



GREETINGS from UKRAINE and CITY of ODESSA!!





INTEGRAL MODEL for RISK ANALYSIS AND ASSESSMENT

(METHODODOLOGICAL and ALGORYTHM ASPECTS, - PRELIMINARY CONSIDERATIONS)

PART 1

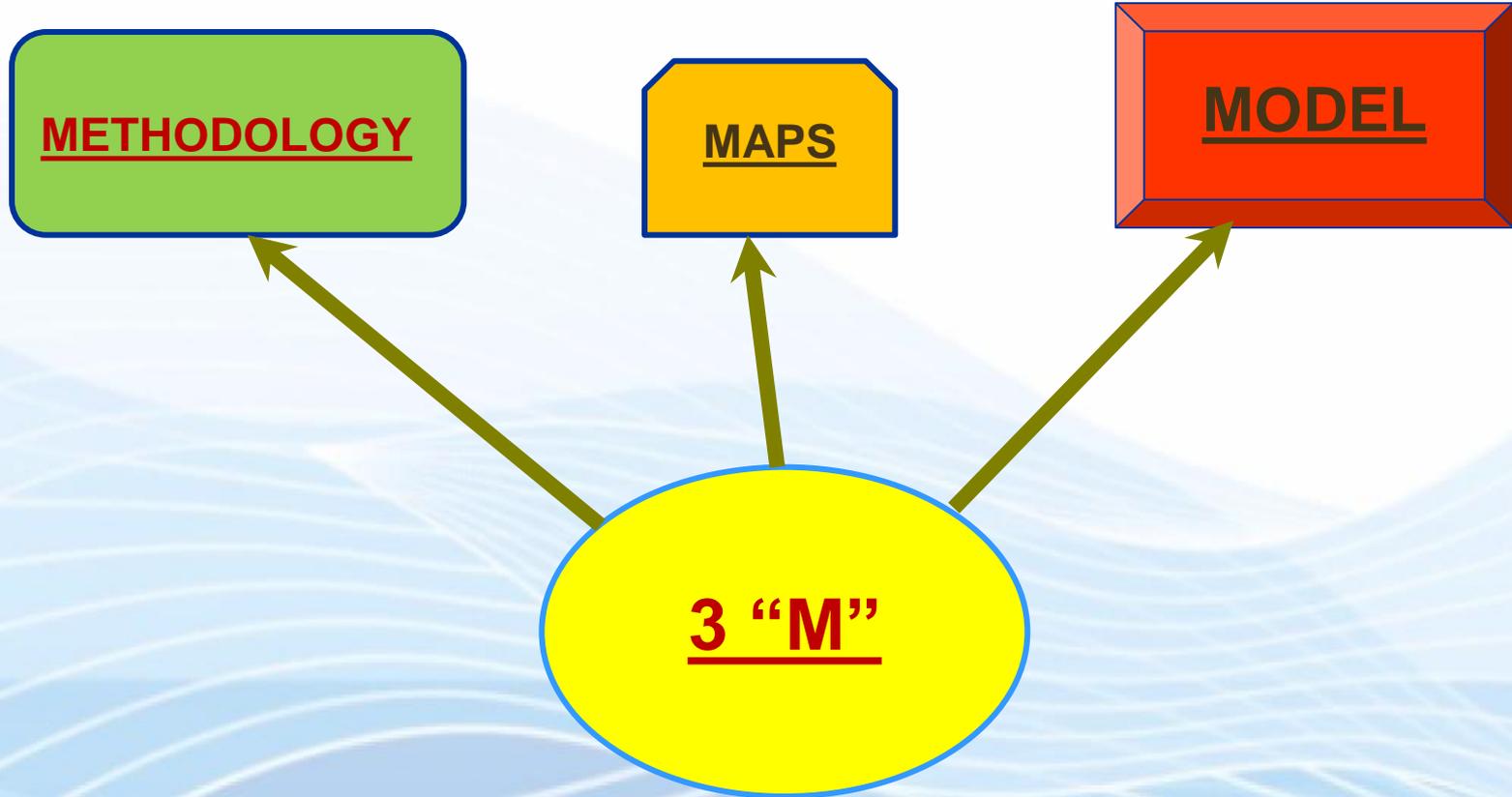
Anatolij Krissilov

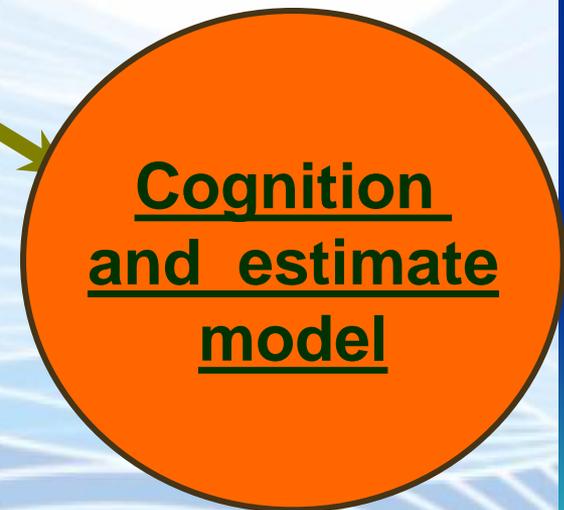
Ukrainian Environmental Academy of Science,
Black Sea Branch
Odessa, Ukraine

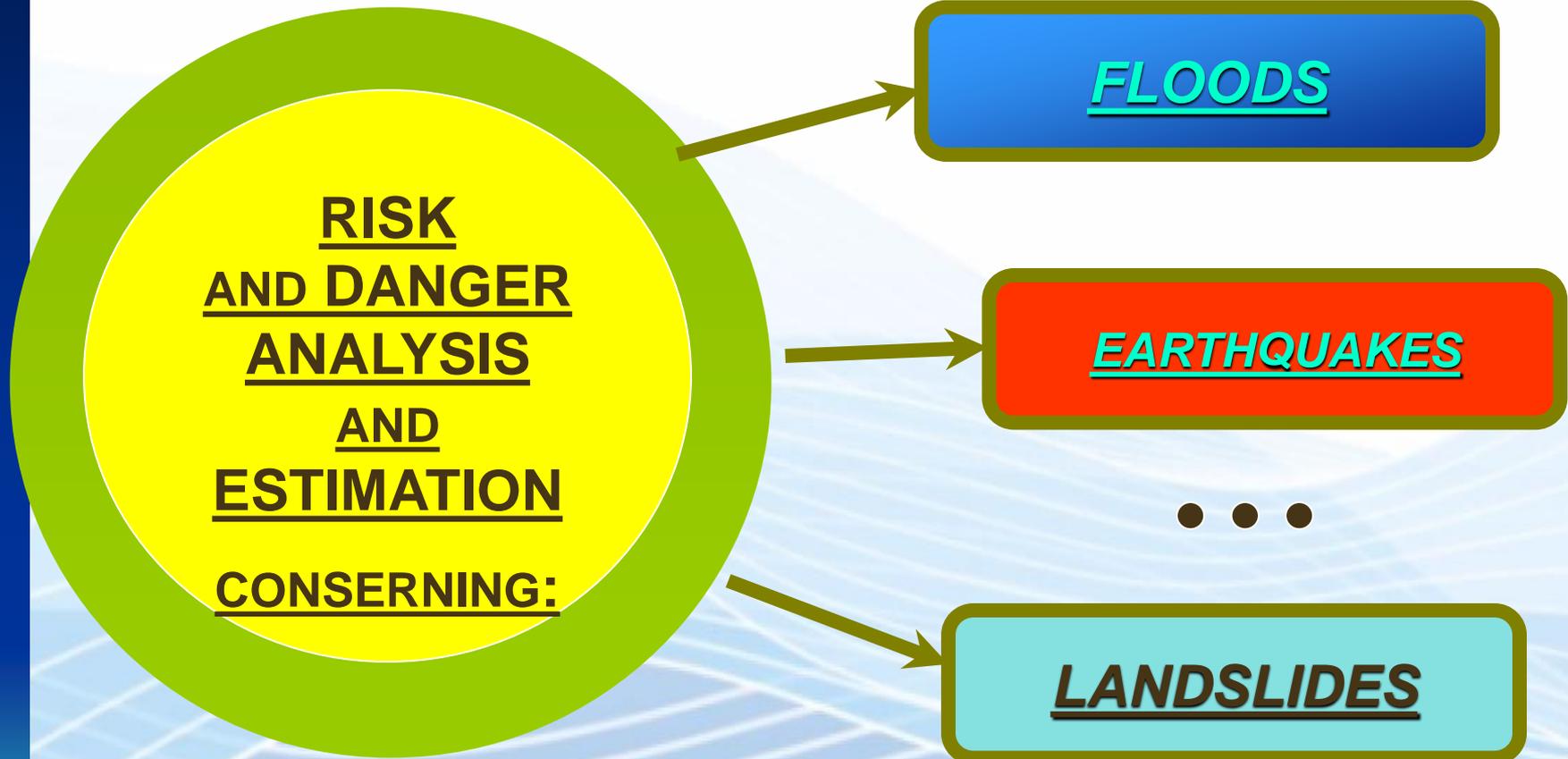
adkrissilov@list.ru, ph. +380482-632-598

*“We must measure all what we can,
and make measurable all
what cannot be measured...”*

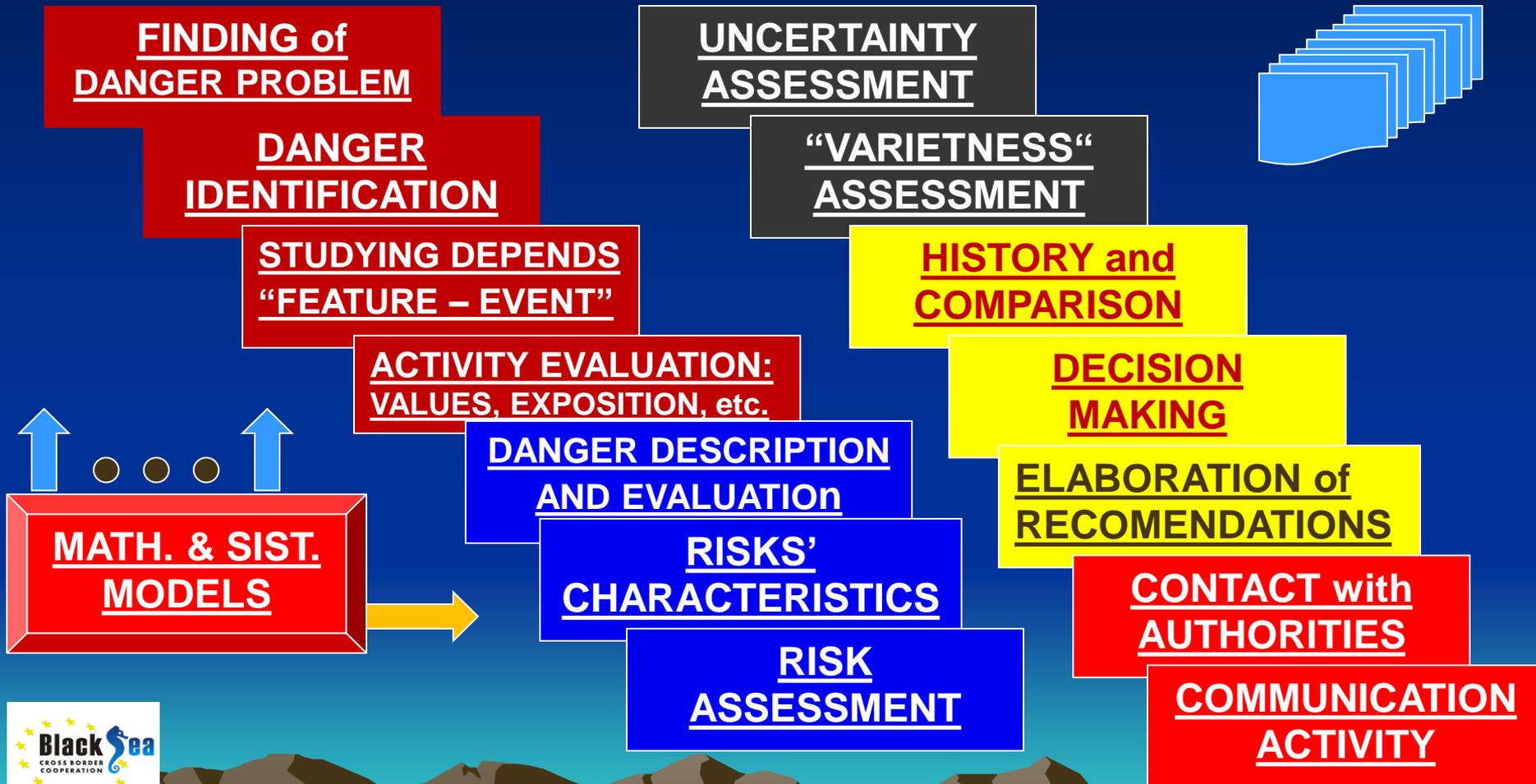
Galileo Galileus



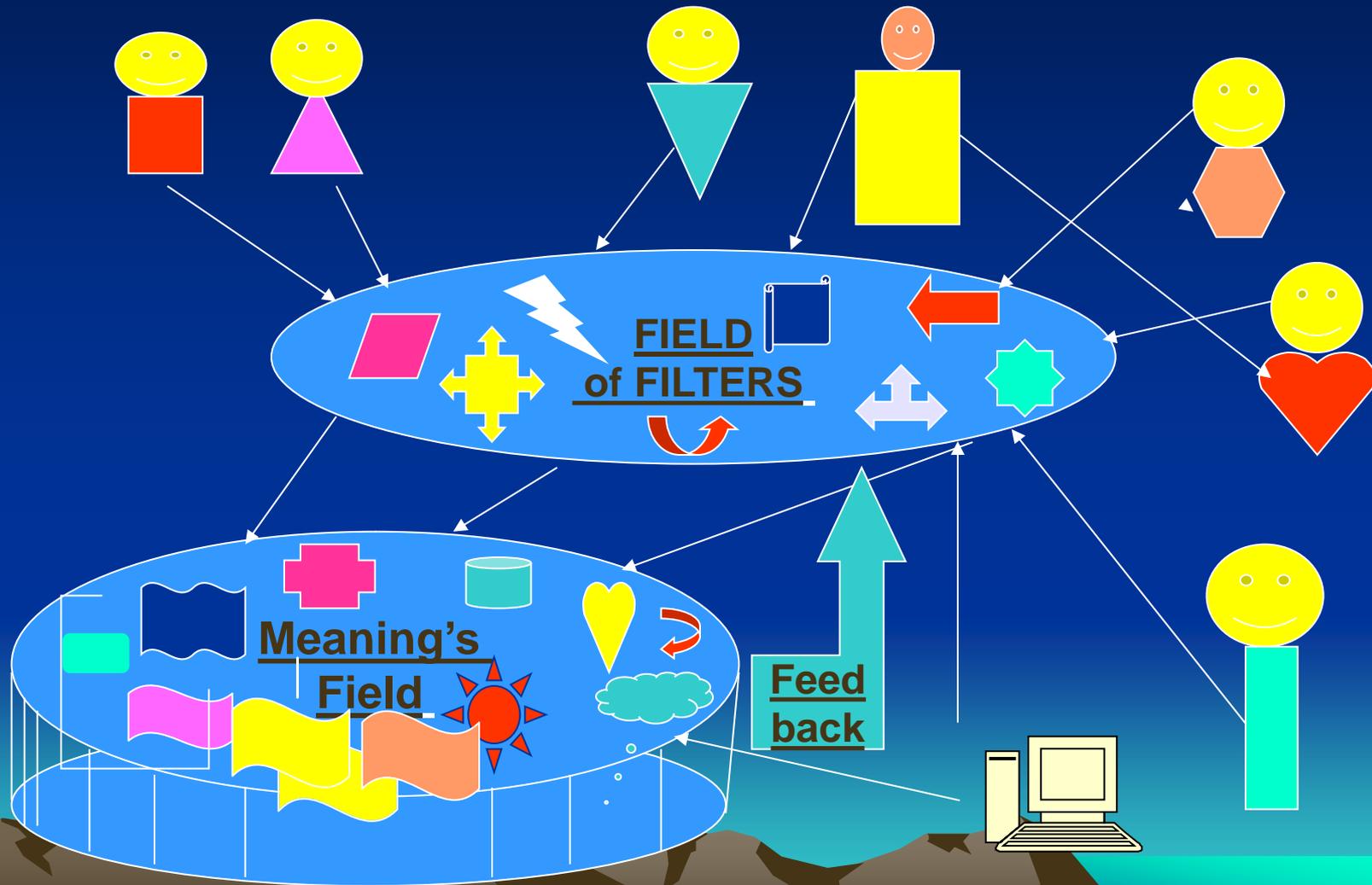




What we MUST to do?



The point estimates and interpretations (- various actors)



POINT of VIEW
ON DANGER
ANALYSIS
AND
ASSESSMENT

GEOLOGIST

MUNICIPALITY

BUILDERS

...

INSURANCE Co

SOME UNDERSTANDING OF “RISK”

- RISK ASSOCIATES WITH INSECURITY, POSSIBLE DANGER;
- IT IS CONSIDERED AS POSSIBILITY (THREAT) OF DAMAGE;
- IT'S CONNECTED WITH PROBABILITY and LEVEL of UNCERTAINTY of SOME CONCRETE EVENT ARISING...

ALL OF THEM HAVE COMMON FEATURES:

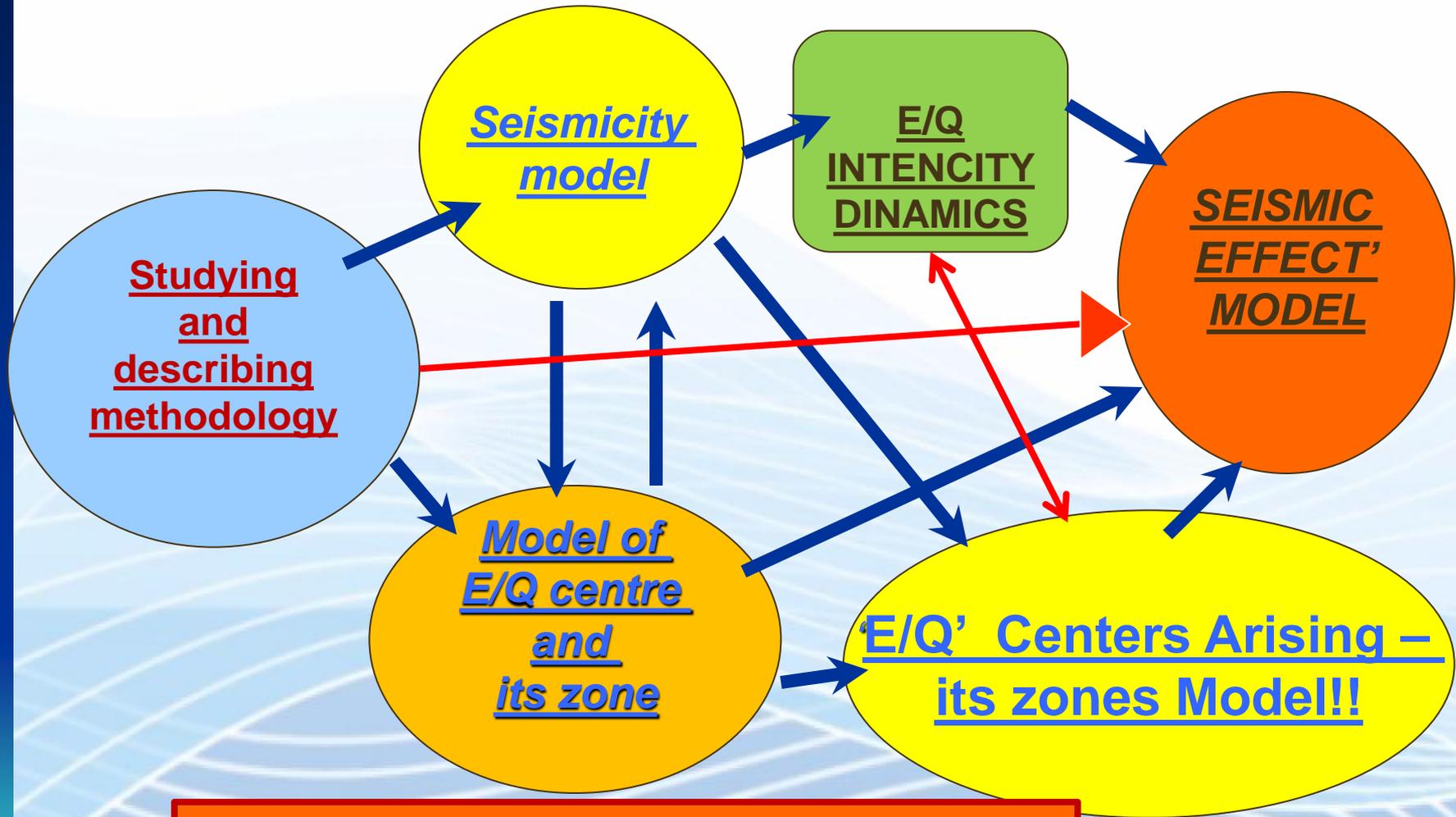
- Risk (and its assessment!!) is connected with decision making;
- We have uncertain situation;
- Each alternative decision has certain probability;
- Risk and waste are connected, etc.

Kinds of risk variety:

- time of risks;**
- territory of risk;**
- landscape condition;**
- morphological/lithological conditions;**
- soil characteristics;**
- social characteristics,**
- etc.**

Feacure' spaces forming:

- geological part of features;
 - hydrological part;
 - humidity conditions;
- relief peculiarities and conditions;
 - water table level;
- litological characteristics;
- blocks and plates inclination;
- organic inclusions (e.g. lignite);
 - meiotic clays;
- level of territories mastering,
etc., etc.



The main components of general model

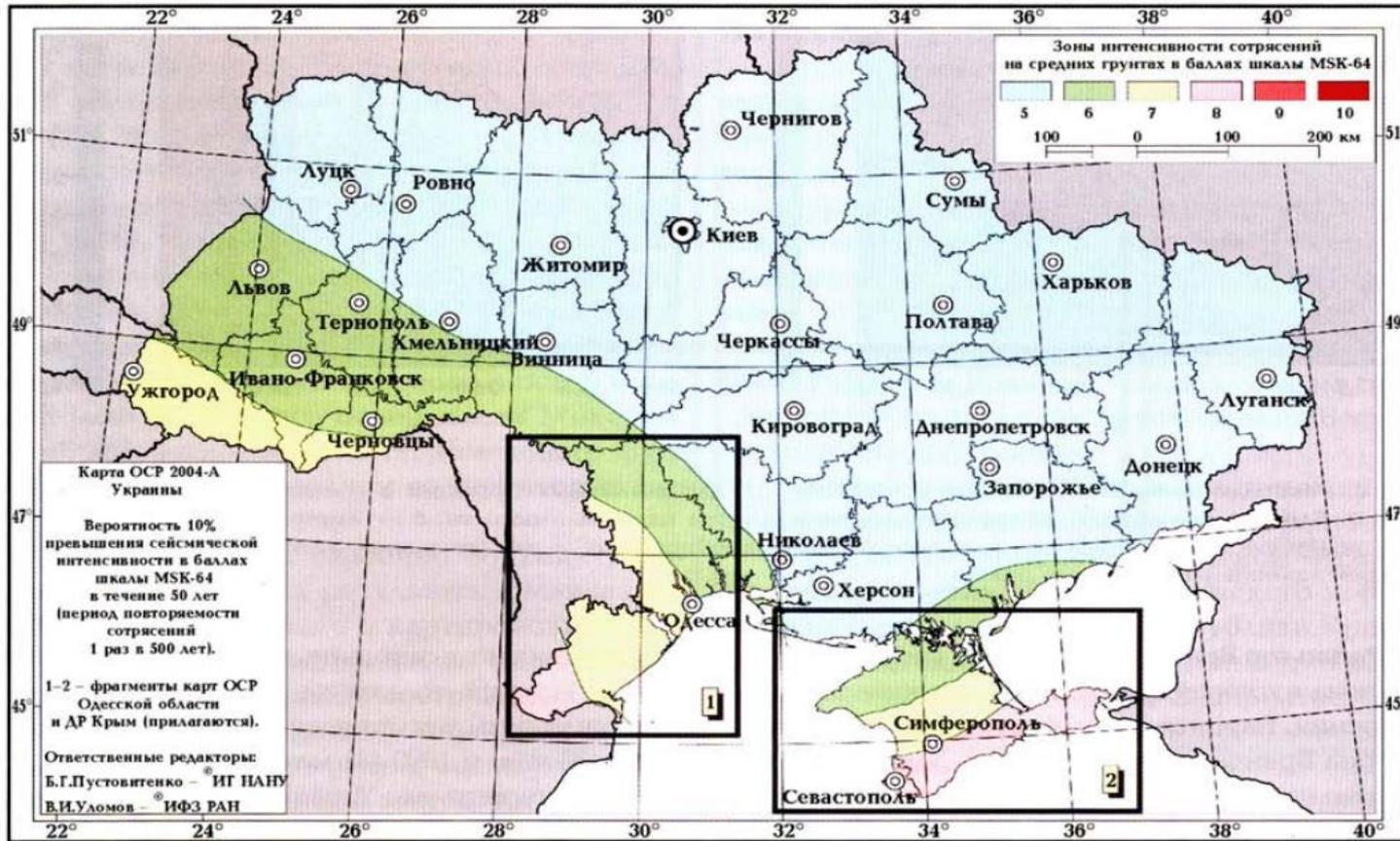


Рис.10. Генеральная карта общего сейсмического районирования территории Украины (ОСР-2004-А) для периода 500 лет.

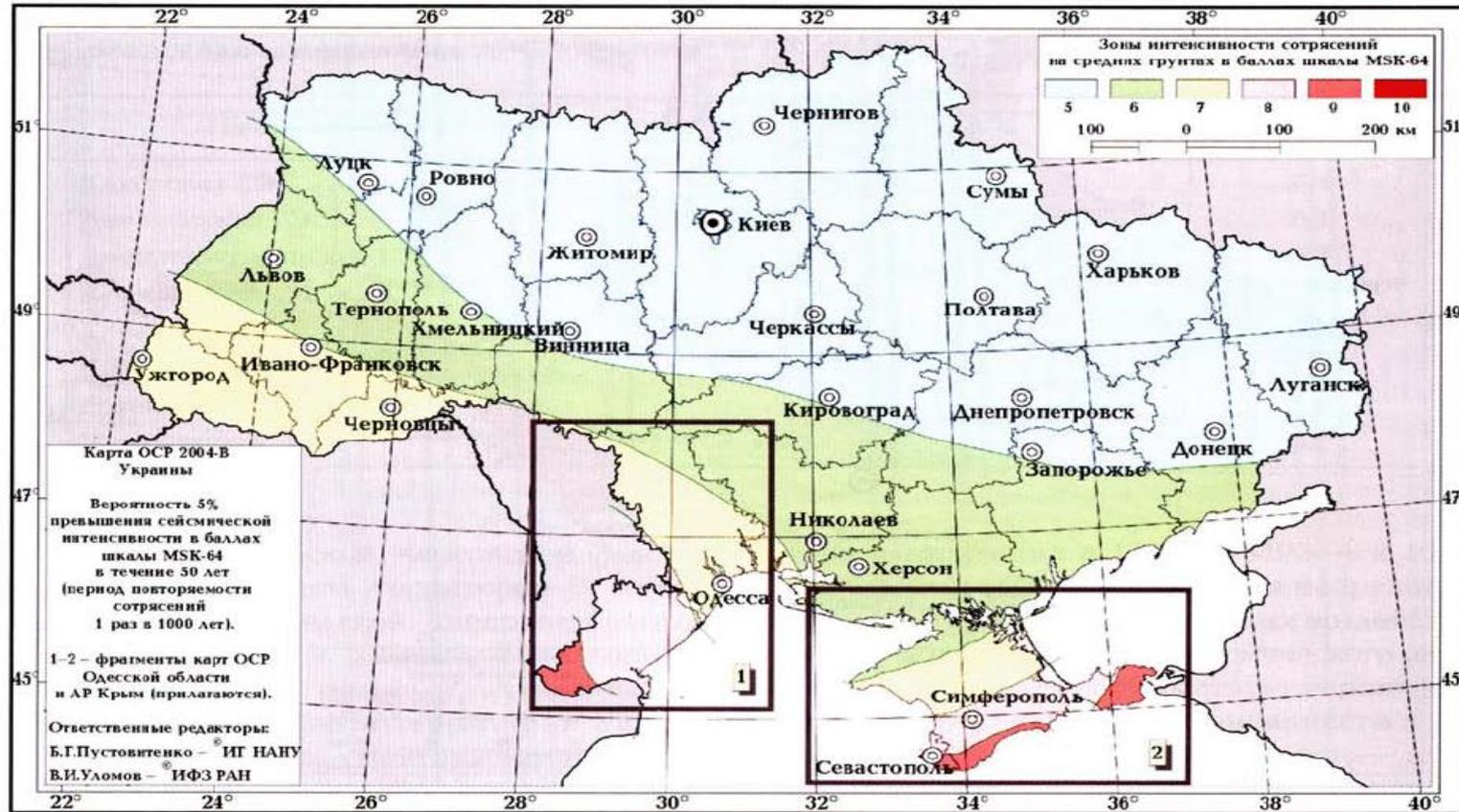


Рис.11. Генеральная карта общего сейсмического районирования территории Украины (ОСР-2004-В) для периода 1000 лет.

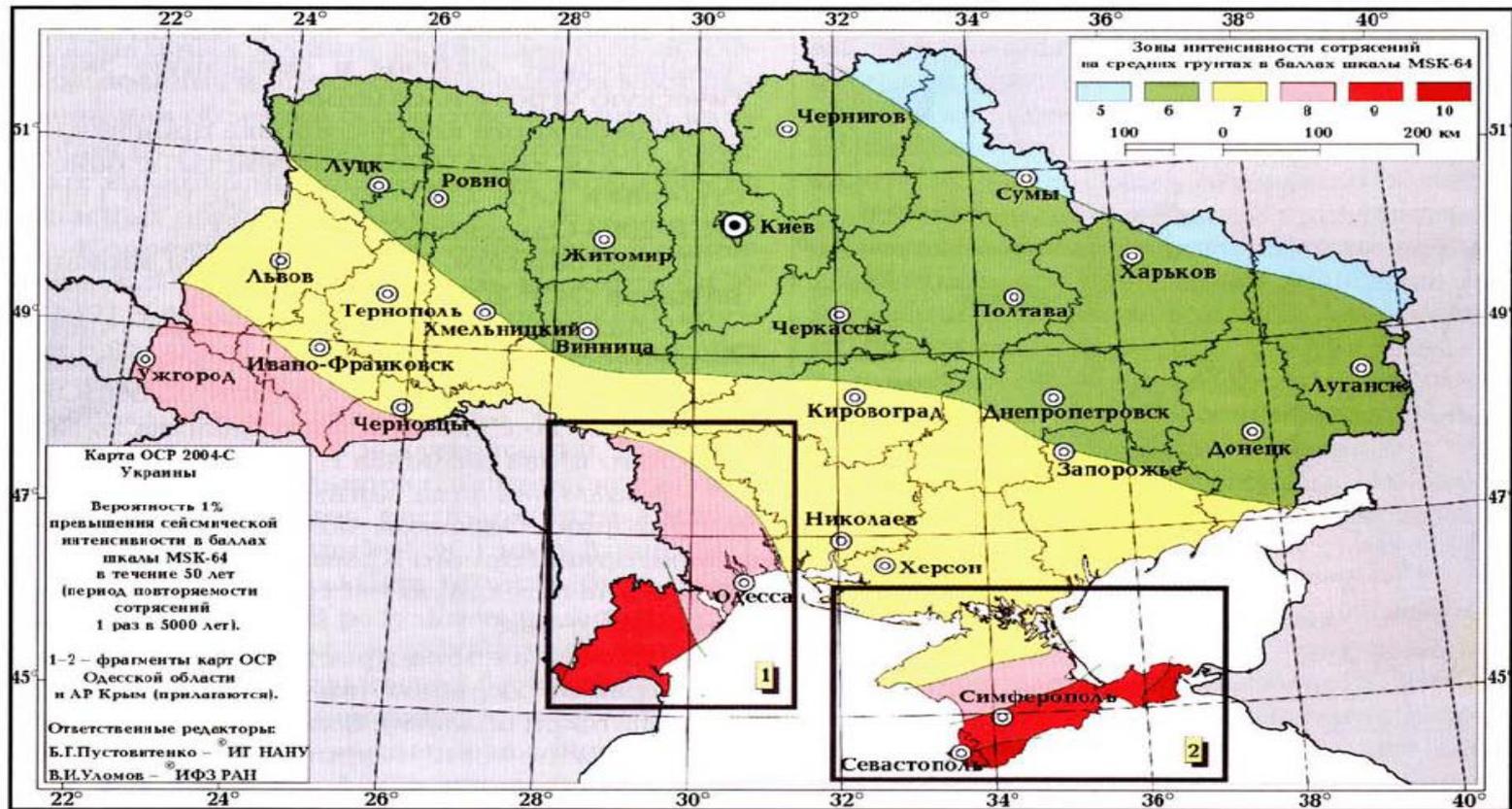
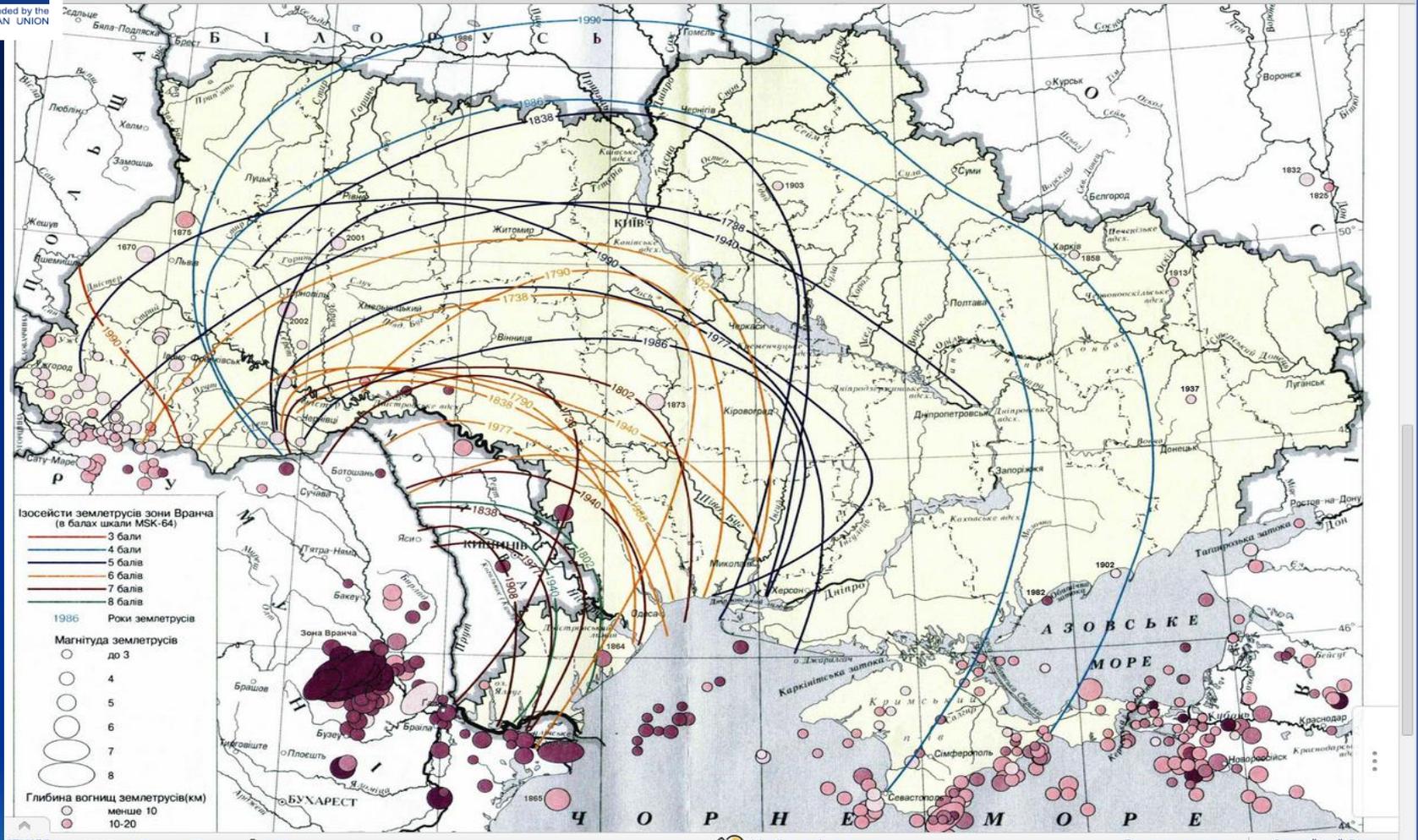


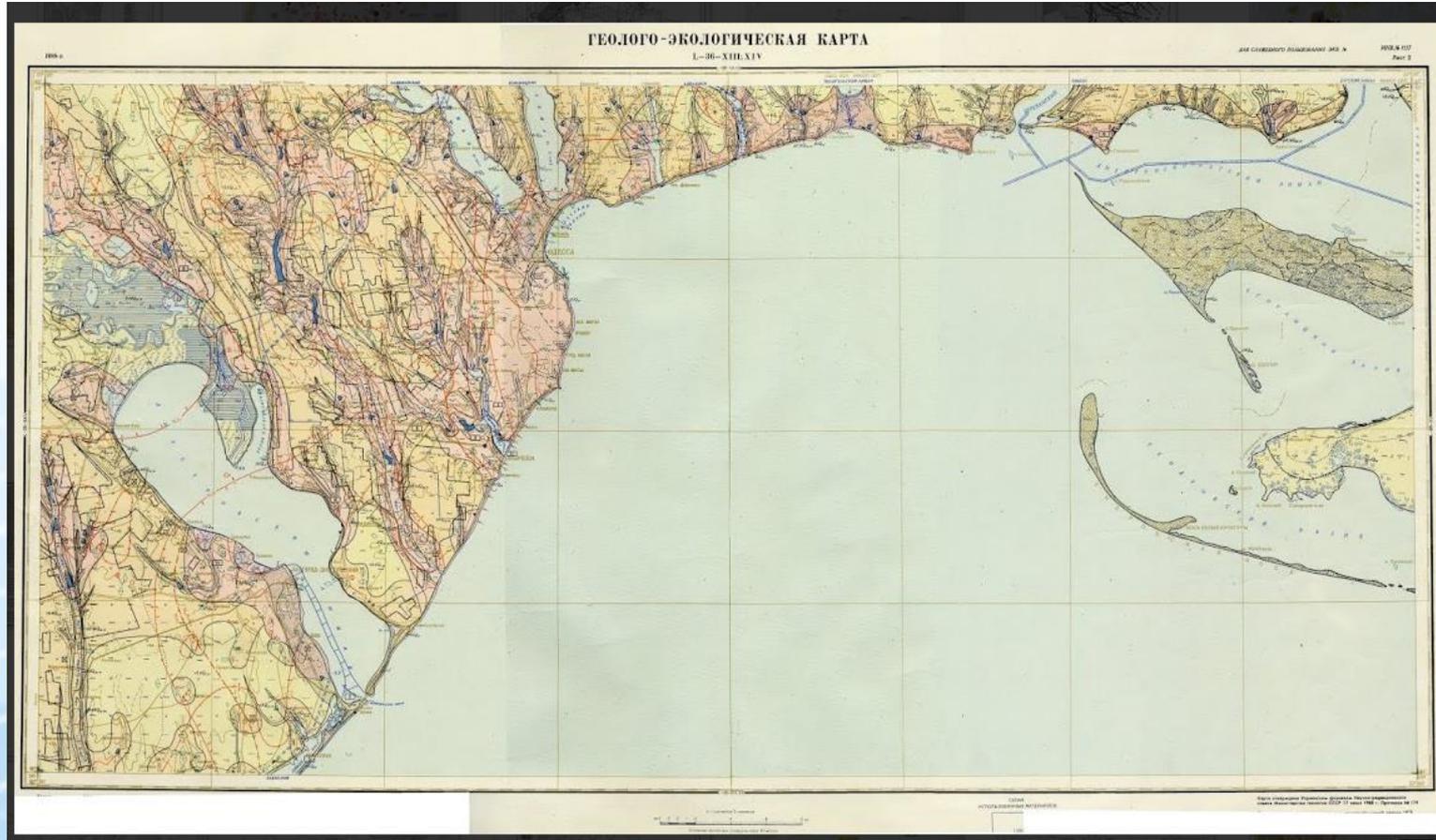
Рис. 12. Генеральная карта общего сейсмического районирования территории Украины (ОСР-2004-С) для периода 5000 лет.



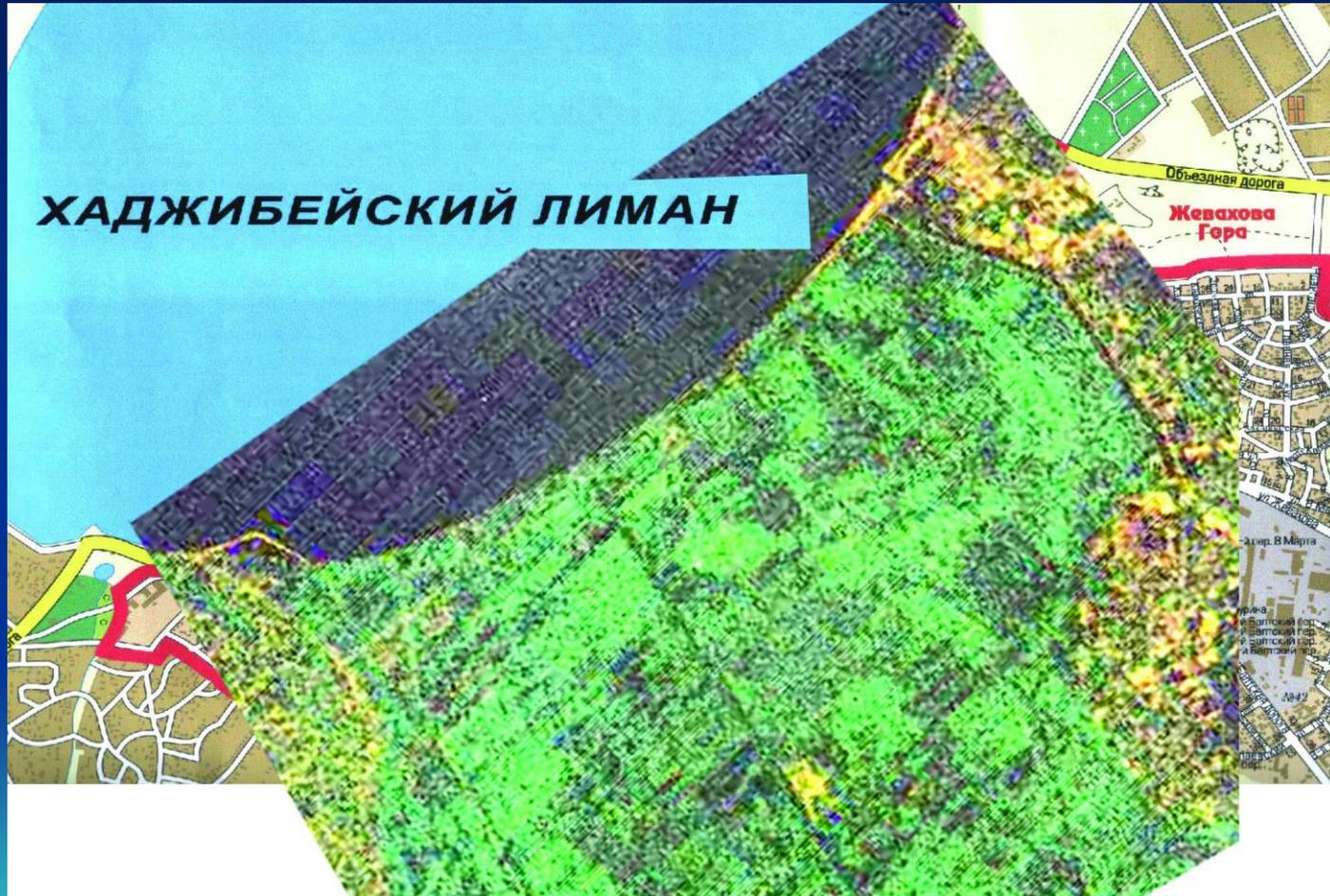
Project funded by the
EUROPEAN UNION

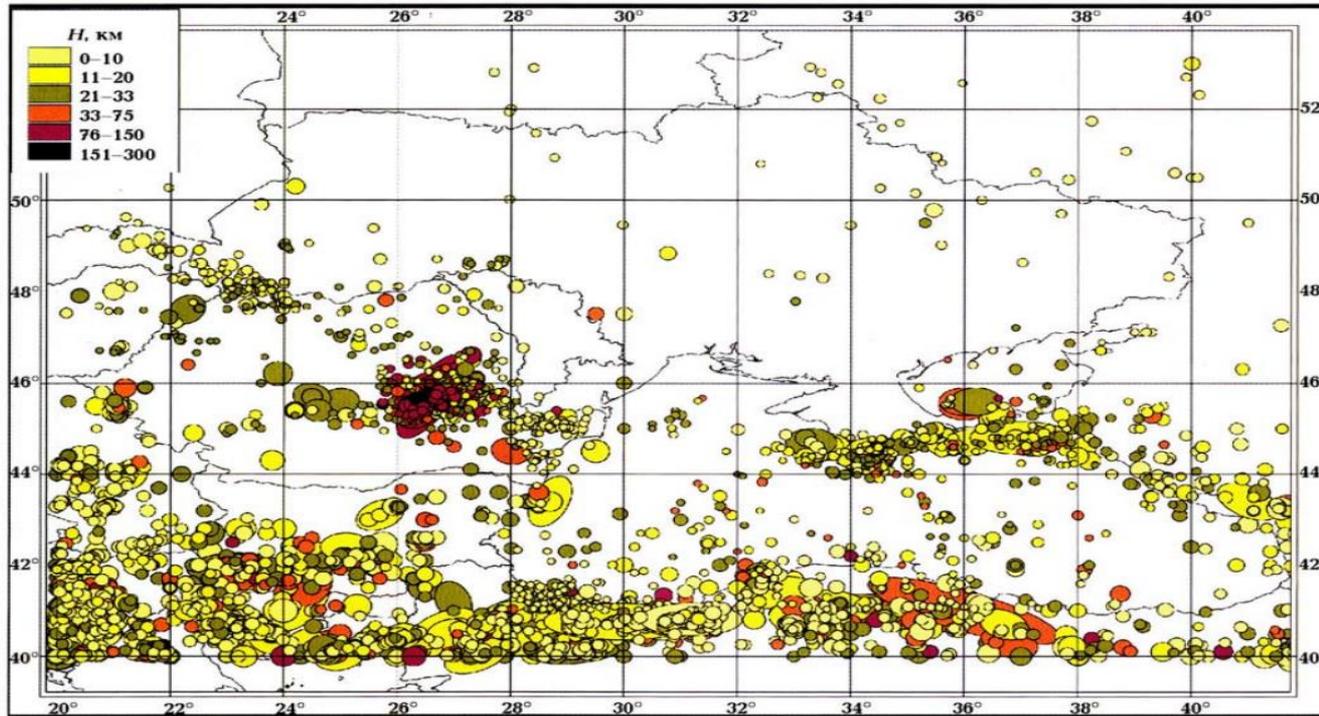


Zone Vranca influence upon Ukrainian territory



Old Fields of Filtration, Synthesed Slide, Odessa Surrounding Belts





New seismic zoning (E/Q centers)

масштаб 1:50 000 и 1:25 000

Условные обозначения

Стратифо-генетические комплексы четвертичных отложений
и инженерно-геологические горизонты

Опесчано-глино-делювиальные
отложения, лессы, глинки

- 1.01 Днепро-Донецкая
- 1.02 Буковина
- 1.03 Карпатско-Бугская
- 1.04 Днепрова
- 1.05 Матемаски-Землянская
- 1.06 Карпатско-Донецкая

Мощности четвертичных отложений

- Мощности четвертичных отложений по опорным сечениям
- Изолинии средней мощности толщи опесчано-глино-делювиальных (от С₁) четвертичных отложений в градусах плато и по сечениям (без морского пролива)
- Мощности морских и лиманно-морских отложений в районе Кутулицко-Хадрибской перемычки

Геоморфологические условия

- 1.01 Углубленные оползневые склоны
- 1.02 Оползневые склоны

Эрозивные формы рельефа

- 1.01 Солонч.-балочн. и родниковые плато с крутой береж. в ридолов.

Порядок эроз. форм и тип Ох отложений

- 1. - 1. 20 IV
- 2. - 2. 20 IV, 20 IV
- 3. - 20 IV, 20 IV
- 4. - 20 IV

Аллювиальные

- 1.01 Современные лавано-аллювиальные отложения
- 1.02 Кукулицко-Хадрибская перемычка
- 1.03 Усть-порожья
- 1.04 Аллювиально-делювиальные отложения
- 1.05 Лиманские отложения
- 1.06 Лиманно-морские отложения - лавы с ридолов.
- 1.07 Морские последельные отложения

Дочетвертичные отложения

- 1.01 Области разуплотнения верхнекайнозойских аллювиальных отложений
- 1.02 Выходы на земную поверхность палеогеновой соли
- 1.03 Выходы магматич. пород (песч. с кристалл. напесч. и др. пород)

Гидрогеологические условия

- Среды УТБ по наблюдательным скважинам
- Центры инженерной защиты г. Одессы за 2001 год
- Изолинии среднего УТБ за 1999-2001г.
- Гидроизолы уровня грунтовых вод на 1992г.

Другие факторы изменения инженерно-геологических условий

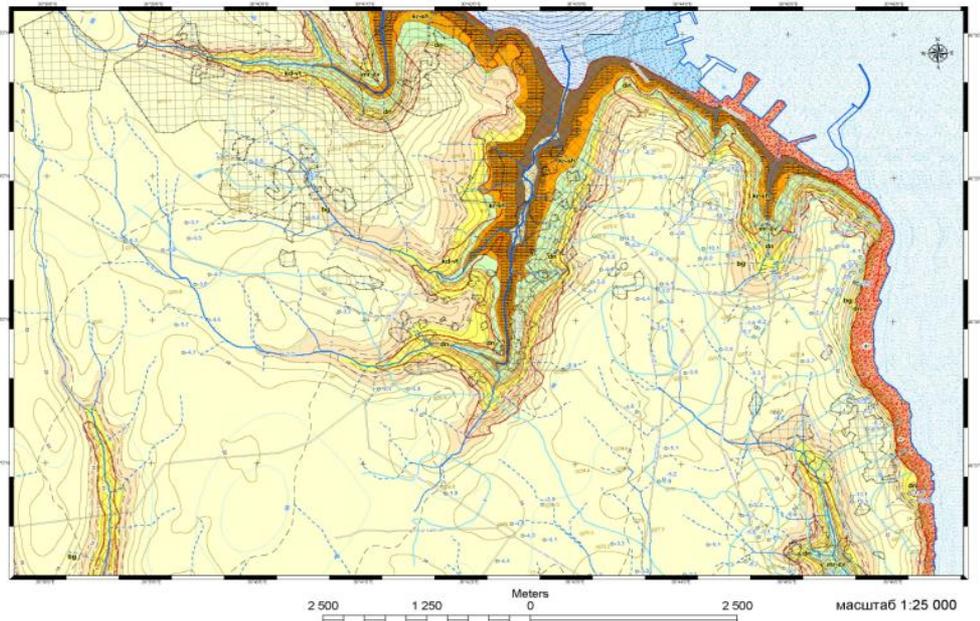
- Изолинии суммарной опасности напесч. др. от. IV в составе толщи четвертичных отложений
- Центры областей разуплотнения отложений

Средние геогидрологические значения физико-механических свойств
посредственно-делювиальных отложений

Горизонт	Глубина, м	Класс по склуплен.	Средние значения					
			Mo	Tk	T	U	α	β
Средние значения по глубинам (по склуплен.)	0-10	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	10-20	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	20-30	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	30-40	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	40-50	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	50-60	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	60-70	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	70-80	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	80-90	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	90-100	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Средние значения по горизонтам (по склуплен.)	1.01	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	1.02	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	1.03	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	1.04	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	1.05	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	1.06	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	1.07	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	1.08	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	1.09	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	1.10	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10

Средние значения физико-механических свойств
посредственно-делювиальных отложений в районе г. Одессы

Горизонт	Глубина, м	Класс по склуплен.	Средние значения					
			Mo	Tk	T	U	α	β
Средние значения по глубинам (по склуплен.)	0-10	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	10-20	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	20-30	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	30-40	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	40-50	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	50-60	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	60-70	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	70-80	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	80-90	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	90-100	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Средние значения по горизонтам (по склуплен.)	1.01	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	1.02	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	1.03	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	1.04	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	1.05	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	1.06	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	1.07	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	1.08	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	1.09	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	1.10	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10



При построении карты использованы материалы геологических съемок, бурения, реальных наблюдений следующие организации: Причерноморской геолого-разведочной экспедиции, Одесского Национального Университета им. И.И. Мечникова, Молдавской научно-исследовательской геологической ассоциации "Молна", Центра инженерной защиты г. Одессы.

Litological
map -
Odessa
region

Modeling process *(1st stage)*

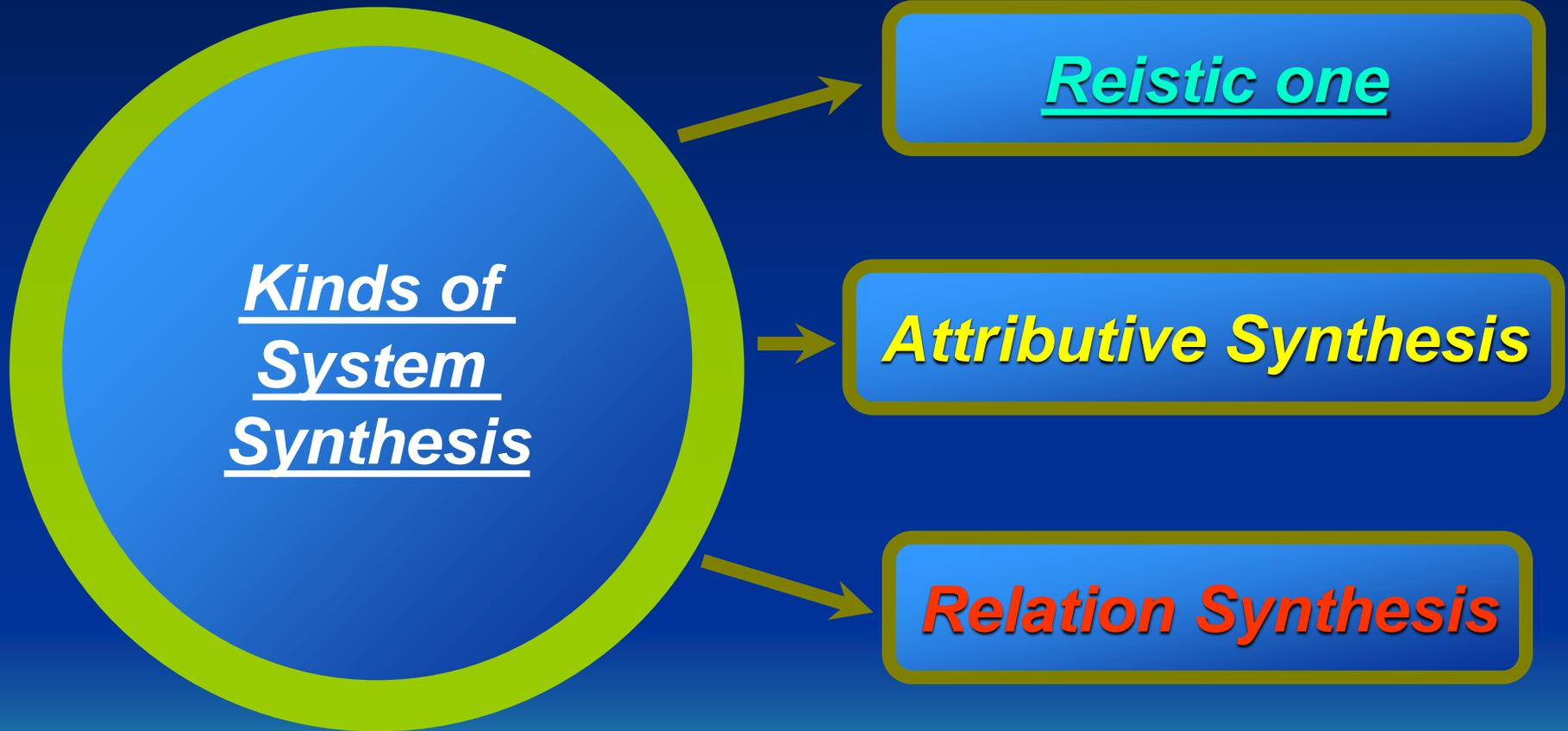
Self-
recognition

Demands
analysis

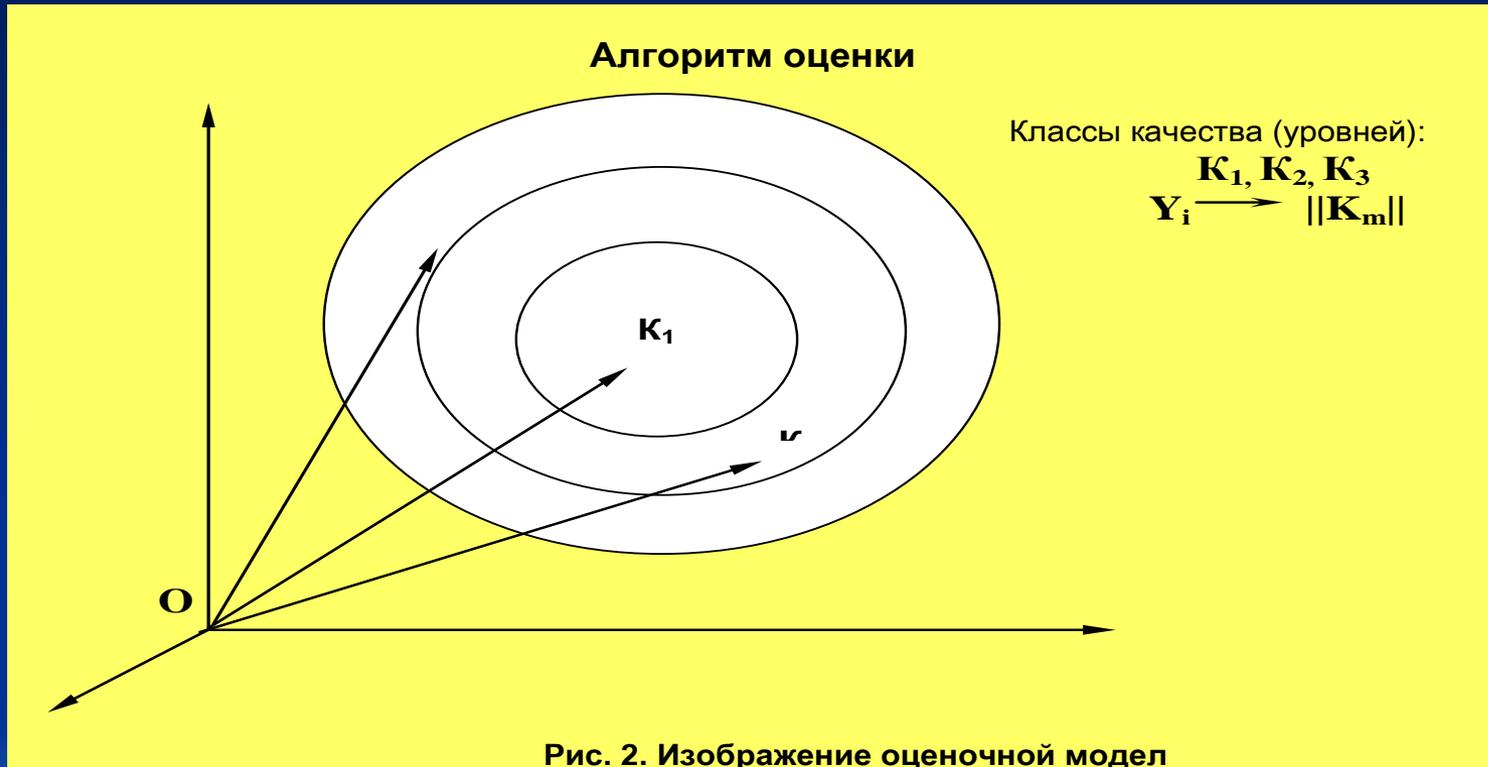
Goal (goals)
of assessment
determination

Features'
Space
forming



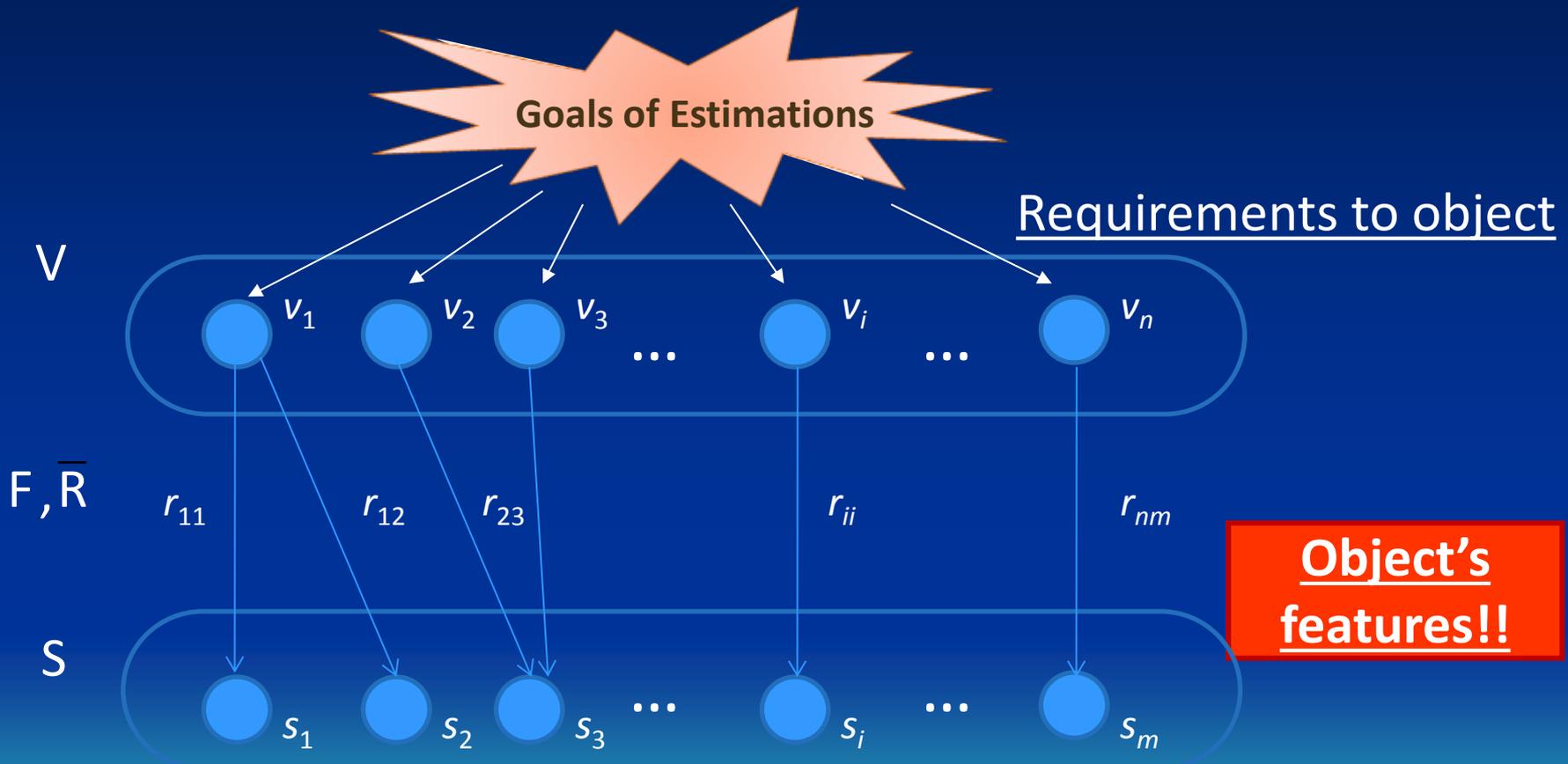


Simple Image of Vector Model Construction for Aggregation Goals



$$Y_0 = \left\| \frac{1}{S} \sqrt{\sum (y_j)^2} \right\|$$

Feature's Choice Structure in Goal-oriented Vector Model



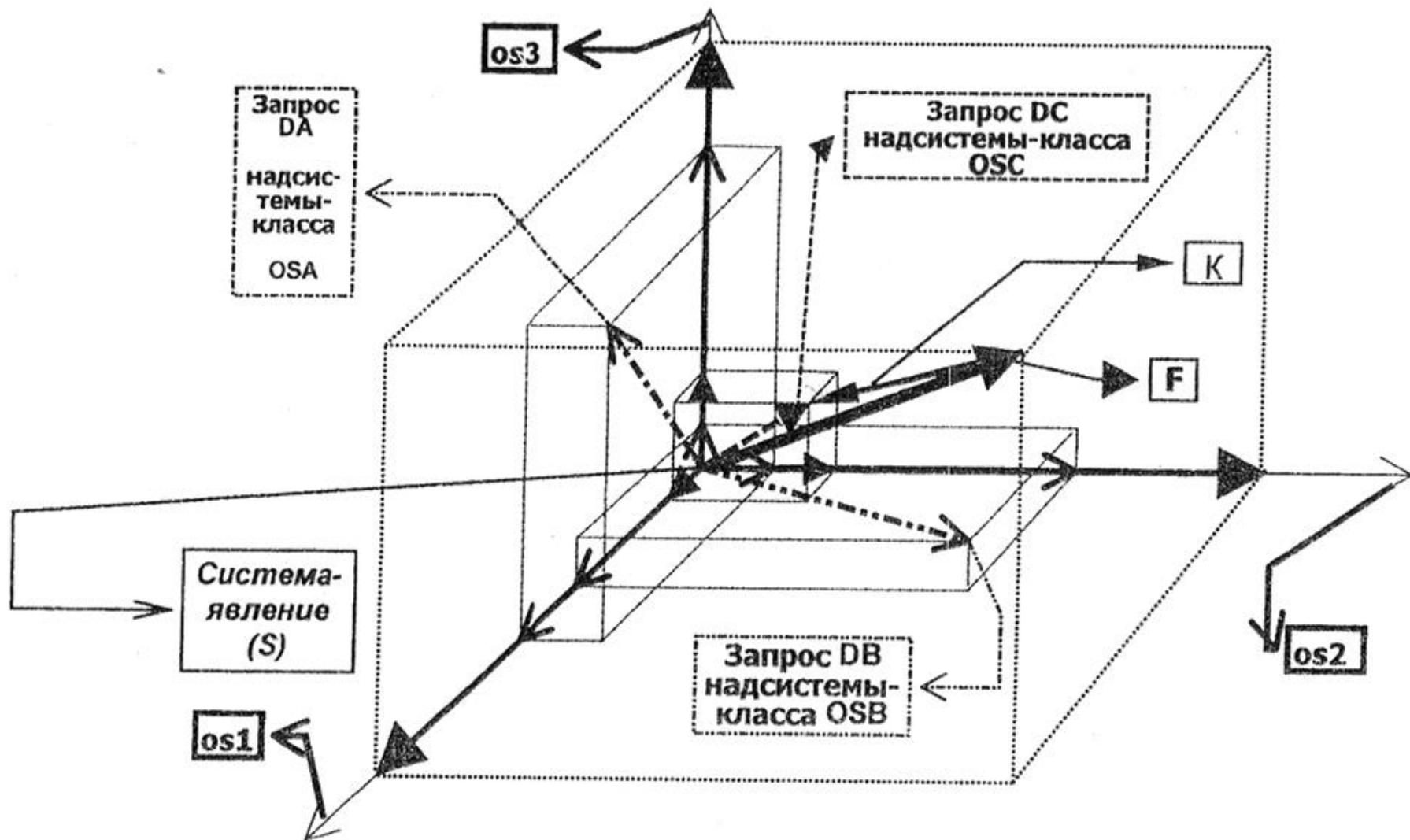


Рис.5.1 Схема векторной детерминантной модели системы.

The decision rule for classifying the unknown input monitored object (process, situation) is as follows:

$$f_k \in M_j / R_f = \max_j P(M_j / f_k) = \max_j \prod_i^n p_{ji}^{(v_i)},$$

where - f_k is k 's unknown object which must be classified;
- M_j is class with number j ;
- j changes from 0 (unknown class!) to S ;
- $P(M_j / f_k)$ is probability of M_j when this concrete set of features f_k is presented on the input of system;
 $p_{ji}^{(v_i)}$ - equals to p_{ji} if $v_i = 1$, and to $1 - p_{ji}$ if $v_i = 0$.

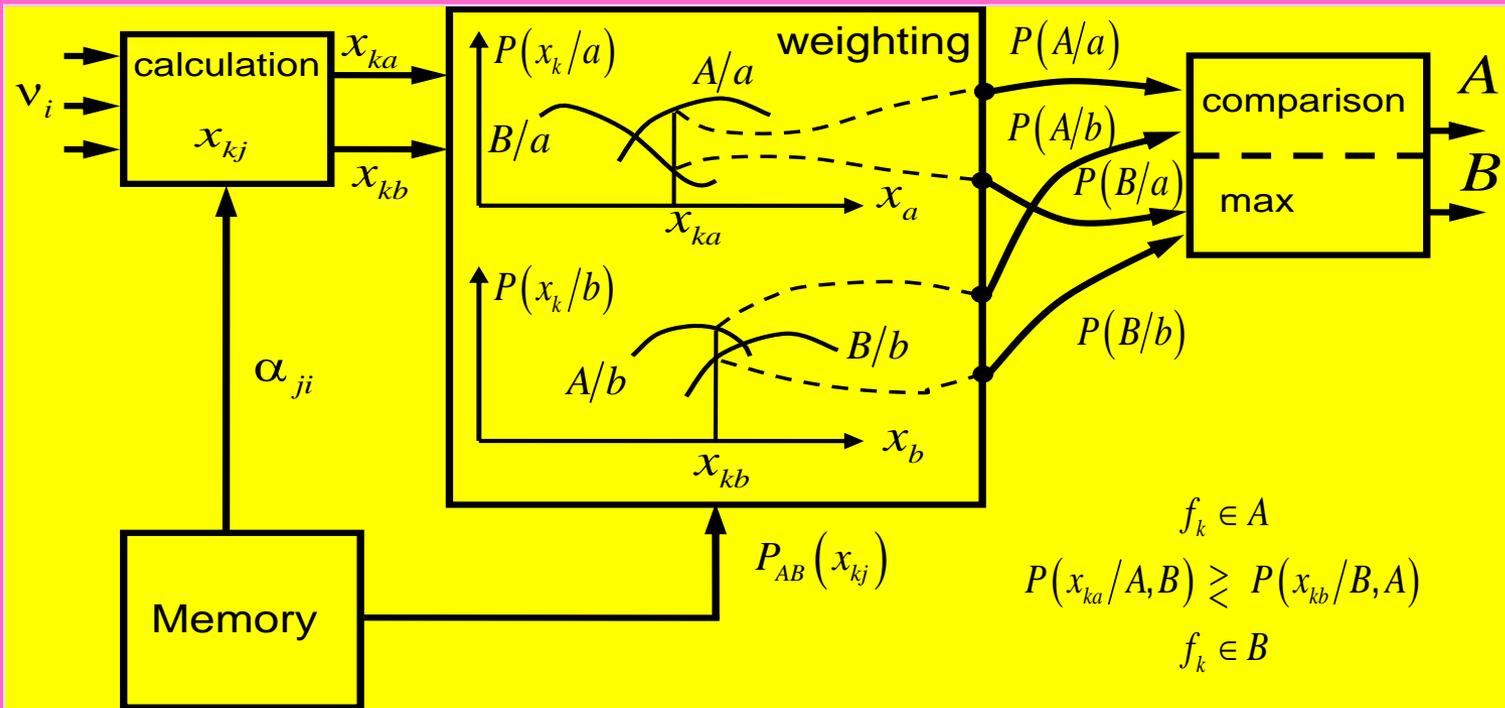
Features' dependencies discounting (II)

- Decision functions (I and II level):

$$f_k \in M_j / R_\Sigma = \max_j P(x_{kj} / M_j),$$

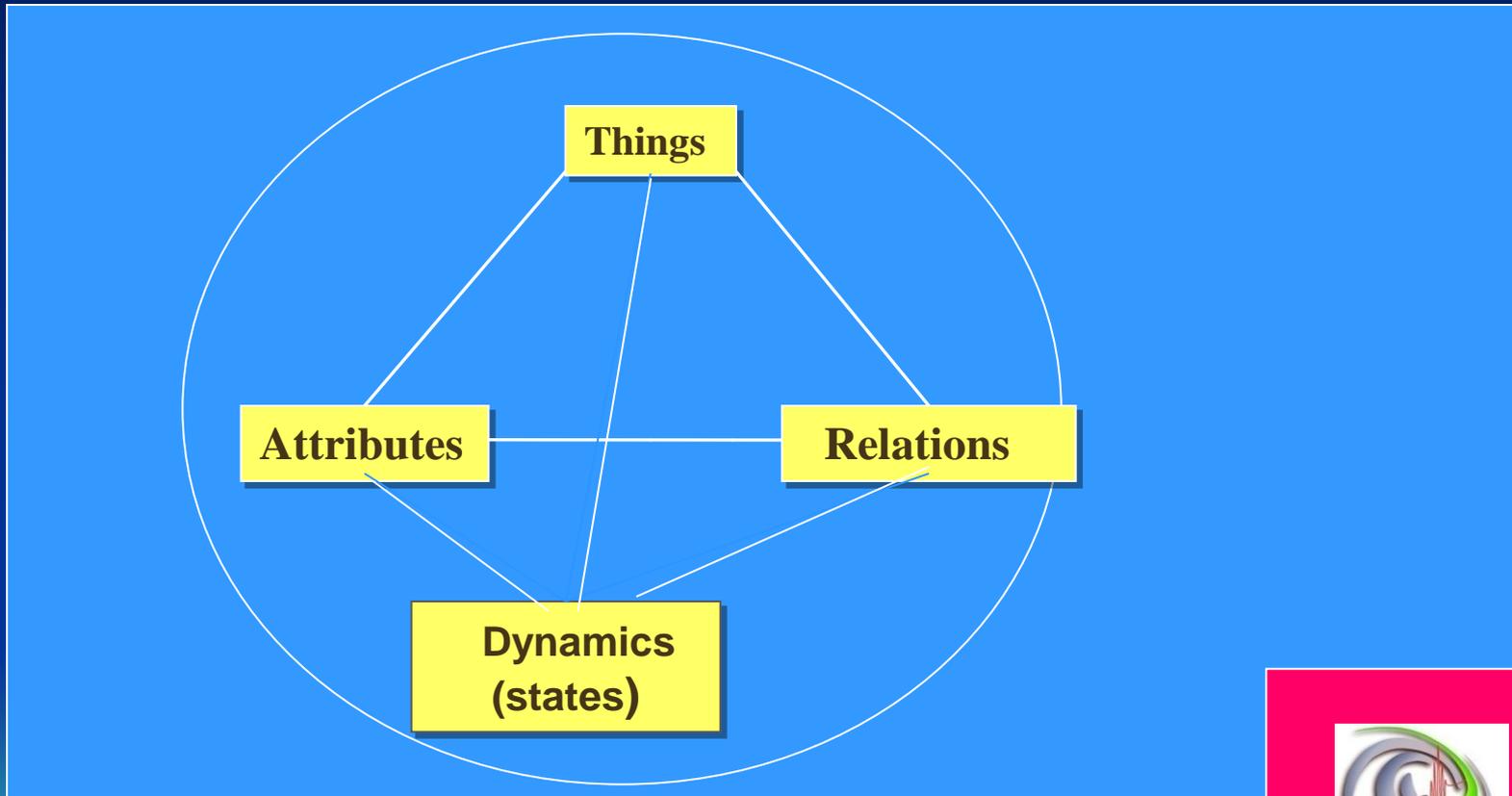
$$f_k \in M_j / R = \max_j \prod_{r=1}^s [P(x_{kr} / M_j)]$$

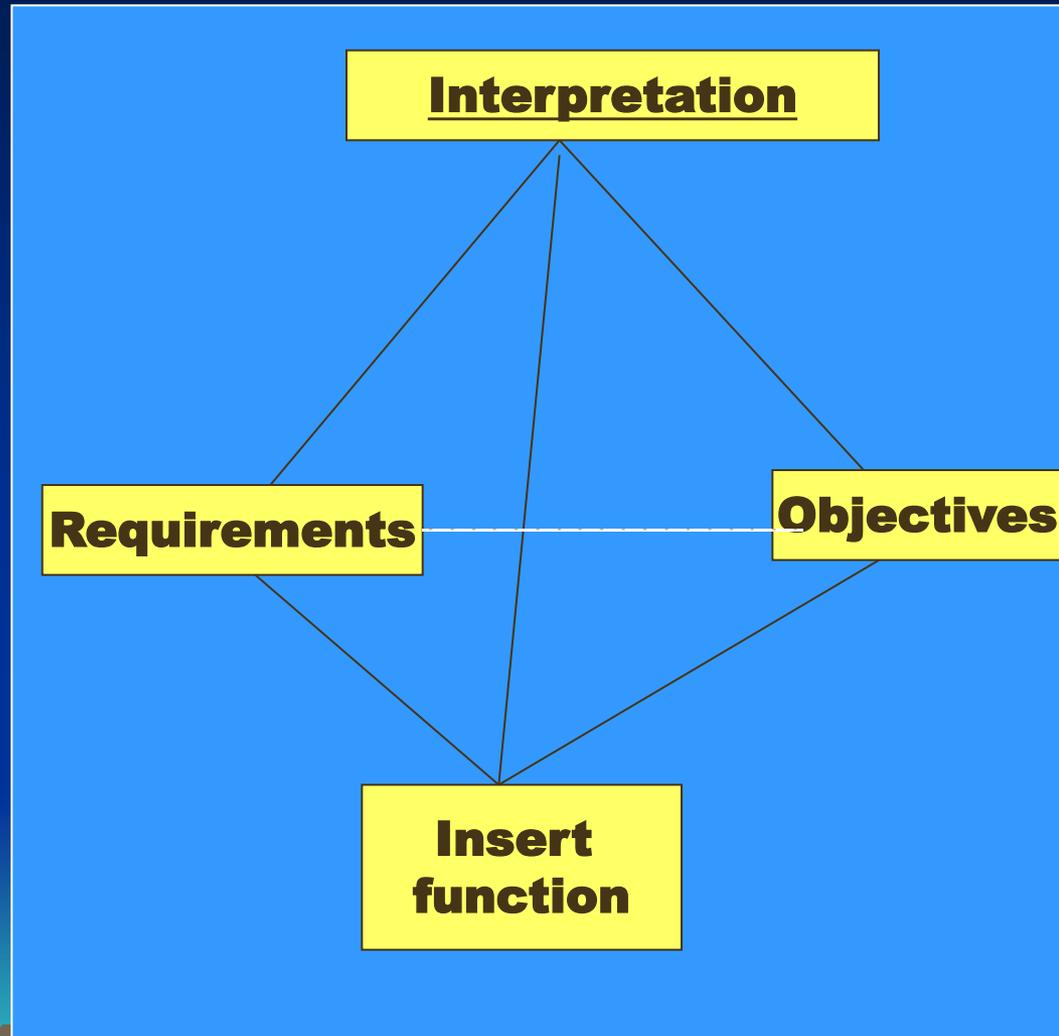
Decision making on the PDC basis





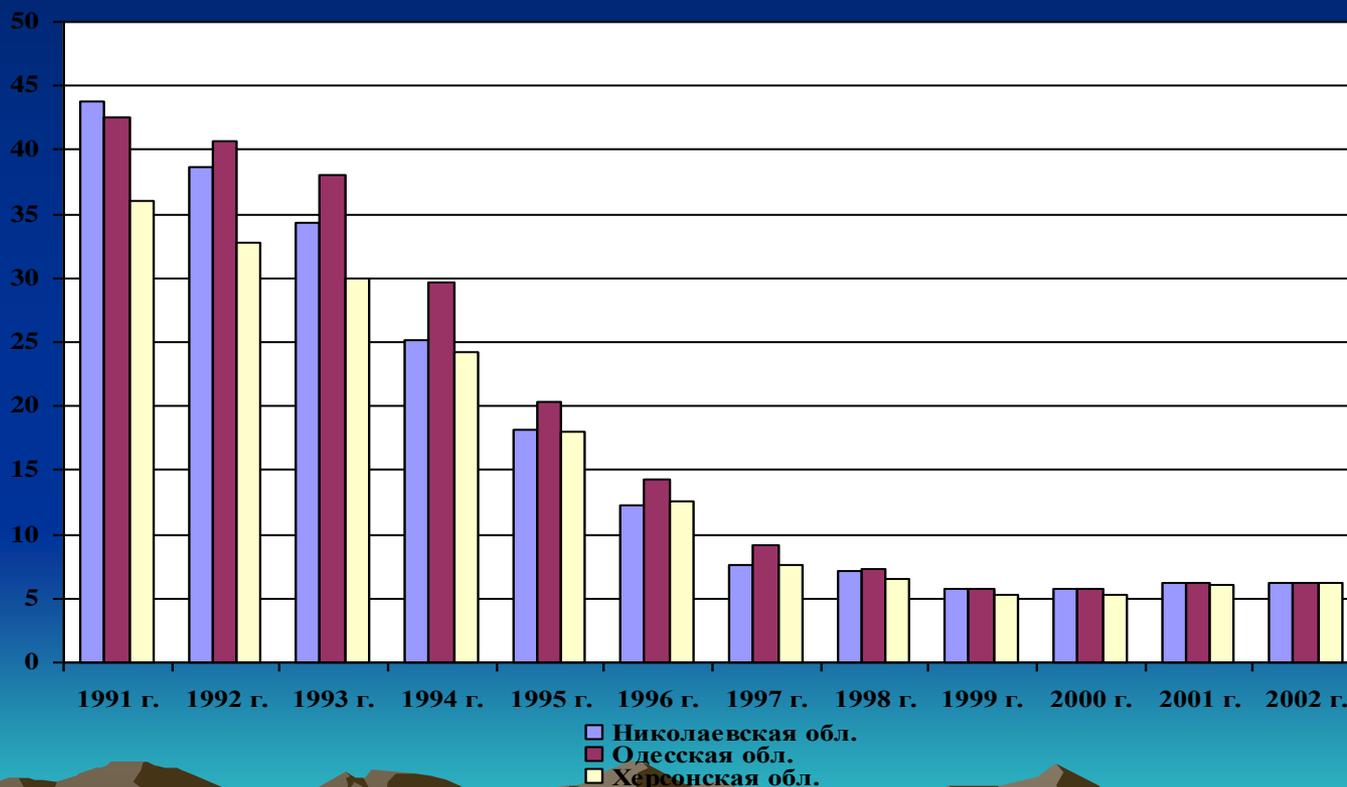
Intelligent Agent I level



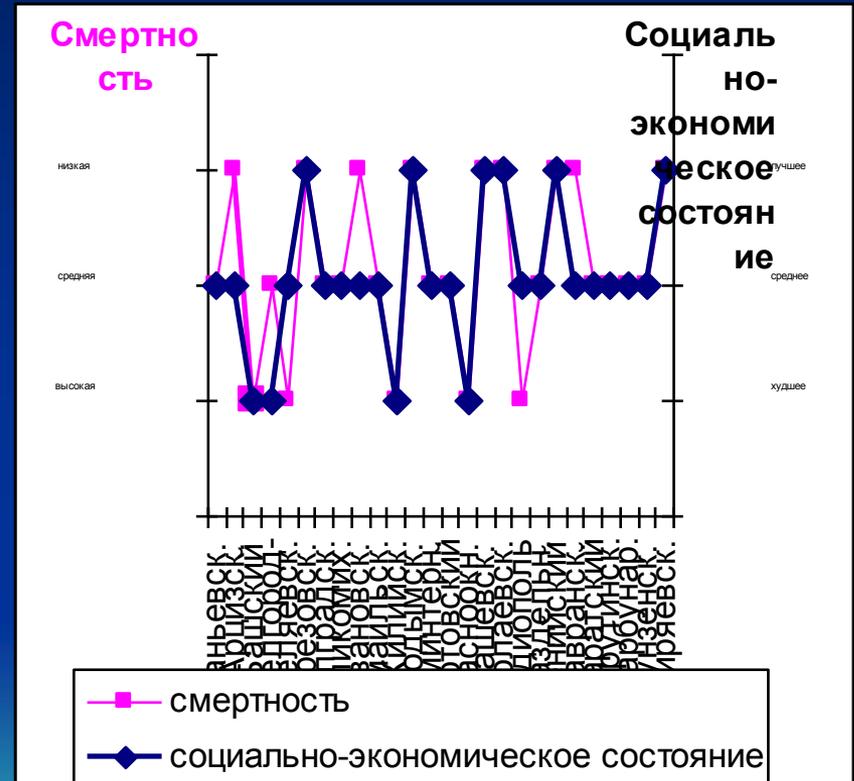
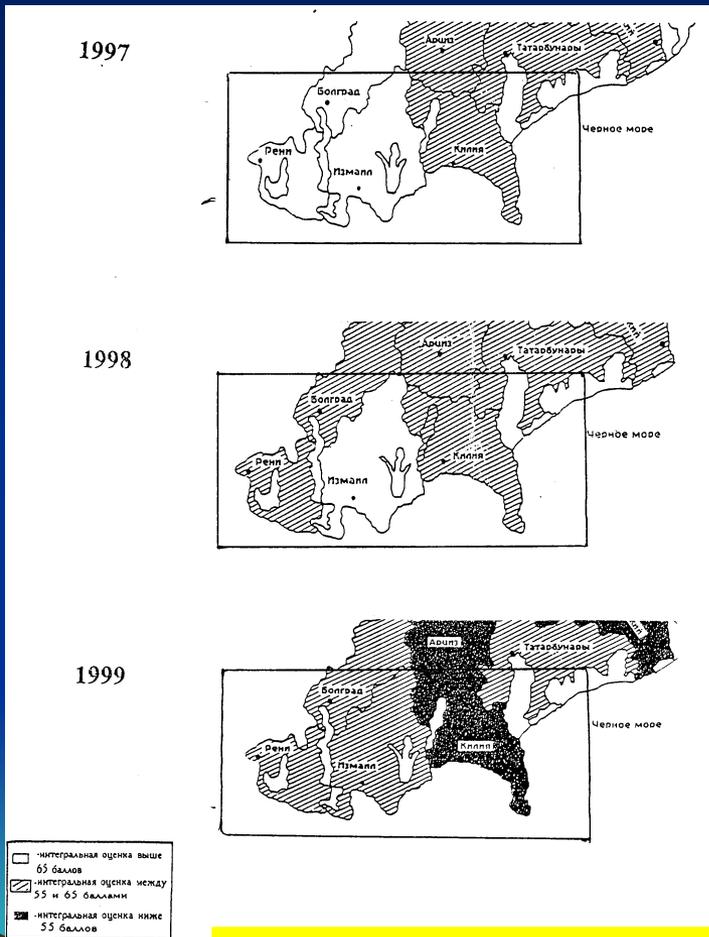


4.1 Socio-Economic Level of the Black Sea Regions of Ukraine, Aggregated by Means of Vector Model

Данные 12-летн. мониторинга на базе 68-ми показателей официальной статистики



Examples of Vector Model Using



Agency of Odessa' Development Program,
Bureau of Innovation Projects

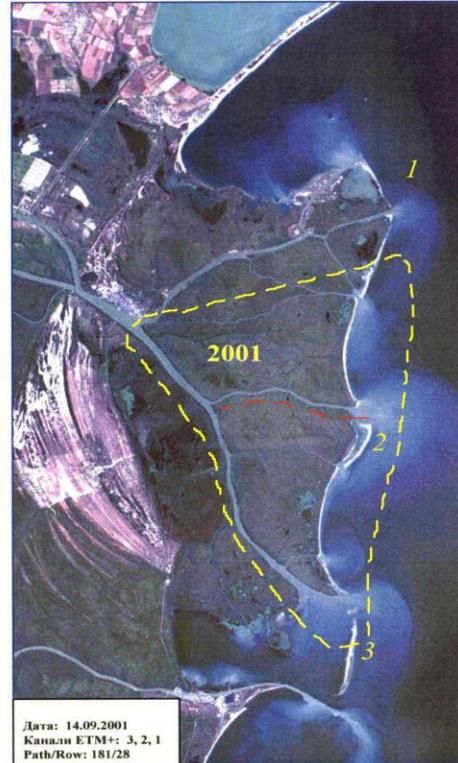
Danube Delta (at right – Ukrainian Part) with Biosphere Reserve, Odessa Region

ОЦЕНКА ВАРИАНТОВ КАНАЛА С ПОМОЩЬЮ

Розповсюдження річкового мулу, який виносять рукава Дунаю в Чорне море.



Дата: 24.07.1988
Канали ТМ: 3, 2, 1
Path/Row: 181/28



Дата: 14.09.2001
Канали ЕТМ+: 3, 2, 1
Path/Row: 181/28



Український центр менеджменту
земель та ресурсів
Україна 01100, Київ, Незалежності Бульвару, 13
Тел.: (+380 44) 230-2200 Факс: (+380 44) 230-2207
E-mail: info@ukrland.org.ua http://www.ukrland.org.ua



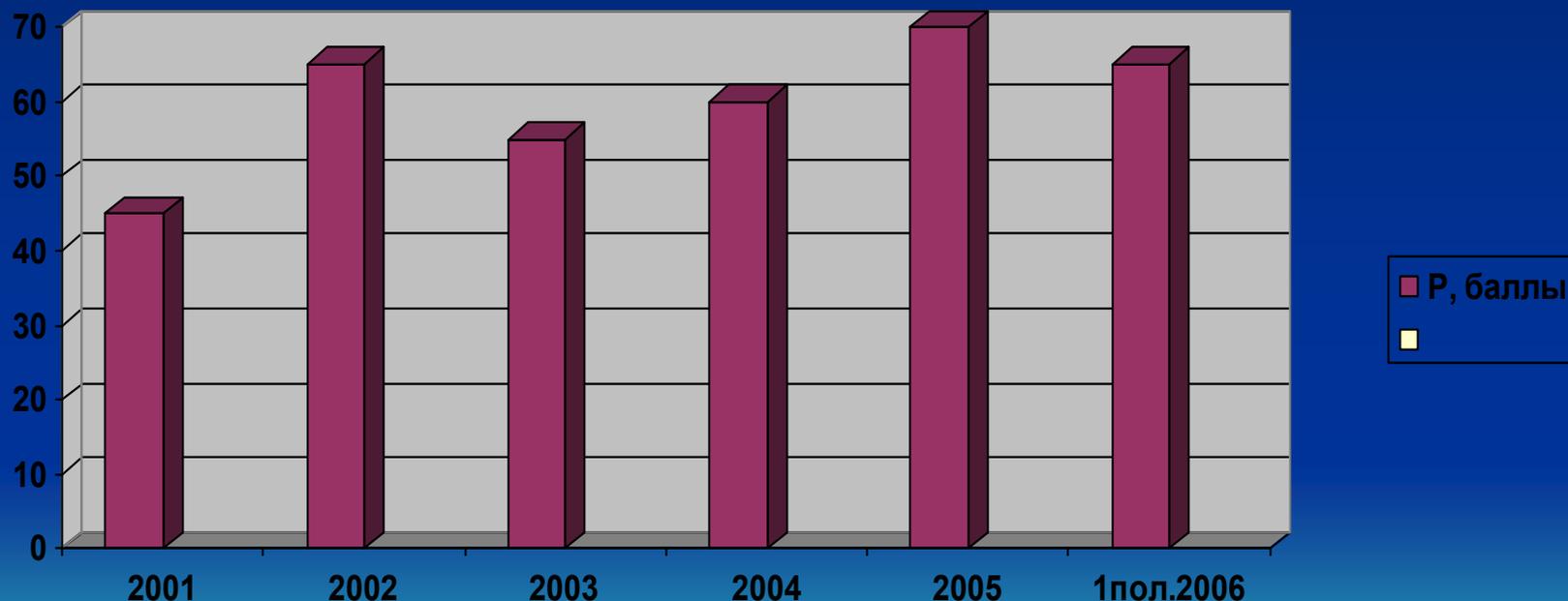
Ukrainian Land and Resource
Management Center
13/Nezalezhnosti Boulevard, Kyiv 01100, Ukraine
Tel.: (+380 44) 230-2200 Fax: (+380 44) 230-2207
E-mail: info@ukrland.org.ua http://www.ukrland.org.ua



СОСТОЯНИЕ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ

(параметры: взвеш. вещества, SO_2 , CO , NO_2 – в агрегированном представлении)

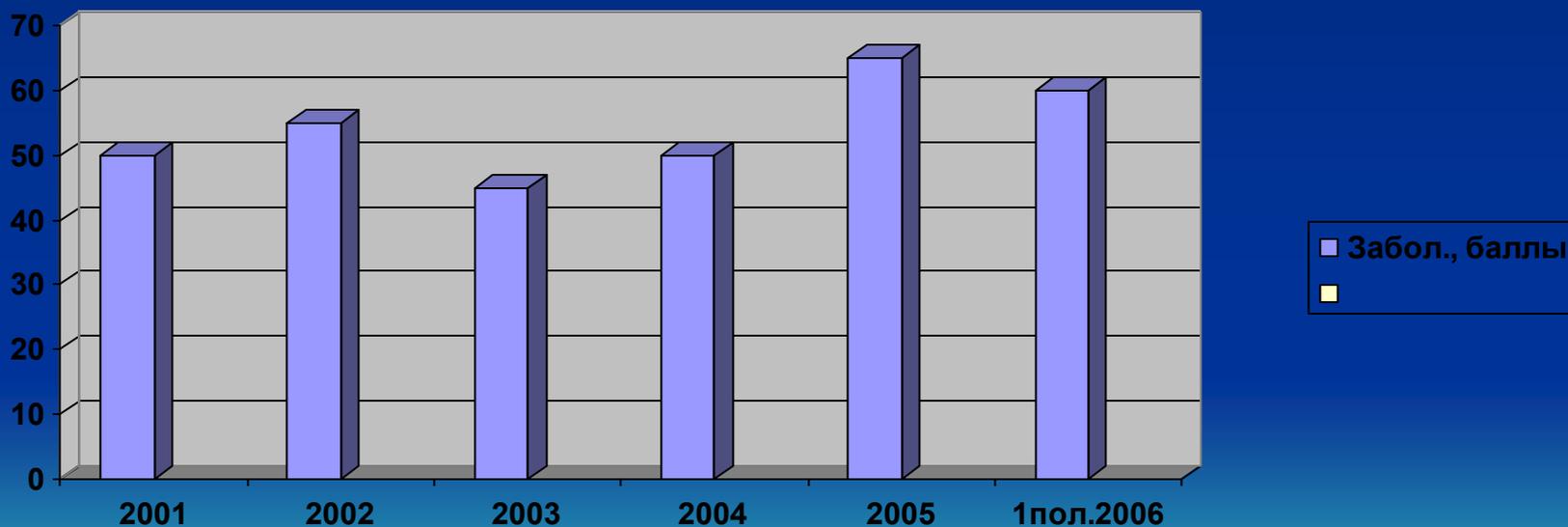
Г.ОДЕССА



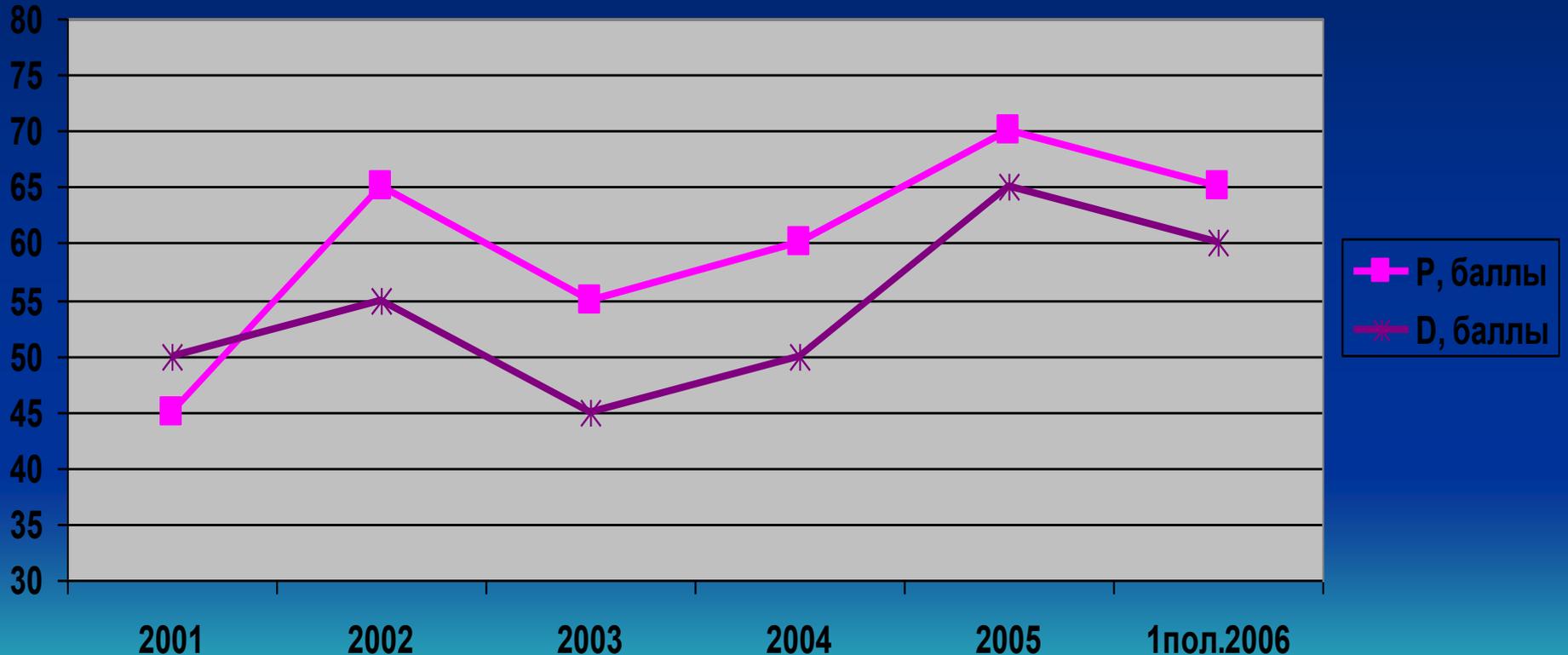
СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ

*(Нозологич. группы: Ш.С00-D48,
Ш.Е00-Е90, Ш.І00-І99, Ш.Ј00-Ј99, -
агрегированное представление)*

Г. ОДЕССА



4.3 СРАВНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРЫ (P) И УСРЕДНЕННОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ (D) (НА БАЗЕ ВЕКТОРНОЙ МОДЕЛИ)

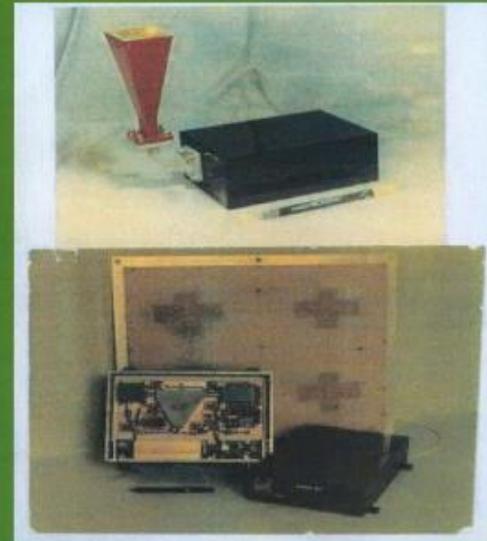


На диаграмме видно, что даты экстремумов совпадают



Miramap Multi-Sensor Aircraft

Radiometers on a Board





Project funded by the
EUROPEAN UNION



Expedition participants

Первый пример: исследование/оценка гидрозащитных сооружений



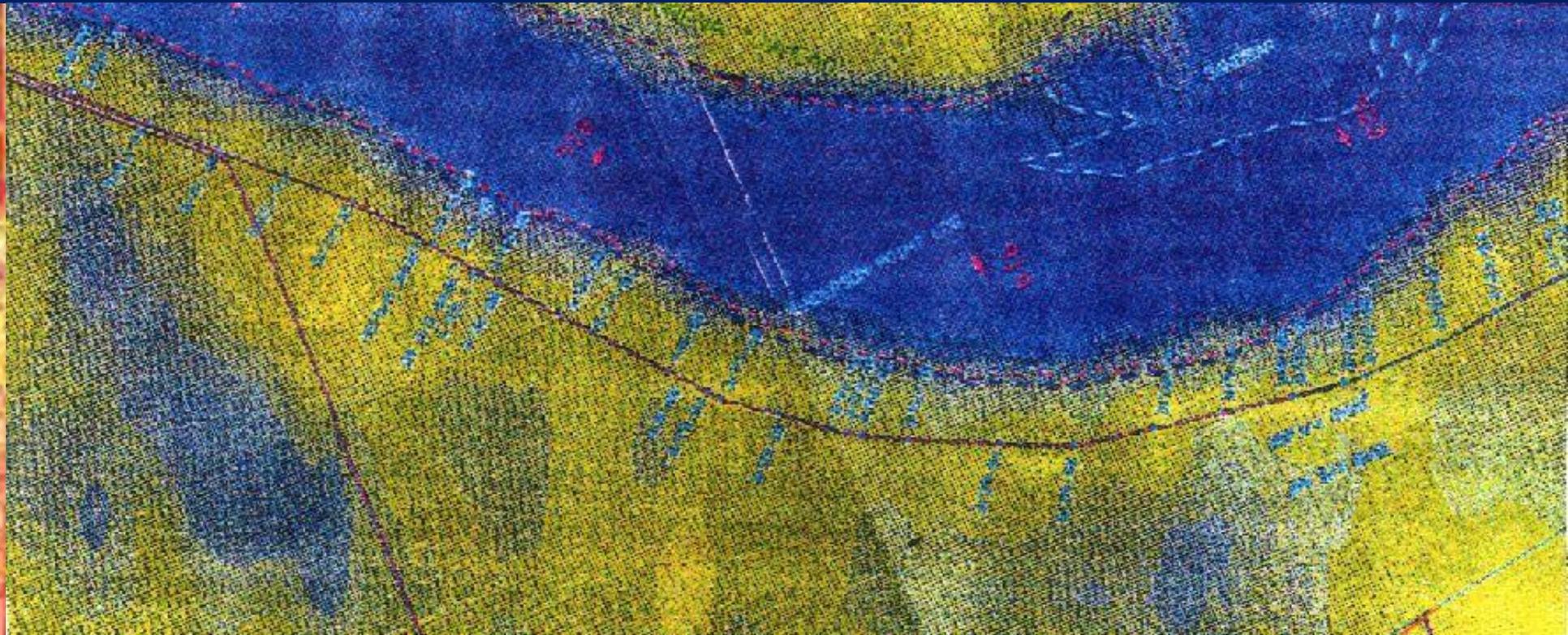
Зона обследования (район г. Русе, синим показана зона измерений)



Project funded by the
EUROPEAN UNION



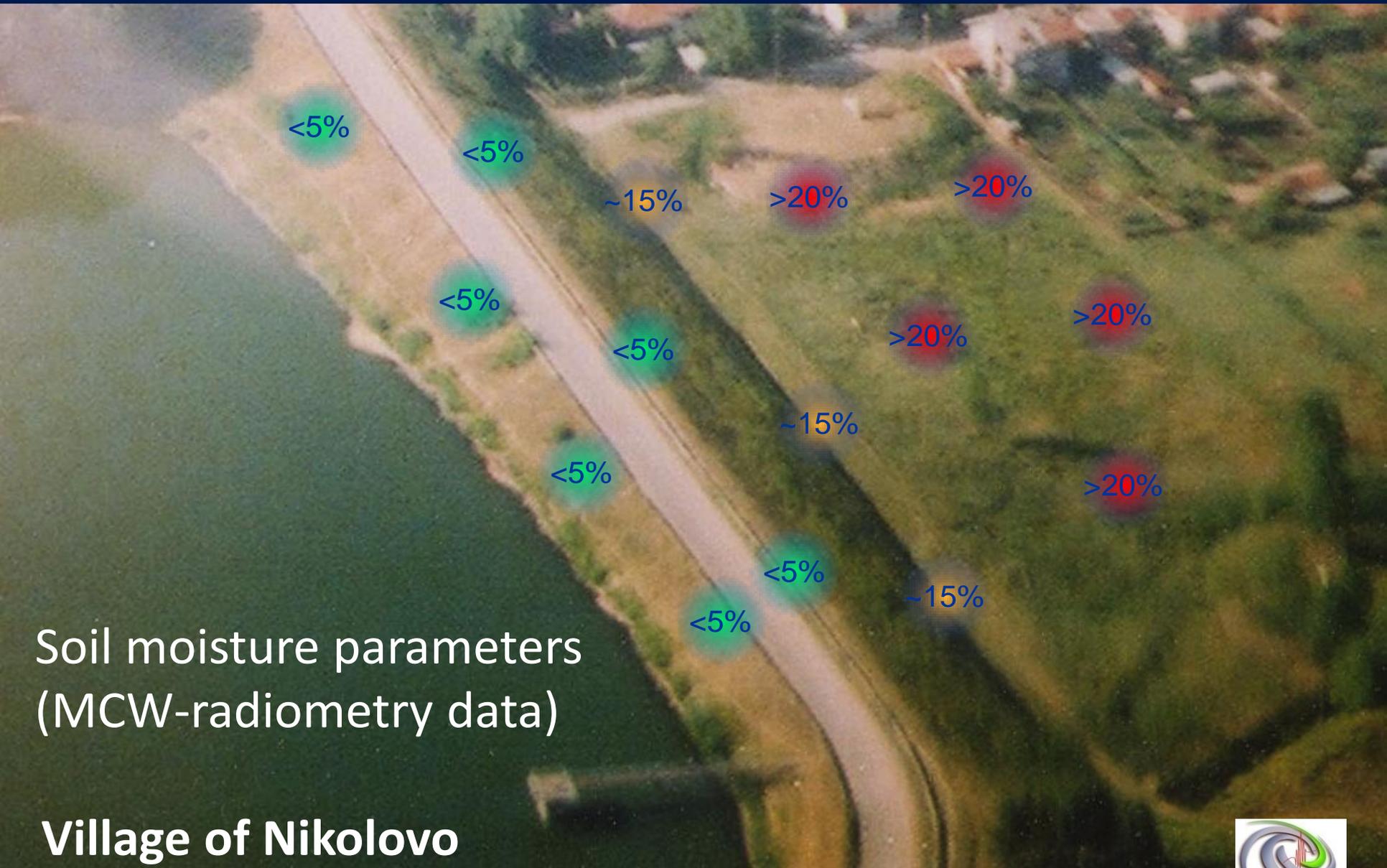
Навигатор велайдевия днф, орман дилубтенф ит5-ри2и5птвод
земляе нвмодрявя вая втаияя ытупноловтвводой
(длина волны радиометра 5,5 см)



Экономический выигрыш в применении дистанционной
СВЧ созда суетости в вевнекти (дмжжвейндарсвм)и
работами составляет 150—350% (в зависимости от
величины обрабатываемых площадей)



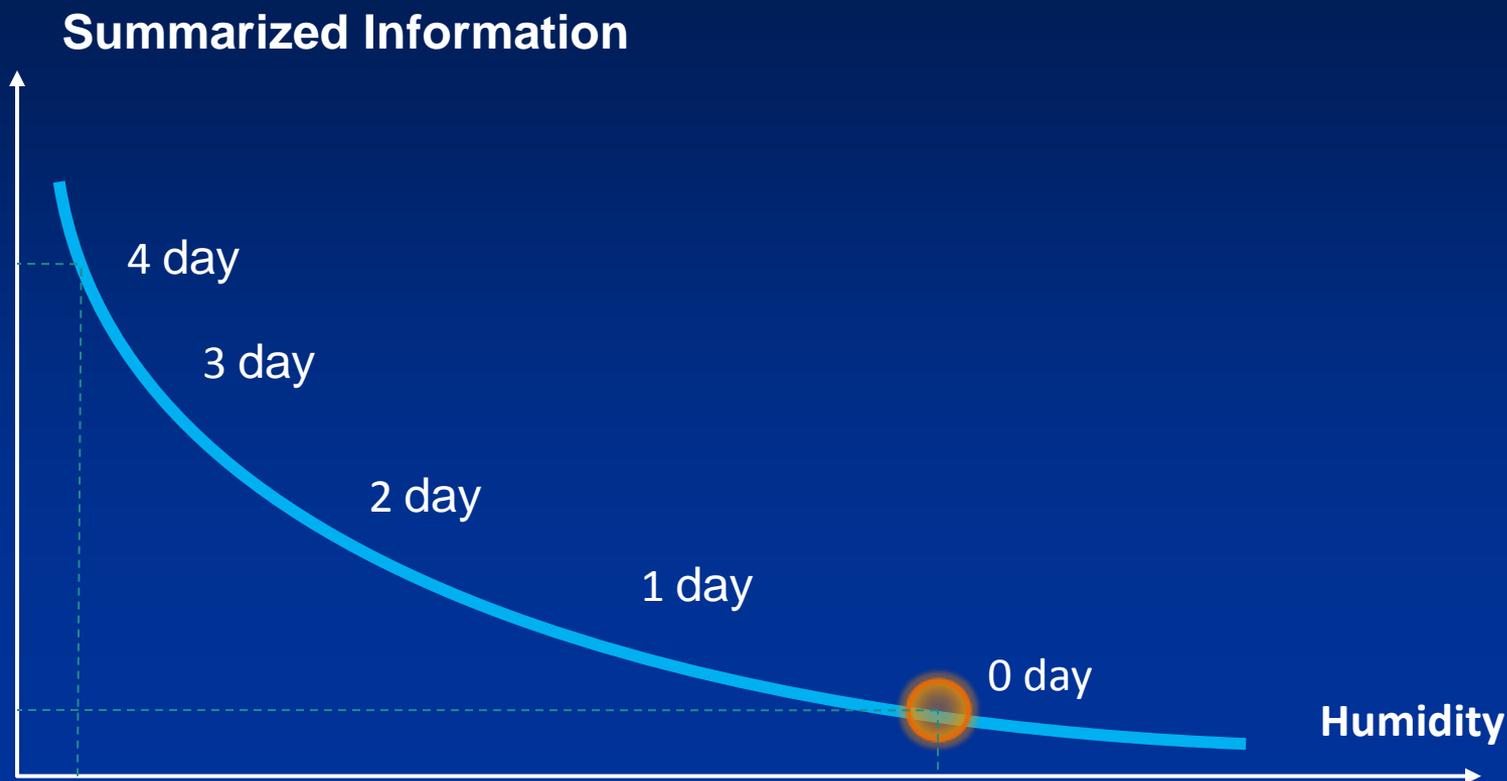
First example: research/assessment hydro-protective construction



Soil moisture parameters
(MCW-radiometry data)

Village of Nikolovo

Soil humidity dynamics after rainfall

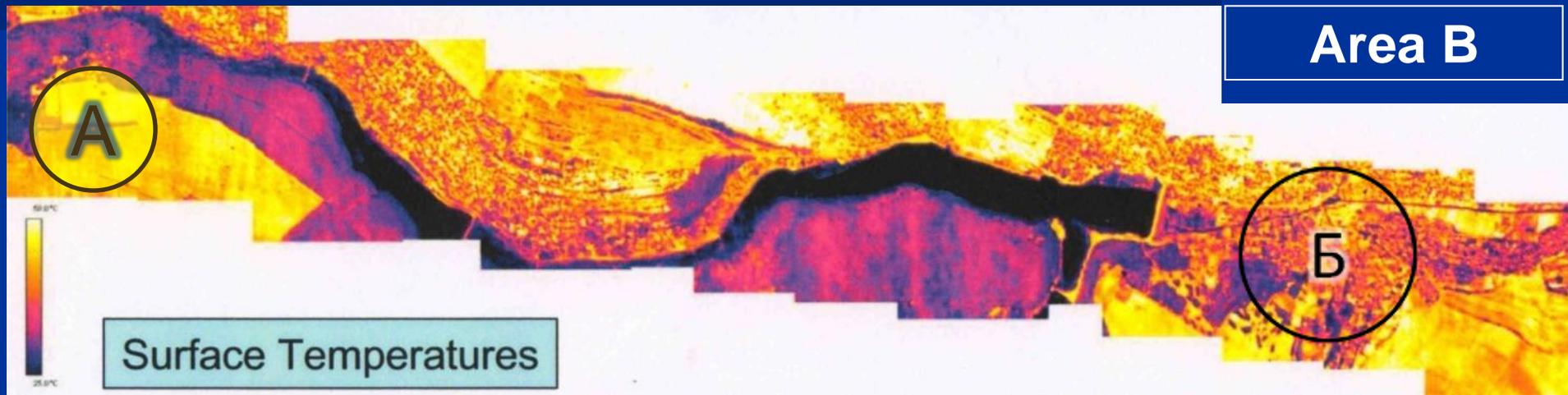


Soil humidity dynamics (aggregated data) of various territory parts obtained by means of estimate vector model

Second example: assessment of forest fire danger

Area A

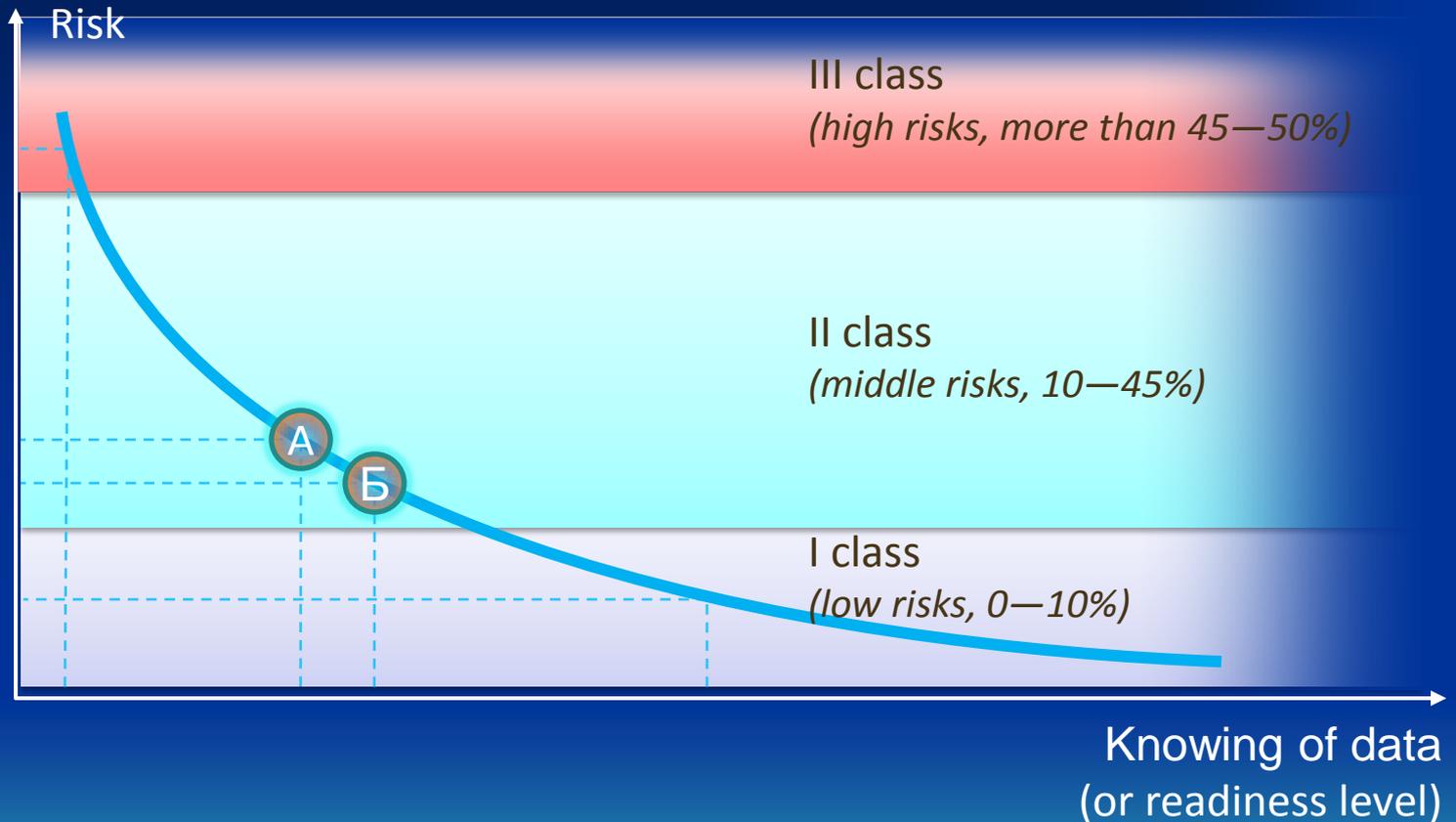
Area B



Forest area near the lake



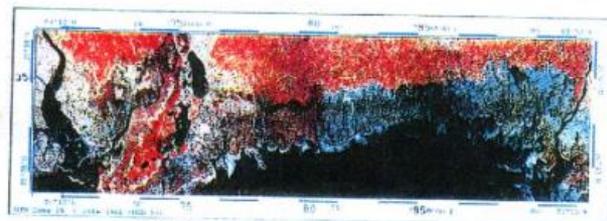
Area A gets assessment 0.65: Б – 0.18, while Risk classes (danger of fire arisement) using vector model



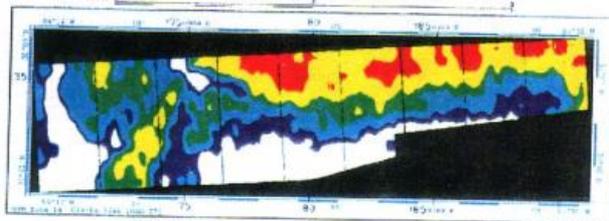
Areas A and Б get assessment 0.3 and 0.35 accordingly and were placed to II risk class before the vector model was applied

Infrared data places area A into high risks group, and area Б into low ones

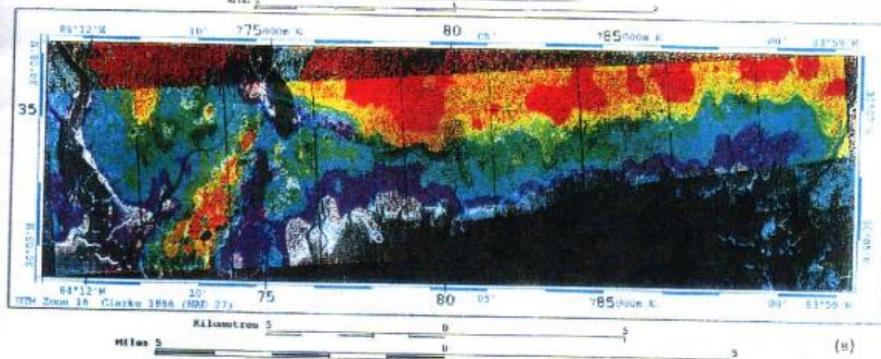




(a)



(b)

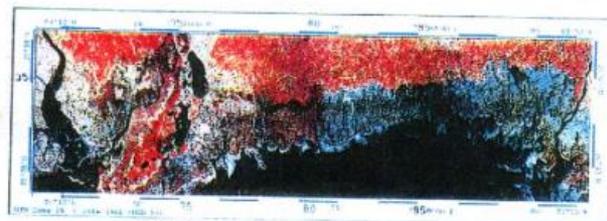


(c)

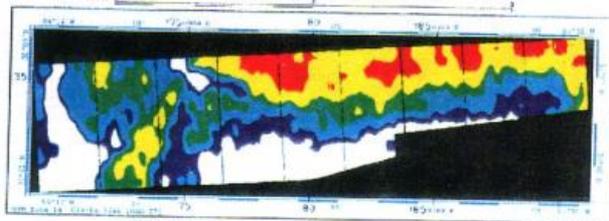
Рис. 4. Пример выявления заболоченных районов (цвета синий, голубой, зеленый на рис. б) по данным СВЧ-радиометрических измерений в штате Флорида, США, сентябрь 1993 г. (материалы предприятий "Геоинформатика, Инк.", США, Вашингтон и Национального центра заболоченных земель, США, Лафайет);

- (а) оптический снимок;
- (б) данные СВЧ-радиометрических измерений;
- (в) результат наложения снимков (а) и (б)

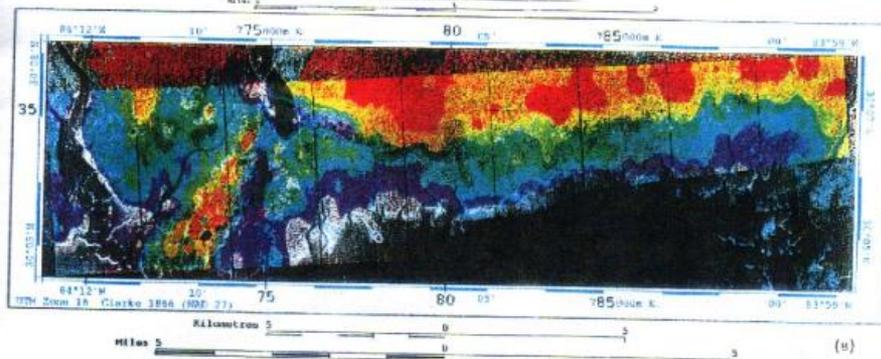
SATELLITE and MCW-slide SUPERPOSITION



(a)



(б)



(в)

Рис. 4. Пример выявления заболоченных районов (цвета синий, голубой, зеленый на рис. б) по данным СВЧ-радиометрических измерений в штате Флорида, США, сентябрь 1993 г. (материалы предприятий "Геоинформатика, Инк.", США, Вашингтон и Национального центра заболоченных земель, США, Лафайет);

- (а) оптический снимок;
- (б) данные СВЧ-радиометрических измерений;
- (в) результат наложения снимков (а) и (б)

SATELLITE and MCW-slide SUPERPOSITION



Universal Matrix

(for description, analysis, assessment)

No	Analysis	Synthesis
1	Kinds of analysis	Kinds of synthesis
2	Levels of certainty	- / / -
3	Levels of complexity	- / / -
4	Qual.- quantit. descr.	Variety of mechanisms
5	Insert function
6	Mechanisms: mem.,..	Levels of aggregation
7	Values of insert funct.	Attributive synthesis
8	Vacant places	System descriptors





Thank you
for your attention!
...and patience...