	577	578	579	580	581
84	Среднее значение УГВ на рисовой системе ПАОС (м)	582	583	584	585	586	587	588
85	Межхозяйственная сеть оросительных каналов (км)	589	590	591	592	593	594	595
86	Внутрихозяйственная сеть оросительных каналов (км)	596	597	598	599	600	601	602
87	Протяженность коллекторно-дренажной и сбросной межхозяйственной сети (км)	603	604	605	606	607	608	609
88	Протяженность коллекторно-дренажной и сбросной внутрихозяйственной сети (км)	610	611	612	613	614	615	616

**Таблица 5 – Описательные шкалы и наименования градаций
(фрагмент)**

N		Код		Наименования	
п/п		призн		шкал и градаций признаков	
=====					
[1]	СР.МЕС. t ВОЗД. (°C) ЗА ВЕГЕТАЦИЮ ПО СЛАВЯНСКОЙ МЕТЕОСТАНЦИИ		:	V
		МЕС.			
1	1	-{11.80, 12.89}.....			
2	2	-{12.89, 13.97}.....			
3	3	-{13.97, 15.06}.....			
4	4	-{15.06, 16.14}.....			
5	5	-{16.14, 17.23}.....			
6	6	-{17.23, 18.31}.....			
7	7	-{18.31, 19.40}.....			

[2]	СР.МЕС. t ВОЗД. (°C) ЗА ВЕГЕТАЦИЮ ПО СЛАВЯНСКОЙ МЕТЕОСТАНЦИИ		:	V
		I МЕС.			
8	8	-{18.70, 19.27}.....			
9	9	-{19.27, 19.84}.....			
10	10	-{19.84, 20.41}.....			
11	11	-{20.41, 20.99}.....			
12	12	-{20.99, 21.56}.....			
13	13	-{21.56, 22.13}.....			
14	14	-{22.13, 22.70}.....			

	[3	СР.МЕС. t ВОЗД. (°С) ЗА ВЕГЕТАЦИЮ ПО СЛАВЯНСКОЙ МЕТЕОСТАНЦИИ : V
		II МЕС.
15	15	-{20.40, 21.40}.....
16	16	-{21.40, 22.40}.....
17	17	-{22.40, 23.40}.....
18	18	-{23.40, 24.40}.....
19	19	-{24.40, 25.40}.....
20	20	-{25.40, 26.40}.....
21	21	-{26.40, 27.40}.....

	[4	СР.МЕС. t ВОЗД. (°С) ЗА ВЕГЕТАЦИЮ ПО СЛАВЯНСКОЙ МЕТЕОСТАНЦИИ : V
		III МЕС.
22	22	-{19.70, 20.36}.....
23	23	-{20.36, 21.01}.....
24	24	-{21.01, 21.67}.....
25	25	-{21.67, 22.33}.....
26	26	-{22.33, 22.99}.....
27	27	-{22.99, 23.64}.....
28	28	-{23.64, 24.30}.....

=====
 Универсальная когнитивная аналитическая система НПП *Эйдос*

3. Подготовка обучающей выборки

После реализации этапов конструирования классификационных и описательных шкал и градаций выполняется следующий этап: подготовка базы прецедентов (обучающей выборки). Обучающая выборка (табл. 6) представляет собой исходные данные, закодированные с использованием классификационных и описательных шкал и градаций (табл. 3–4), и состоит из двух взаимосвязанных таблиц:

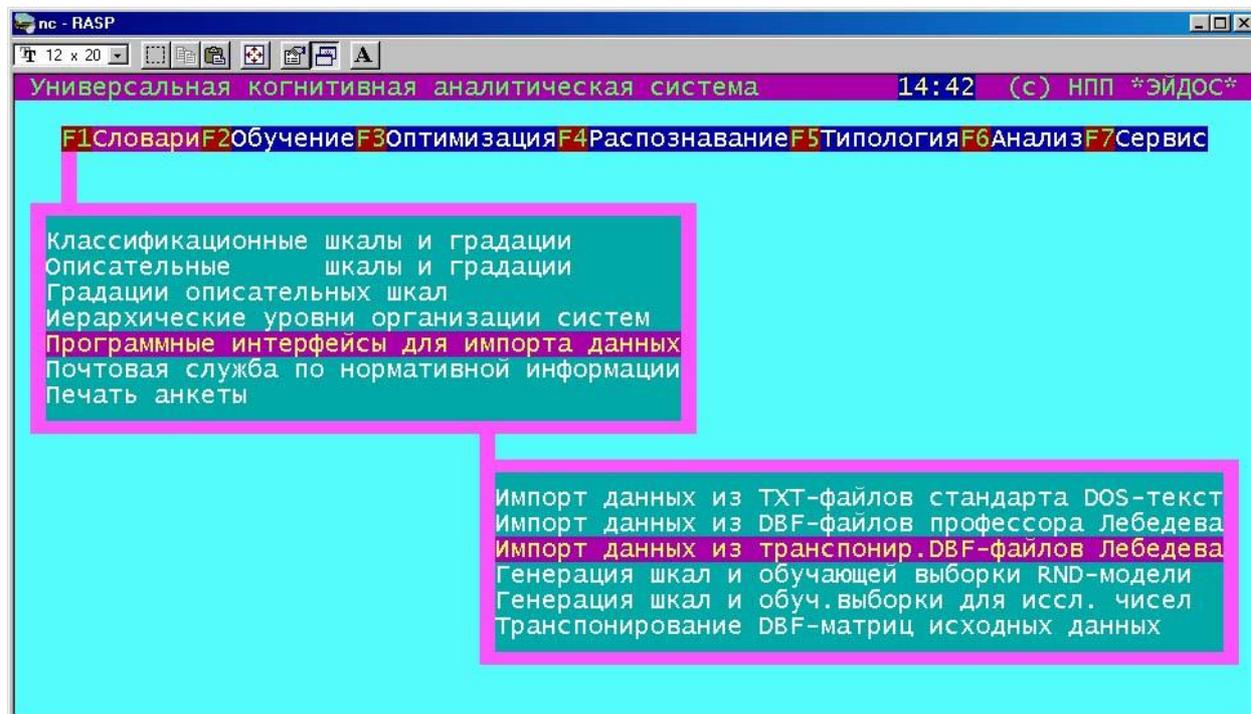
- таблицы кодов классов;
- таблицы кодов градаций факторов.

Коды классов (будущих состояний МиУГВ) и градаций факторов соответствуют справочникам, представленным в таблицах 3–6.

Таблица 6 – Обучающая выборка (фрагмент)

№	Коды классов (жирным) и факторов по годам										
	1983	9	15	28	30	37	48	52			
1	6	9	17	23	32	36	44	54	60	64	77
	104	110	119	126	147	154	198	204	212	221	229
	240	248	253	261	269	275	366	373	380	386	398
	411	417	422	428	435	443	533	544	554	567	571
	586	589	597	603	610						
2	1984	1	8	15	28	35	36	49			
	6	13	16	17	22	35	36	43	50	60	77
	90	97	118	126	129	135	146	152	199	205	212
	228	233	241	247	253	260	267	274	282	289	290
	302	314	322	328	334	337	350	351	359	365	372
	386	396	403	411	417	423	429	435	443	450	458
	471	477	484	491	498	505	513	519	527	536	541
	554	563	568	581	588	589	596	603	610	0	0
3	1985	10	18	25	33	49	52				
	7	8	15	28	30	36	45	52	58	66	77
	90	97	104	110	118	125	127	134	145	150	201
	213	218	225	232	239	247	254	261	269	274	284
	298	302	309	318	325	333	340	347	354	359	367
	381	388	398	403	411	417	424	429	435	442	536
	559	563	569	579	587	589	596	603	610		

Необходимо отметить, что таблицы 3–6 формируются системой "Эйдос" **автоматически** в соответствии с параметрами, заданными в диалоге, в специальном режиме (см. рис.) на основе таблицы исходных данных [2], записанной из Excel в стандарте DBF 4 (dBASE IV) (*.dbf).



**Режим импорта данных из транспонированных файлов
стандарта профессора А.Н.Лебедева**

Список литературы

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. Сафронова Т.И., Луценко Е.В. Проблема управления качеством грунтовых вод на рисовых оросительных системах и концепция ее решения // Научный журнал КубГАУ. – 2004. – №5(7). – 9 с. – <http://ej.kubagro.ru>.

3. Пат. № 2003610986 РФ. Универсальная когнитивная аналитическая система "ЭЙДОС" / Е.В. Луценко (Россия); Заяв. № 2003610510 РФ. Опубл. от 22.04.2003. – 50 с.

4. Сафронова Т.И. Гидрогеологическое обоснование мероприятий по охране подземных вод // Труды Российской ассоциации "Женщины-математики". Воронеж, 2002. – С. 92–95.