

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ РАДИОТЕХНИКИ,  
ЭЛЕКТРОНИКИ И АВТОМАТИКИ (ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ )

# Интеллектуальный анализ данных в системах поддержки принятия решений

Болотова Л.С. д.т.н., проф  
Кузнецов С.Н. аспирант МИРЭА

## Проблемы СППР и ХД

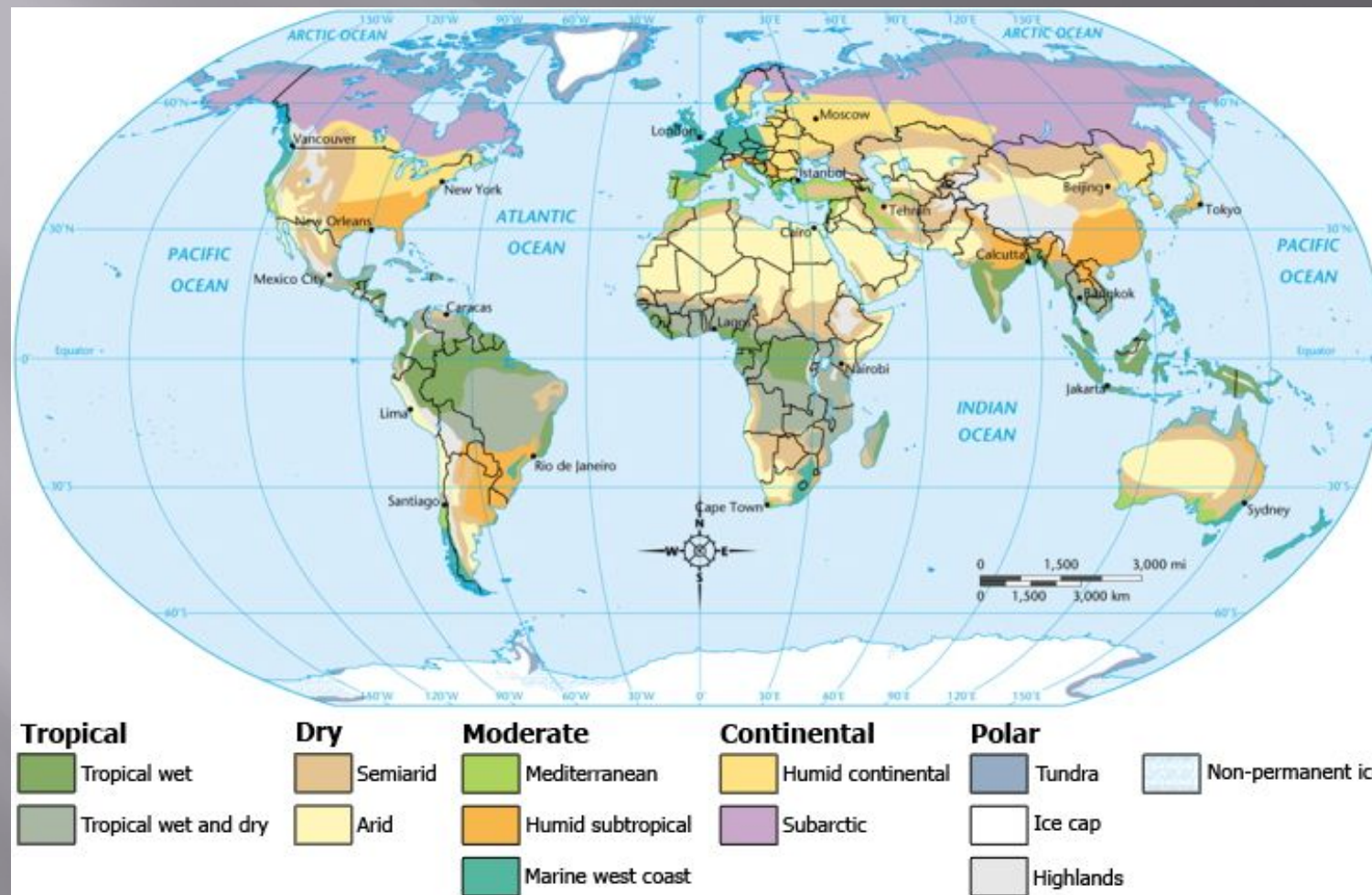
1. Каким образом формировался документооборот предприятий и, соответственно, *состав показателей и БД?*
2. Как руководители распознают проблемные ситуации на предприятиях?
3. В какой мере потребности ЛПР удовлетворяются существующей отчетностью?
4. Какой должна быть система показателей и отчетности предприятия, для того, чтобы они наилучшим образом соответствовали требованиям руководителей разных уровней?
5. Какие запросы могут поступать от системы поддержки принятия решения?
6. Как должно быть организовано ХД, исходя из потребностей ЛПР?
7. Каким образом формируется структура ХД: как набираются измерения, атрибуты, процессы?

Правила оценки города  
(Выработка правил принятия решений)  
(Deductor)

СПЭГ

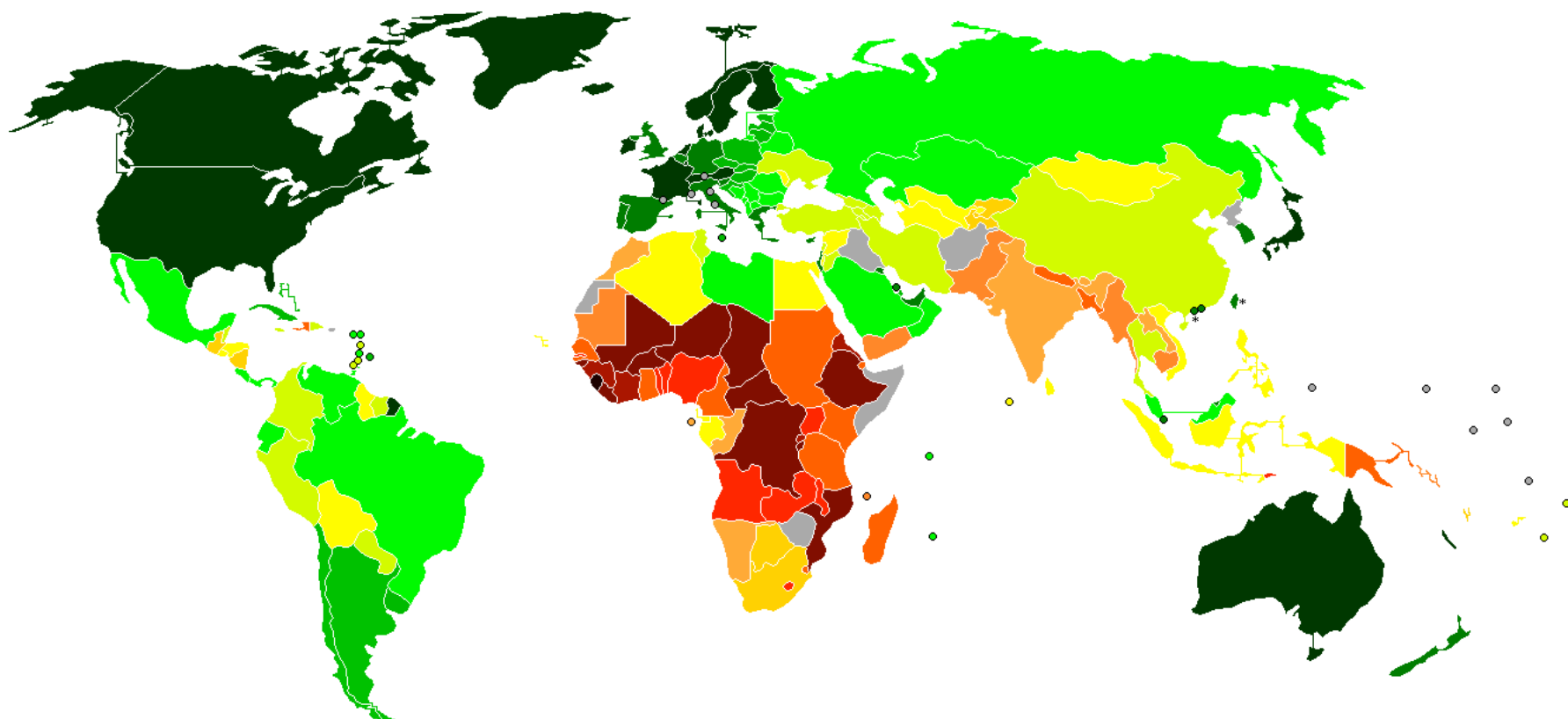


- → Взаимосвязанные объекты. Матрица пассажиропотока воздушного транспорта строится для тех же городов мира, для которых строится база данных характеристик
- Взаимосвязанные объекты. Матрица пассажиропотока воздушного транспорта строится для тех же городов мира, для которых строится база данных характеристик



Климатические пояса земли (расширенный вариант классификации)

# Мировая карта Индекса развития человеческого потенциала стран-членов ООН

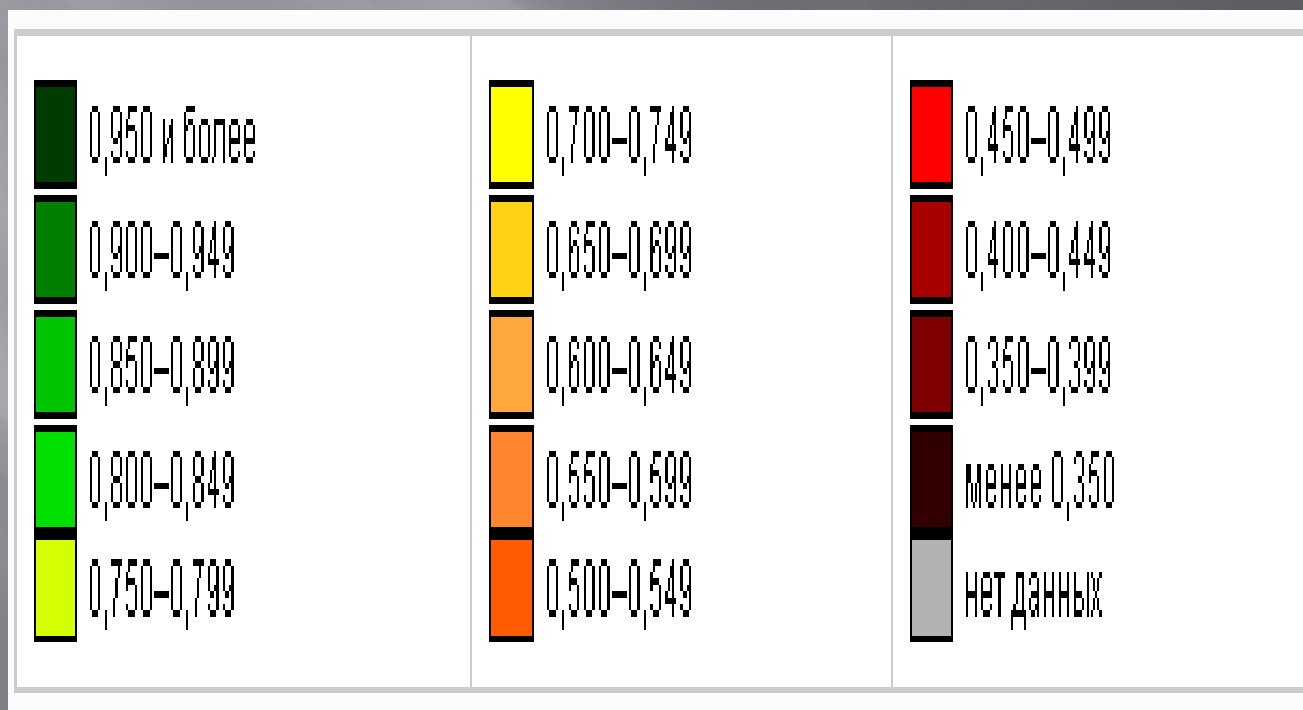


# Индекс развития человеческого потенциала стран-членов ООН

с высоким уровнем жизни, страны со средним уровнем жизни, страны с низким уровнем жизни (см. рисунок 9).

Рисунок 8 - Мировая карта Индекса развития человеческого потенциала стран-членов ООН

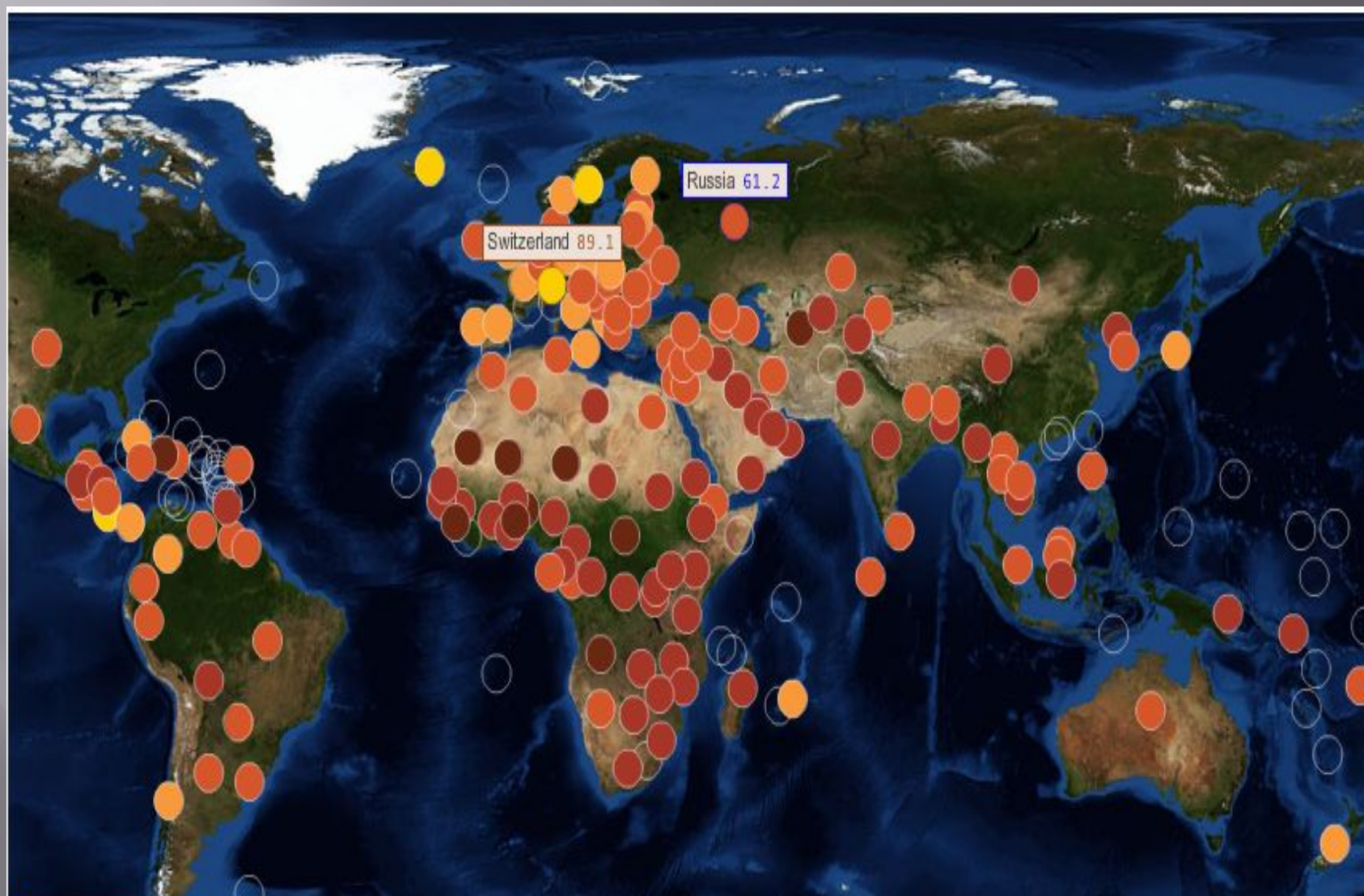
Рисунок 9 -



СТРАНЫ С ОЧЕНЬ ВЫСОКИМ УРОВНЕМ ИНДЕКСА РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА

МЕСТО	СТРАНА	ИНДЕКС
1	<b>Норвегия</b>	▲ 0,971
2	<b>Австралия</b>	▲ 0,970
3	<b>Исландия</b>	▲ 0,969
4	<b>Канада</b>	▲ 0,966
5	<b>Ирландия</b>	▲ 0,965
6	<b>Нидерланды</b>	▲ 0,964
7	<b>Швеция</b>	▲ 0,963
8	<b>Франция</b>	▲ 0,961
9	<b>Швейцария</b>	▲ 0,960
10	<b>Япония</b>	▲ 0,960

## Экологический индекс (Environmental Performance Index) на карте планеты





EPI SCORES 100–85	EPI SCORES 85–70	EPI SCORES 70–55	EPI SCORES 55–40	EPI SCORES 40–25
1 <a href="#">Iceland</a> 93.5	5 <a href="#">Norway</a> 81.1	26 <a href="#">Belize</a> 69.9	100 <a href="#">Eritrea</a> 54.6	154 <a href="#">Benin</a> 39.6
2 <a href="#">Switzerland</a> 89.1	6 <a href="#">Mauritius</a> 80.6	27 <a href="#">Antigua and Barbuda</a> 69.8	101 <a href="#">Swaziland</a> 54.4	155 <a href="#">Haiti</a> 39.5
3 <a href="#">Costa Rica</a> 86.4	7 <a href="#">France</a> 78.2	28 <a href="#">Singapore</a> 69.6	102 <a href="#">Côte d'Ivoire</a> 54.3	156 <a href="#">Mali</a> 39.4
4 <a href="#">Sweden</a> 86.0	8 <a href="#">Austria</a> 78.1	29 <a href="#">Serbia and Montenegro</a> 69.4	103 <a href="#">Trinidad and Tobago</a> 54.2	157 <a href="#">Turkmenistan</a> 38.4
	9 <a href="#">Cuba</a> 78.1	30 <a href="#">Ecuador</a> 69.3	104 <a href="#">Guatemala</a> 54.0	158 <a href="#">Niger</a> 37.6
	10 <a href="#">Colombia</a> 76.8	31 <a href="#">Peru</a> 69.3	105 <a href="#">Congo</a> 54.0	159 <a href="#">Togo</a> 36.4
	11 <a href="#">Malta</a> 76.3	32 <a href="#">Denmark</a> 69.2	106 <a href="#">Dem. Rep. Congo</a> 51.6	160 <a href="#">Angola</a> 36.3
	12 <a href="#">Finland</a> 74.7	33 <a href="#">Hungary</a> 69.1	107 <a href="#">Malawi</a> 51.4	161 <a href="#">Mauritania</a> 33.7
	13 <a href="#">Slovakia</a> 74.5	34 <a href="#">El Salvador</a> 69.1	108 <a href="#">Kenya</a> 51.4	162 <a href="#">Central African Republic</a> 33.3
	14 <a href="#">United Kingdom</a> 74.2	35 <a href="#">Croatia</a> 68.7	109 <a href="#">Ghana</a> 51.3	163 <a href="#">Sierra Leone</a> 32.1
	15 <a href="#">New Zealand</a> 73.4	36 <a href="#">Dominican Republic</a> 68.4	110 <a href="#">Myanmar</a> 51.3	
	16 <a href="#">Chile</a> 73.3	37 <a href="#">Lithuania</a> 68.3	111 <a href="#">Tajikistan</a> 51.3	
	17 <a href="#">Germany</a> 73.2	38 <a href="#">Nepal</a> 68.2	112 <a href="#">Mozambique</a> 51.2	
	18 <a href="#">Italy</a> 73.1	39 <a href="#">Suriname</a> 68.2	113 <a href="#">Kuwait</a> 51.1	
	19 <a href="#">Portugal</a> 73.0	40 <a href="#">Bhutan</a> 68.0	114 <a href="#">Solomon Islands</a> 51.1	
	20 <a href="#">Japan</a> 72.5	41 <a href="#">Luxembourg</a> 67.8	115 <a href="#">South Africa</a> 50.8	
	21 <a href="#">Latvia</a> 72.5	42 <a href="#">Algeria</a> 67.4	116 <a href="#">Gambia</a> 50.3	
	22 <a href="#">Czech Republic</a> 71.6	43 <a href="#">Mexico</a> 67.3	117 <a href="#">Libyan Arab Jamahiriya</a> 50.1	
	23 <a href="#">Albania</a> 71.4	44 <a href="#">Ireland</a> 67.1	118 <a href="#">Honduras</a> 49.9	
	24 <a href="#">Panama</a> 71.4	45 <a href="#">Romania</a> 67.0	119 <a href="#">Uganda</a> 49.8	
	25 <a href="#">Spain</a> 70.6	46 <a href="#">Canada</a> 66.4	120 <a href="#">Madagascar</a> 49.2	
		47 <a href="#">Netherlands</a> 66.4	121 <a href="#">China</a> 49.0	
		48 <a href="#">Maldives</a> 65.9	122 <a href="#">Qatar</a> 48.9	
		49 <a href="#">Fiji</a> 65.9	123 <a href="#">India</a> 48.3	
		50 <a href="#">Philippines</a> 65.7	124 <a href="#">Yemen</a> 48.3	
		51 <a href="#">Australia</a> 65.7	125 <a href="#">Pakistan</a> 48.0	
		52 <a href="#">Morocco</a> 65.6	126 <a href="#">Tanzania</a> 47.9	
		53 <a href="#">Belarus</a> 65.4	127 <a href="#">Zimbabwe</a> 47.8	
		54 <a href="#">Malaysia</a> 65.0	128 <a href="#">Burkina Faso</a> 47.3	
		55 <a href="#">Slovenia</a> 65.0	129 <a href="#">Sudan</a> 47.1	
		56 <a href="#">Syria</a> 64.6	130 <a href="#">Zambia</a> 47.0	

## Структура хранилища данных городов мира

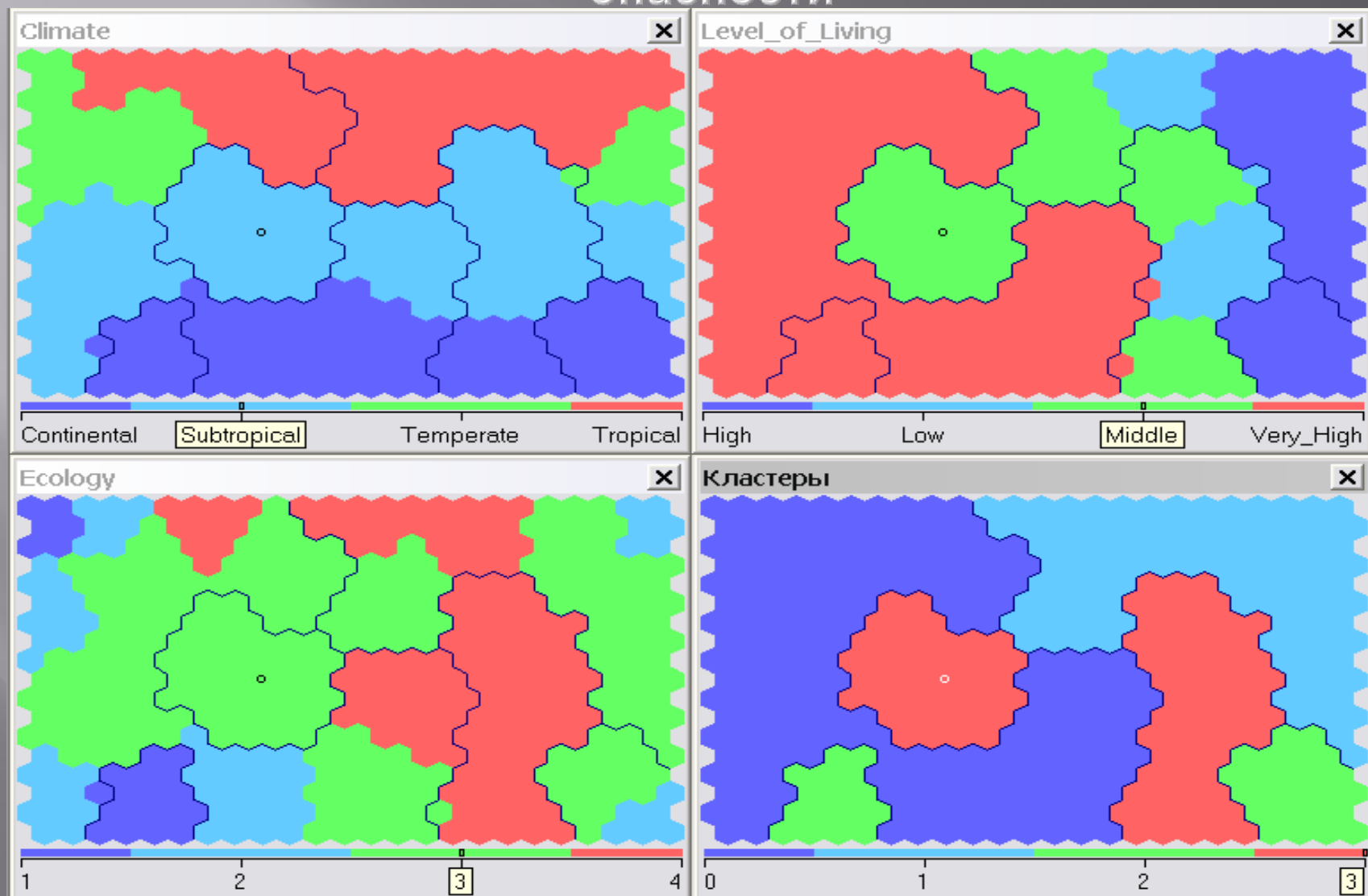
Редактор метаданных [DW Firebird [Klaster]]

Объект	Имя	Имя	City
DW Firebird [Klaster]	DDW21	Метка	Город
Кубы		Описание	
Процессы		Тип данны:	Строковый
Кластеризация	Kalster	Видимый	<input checked="" type="checkbox"/>
Атрибуты		Кол-во цик	0
Измерения		Размер по	100
Город	ab City_1	Вид данны:	Дискретный
Климат	ab Climate_1	Назначени	Измерение
Уровень жизни	ab Level_of_Living_1	Область дл	
Экология	ab Ecology_1	Область дл	
Класс	ab Class_1	Время посл	
Факты			
pop	9.0 pop		
Измерения			
Город	ab City		
Климат	ab Climate		
Популяция	ab Population		
Экология	ab Ecology		
Уровень жизни	ab Level_of_Living		
Класс	ab Class		

## Внешний вид базы данных по 155 городам мира

	City	Population	Climate	Level_of_Living	Ecology	Class
▶	Madrid	3137083	Continental	Very_High	2	1
	Munich	1342339	Continental	Very_High	2	1
	Nice	331397	Continental	Very_High	2	1
	Oslo	900017	Continental	Very_High	2	1
	Santiago	5196846	Continental	High	2	1
	Sapporo	1925504	Continental	Very_High	2	1
	Stockholm	1279658	Continental	Very_High	1	1
	Vienna	1704864	Continental	Very_High	2	1
	Zurich	371147	Continental	Very_High	1	1
	Bogota	7342569	Tropical	High	2	1
	Barcelona	1653416	Subtropical	Very_High	2	1
	Fukuoka	1457176	Subtropical	Very_High	2	1
	Milan	1326571	Subtropical	Very_High	2	1
	Nagoya	2262185	Subtropical	Very_High	2	1
	Okinawa	131801	Subtropical	Very_High	2	1
	Osaka	2644581	Subtropical	Very_High	2	1
	Palma_Mallorca	390431	Subtropical	Very_High	2	1
	Rome	2473972	Subtropical	Very_High	2	1
	Tokyo	8762073	Subtropical	Very_High	2	1
	Berlin	3448584	Temperate	Very_High	2	1
	Dusseldorf	587498	Temperate	Very_High	2	1
	Frankfurt	670816	Temperate	Very_High	2	1
	Geneva	9730	Temperate	Very_High	1	1
	Hamburg	1774688	Temperate	Very_High	2	1
	Helsinki	575570	Temperate	Very_High	2	1
	London	7744942	Temperate	Very_High	2	1
	Paris	2187534	Temperate	Very_High	2	1
	Auckland	1054	Tropical	Very_High	2	1

# Кластеры городов мира по степени экологической опасности



## Дерево решений для классификации городов мира

Условие	Следствие	Поддержка	Достоверн...
<b>ЕСЛИ</b>		124	37
Ecology = 1	1	3	3
Ecology = 2	1	21	21
Ecology = 3		65	32
Climate = Continental		19	17
Level_of_Living = High	2	2	2
Level_of_Living = Middle	4	2	2
Level_of_Living = Very_High	2	15	15
Climate = Subtropical		26	23
Level_of_Living = High	3	5	5
Level_of_Living = Middle	4	3	3
Level_of_Living = Very_High	3	18	18
Climate = Temperate	2	9	9
Climate = Tropical	3	11	9
Ecology = 4		35	30
Level_of_Living = High	3	1	1
Level_of_Living = Low	4	1	1
Level_of_Living = Middle	4	29	29
Level_of_Living = Very_High	3	4	4

# Дерево правил, полученных методом ассоциаций

Правила X Популярныe наборы X Дерево правил X

Ассоциативные правила (по следствию)

- Класс=2 (20,00%; 31)
  - Continental (12,26%; 19)
    - Temperate (7,74%; 12)
    - Экология=3 (12,26%; 19)
      - Continental И Экология=3 (5,16%; 8)
  - Continental (22,58%; 35)
  - Tropical (27,10%; 42)
  - Класс=3 (27,74%; 43)
  - Экология=3 (30,32%; 47)
  - High (15,48%; 24)
  - Subtropical (37,42%; 58)
  - Middle (30,97%; 48)
  - Класс=1 (20,00%; 31)
  - Класс=4 (32,26%; 50)
  - Экология=2 (18,06%; 28)
    - Continental И Класс=1 (4,52%; 7)
    - Temperate И Класс=1 (4,52%; 7)
  - Temperate (12,90%; 20)
  - Класс=3 И Экология=3 (12,26%; 19)
  - Subtropical И Класс=4 (13,55%; 21)
  - Middle И Subtropical (12,90%; 20)
  - Tropical И Класс=4 (14,19%; 22)
  - Middle И Класс=4 (30,97%; 48)
  - Middle И Tropical (13,55%; 21)
  - Класс=2 И Экология=3 (12,26%; 19)

Правило №22; Следствие: Экология=2

Условие	Поддержка		Достоверно...	Ли...
	Кол...	%		
Continental И Класс=1	7	4,52	77,80	4,306
Continental	7	4,52	20,00	1,107
Класс=1	28	18,10	90,30	5

## Пожелания к разработчикам аналитической платформы *Дедуктор*:

1. Желательно расширить число возможных типов представления данных в БД, текстового формата совершенно недостаточно;
2. Желательно расширить теоретические основы и практические возможности по построению многомерных хранилищ данных;
3. Неплохо бы продумать создание единого обменного фонда БД для решения различных типов задач: медицины, с\х, производства чего –то, а не только по бизнесу;

## Пожелания к разработчикам аналитической платформы *Дедуктор*:

Может быть, компания возьмет на себя опеку и помощь ВУЗам в становлении научно-образовательных центров по бизнес – аналитике, т.е. созданию центров, ведущих коммерческую деятельность, помогающих в трудоустройстве выпускников. Очевидно, для этого должны быть разработаны соответствующие правовые основы.



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ**