

# *Геоэкологический мониторинг*

## *Лекция № 2 Классификация видов мониторинга. Общая структура мониторинга*



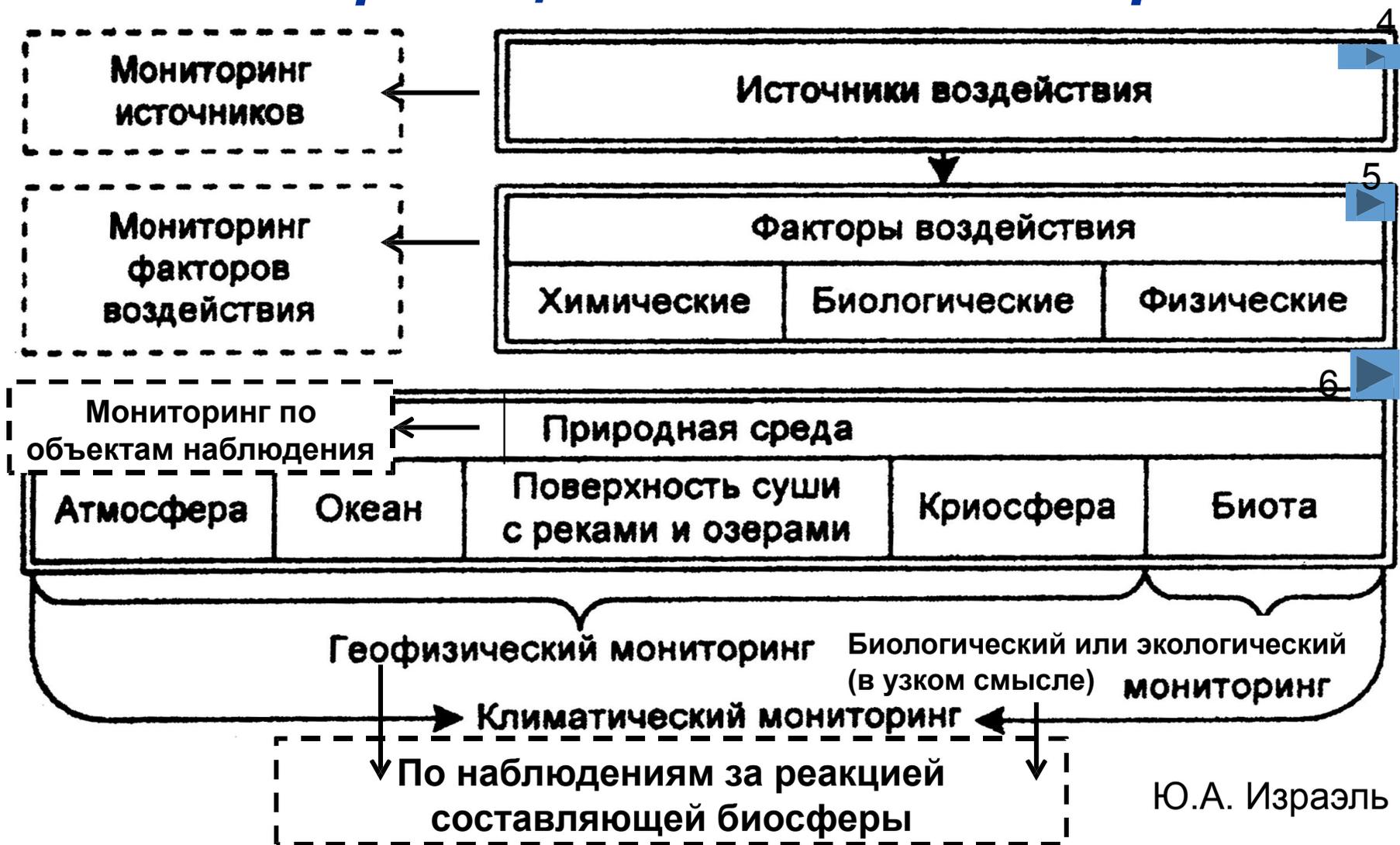


## *План лекции*

---

1. Классификация видов мониторинга.
2. Общая структура мониторинга.

# 1. Классификация видов мониторинга

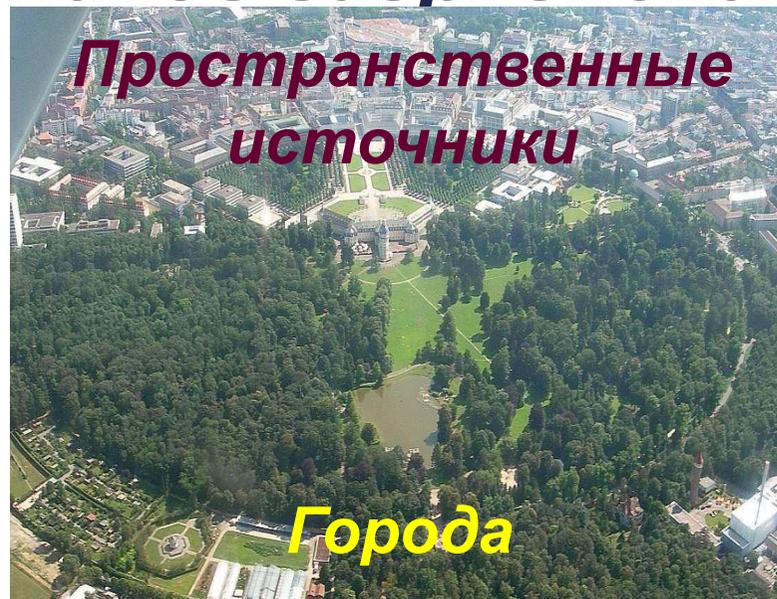


# Мониторинг источников загрязнений

**Точечные  
стационарные  
источники –  
заводские трубы**



**Пространственные  
источники**



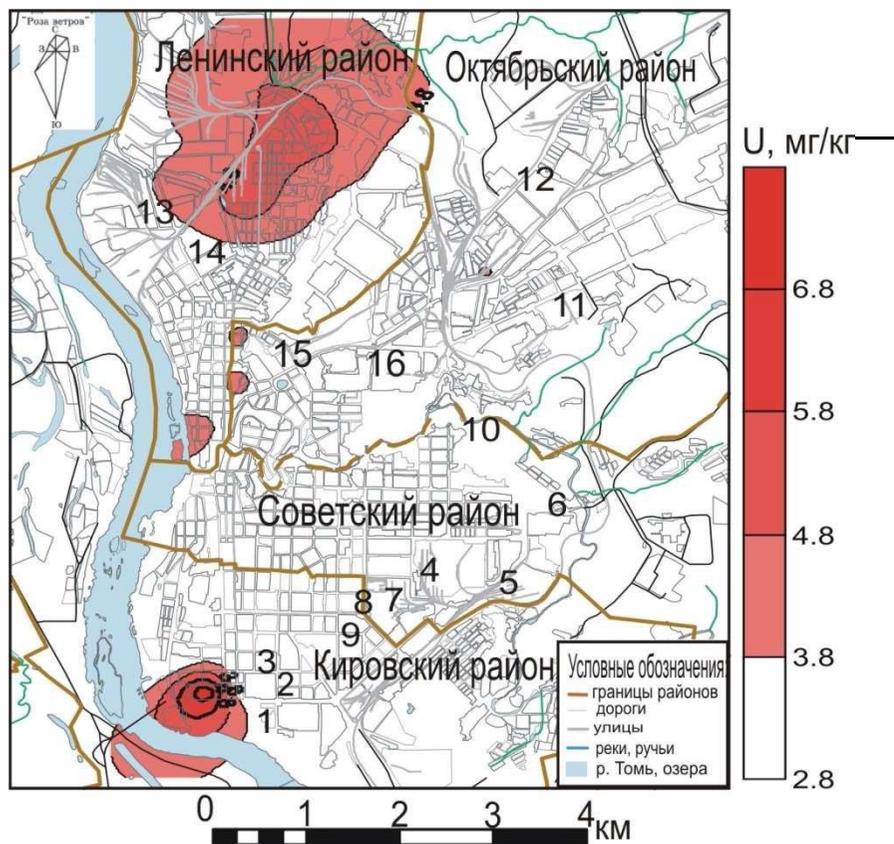
**Города**

**Точечные  
подвижные**

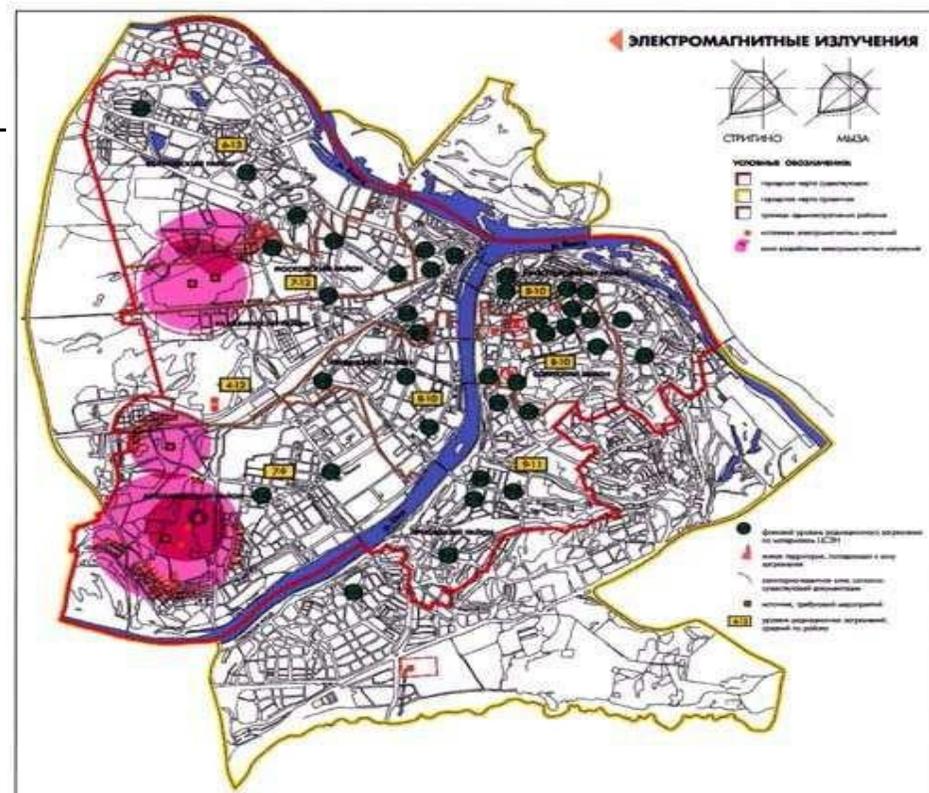


**транспорт**

# Мониторинг факторов воздействия



Различных химических загрязнителей (ингредиентный мониторинг)



Различных природных и физических факторов воздействия (электромагнитное излучение, солнечная радиация, шумовые вибрации)

# Мониторинг по объектам наблюдения

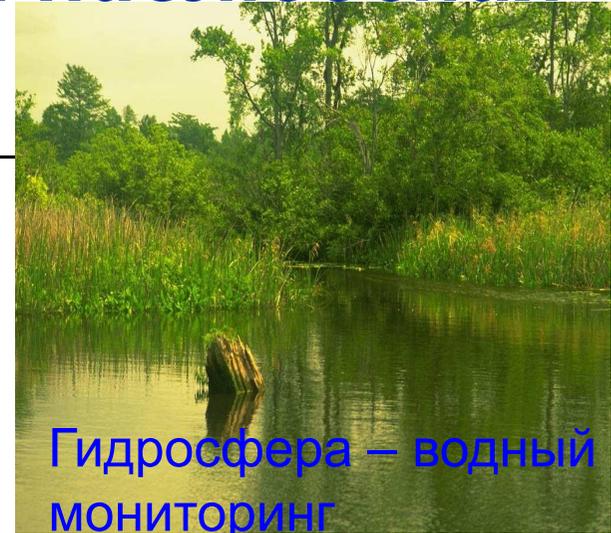
Атмосфера –  
атмосферный,  
воздушный  
мониторинг



Животный мир –  
мониторинг  
животного



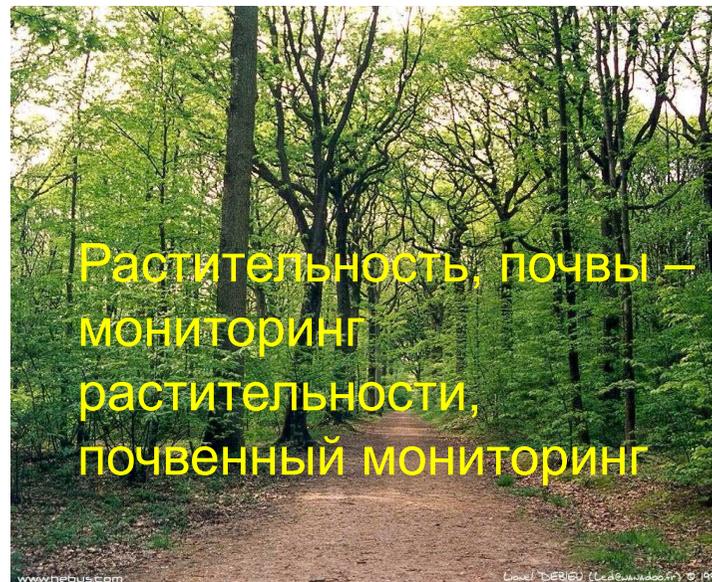
Гидросфера – водный  
мониторинг



Мониторинг здоровья  
населения



Растительность, почвы –  
мониторинг  
растительности,  
почвенный мониторинг



## ***Виды мониторинга***

***Систем и подсистем***

***По методам  
наблюдения***

***По масштабам  
воздействия***

***По характеру обобщения  
информации***

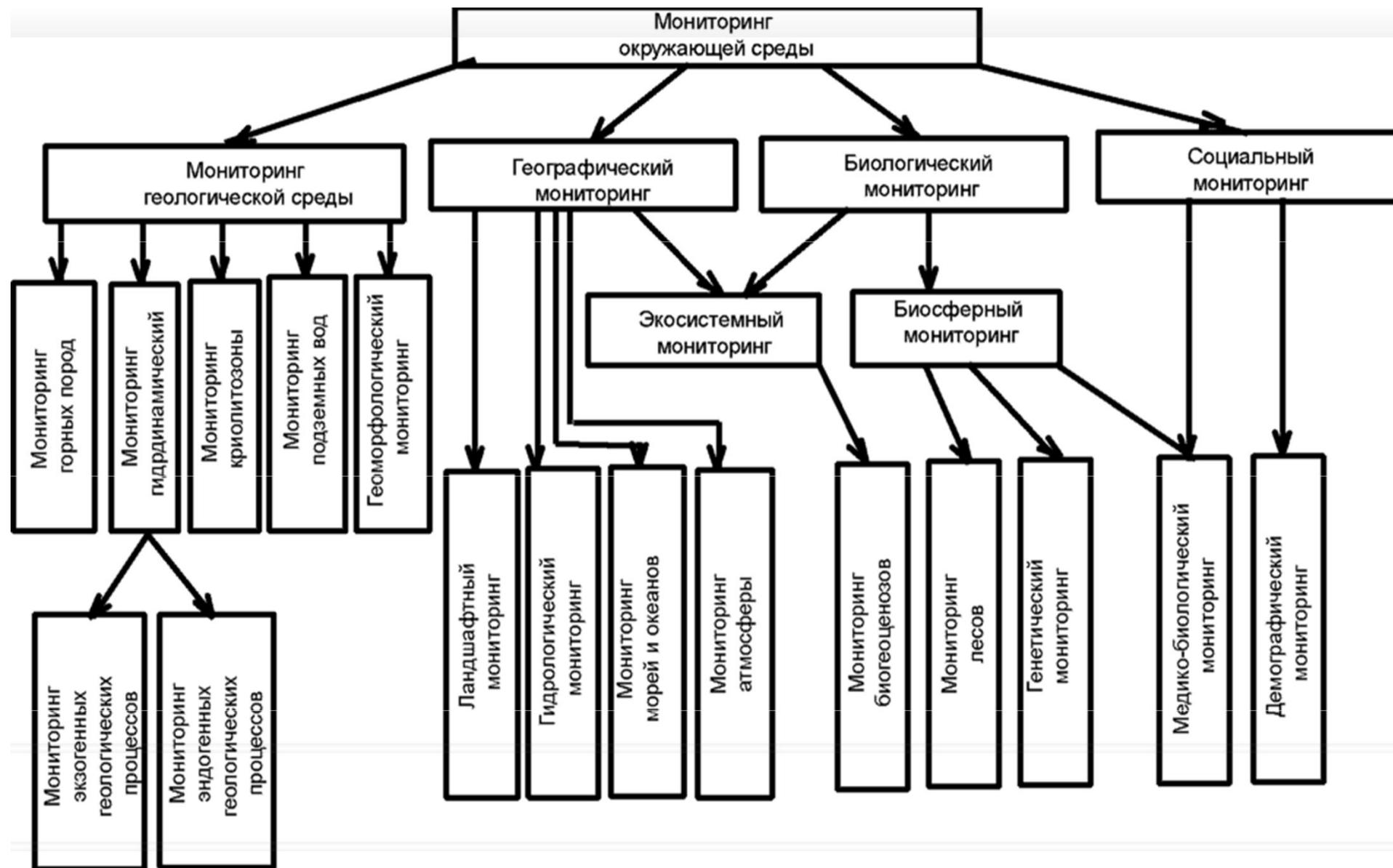


Рис. 1. Схема соотношения некоторых видов мониторинга по Трофимову и др. (1997)

## 2. Общая структура мониторинга

Структурная схема и соотношение систем мониторинга окружающей среды разных уровней (Королев, 1995)

Уровень	Структура	Принадлежность
V Глобальный		Межгосударственная система мониторинга окружающей среды
IV Государственный		Государственная система мониторинга окружающей среды территории России
III Региональный		Краевые, областные системы мониторинга окружающей среды
II Локальный		Городские, районные системы мониторинга окружающей среды
I Детальный		Системы мониторинга окружающей среды предприятий, месторождений, хозяйственных комплексов и т.п.



## **Структура экологического мониторинга**



1. Сбор данных

2. Анализ и  
обработка  
информации

3. Моделирование и прогноз

4. Разработка и реализации  
управленческих решений

# 1. Сбор данных

## **1.1. Сбор информации об объекте наблюдения**

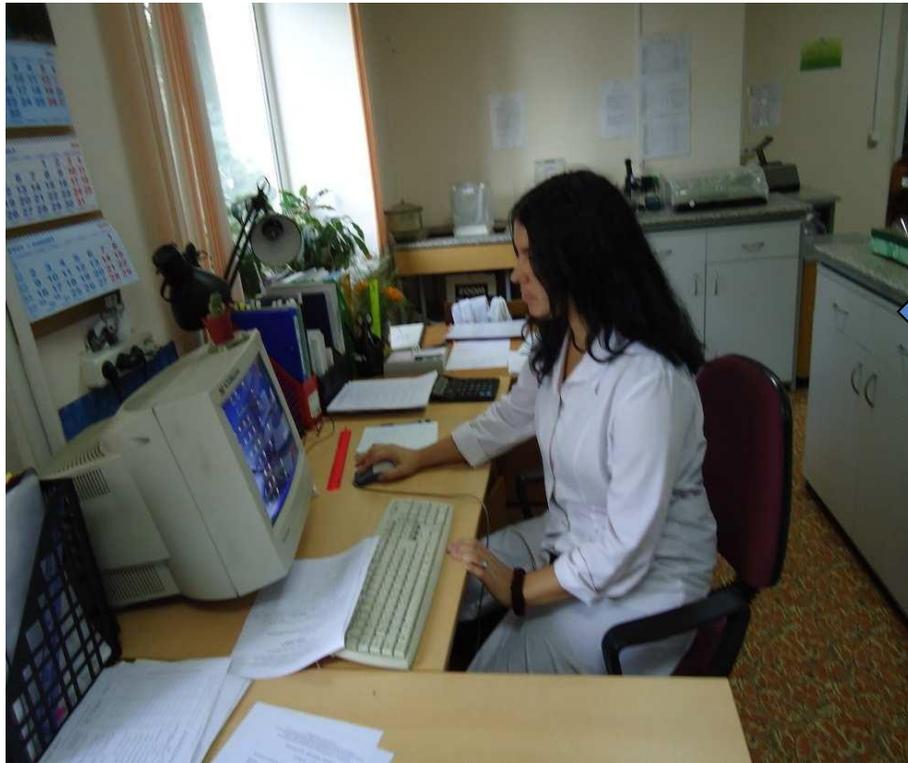


Фото Огородниковой Л.В.

## **1.2. Первичное обследование территории (рекогносцировка).**



5. Зона воздействия Томской ГРЭС-2

**1.3. Планирование эксперимента и наблюдение за объектом** – определение мест отбора проб в среднем относительно источника загрязнения и в фоновом районе, план-график отбора, выбор методов наблюдения.

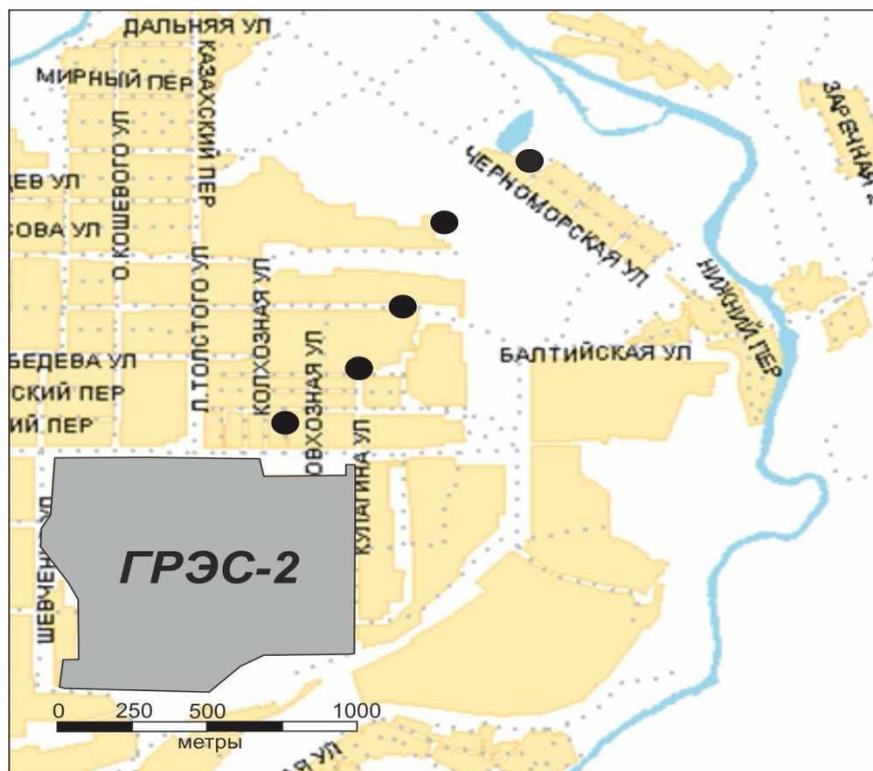


Схема отбора проб снега в зоне влияния Томской ГРЭС-2

# Методы наблюдения

## наземные

### Сеть станций и пунктов наблюдений



## дистанционные

### Космические платформы



SPOT (Франция, запускаются с

Landsat (США, запускаются с 1972г.),

### Бортовые измерения



Рис. 2  
Внешний вид самолёта-лаборатории Ил-18Д во время проведения экспериментов

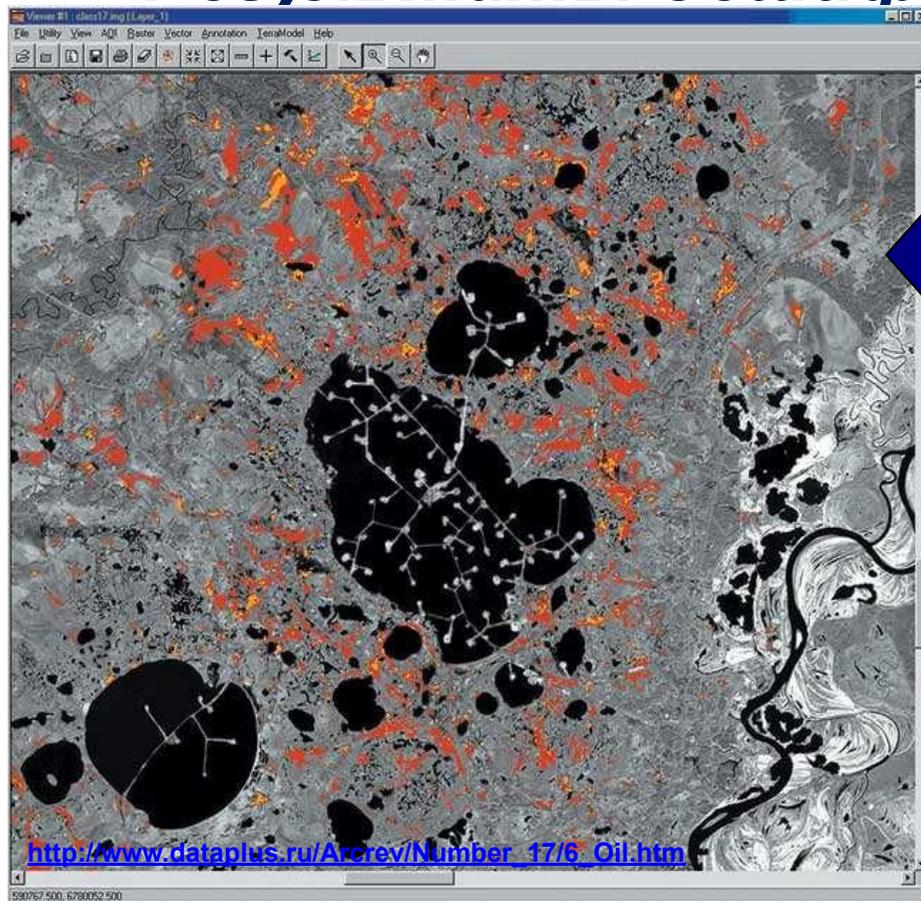
Ресурс (РФ, запускаются с 1988 г.),

Токио, Япония. Спутник СПОТ 5, Франция. Разрешение 2,5 м



29.08.2013

# Результаты дешифрирования космоснимков



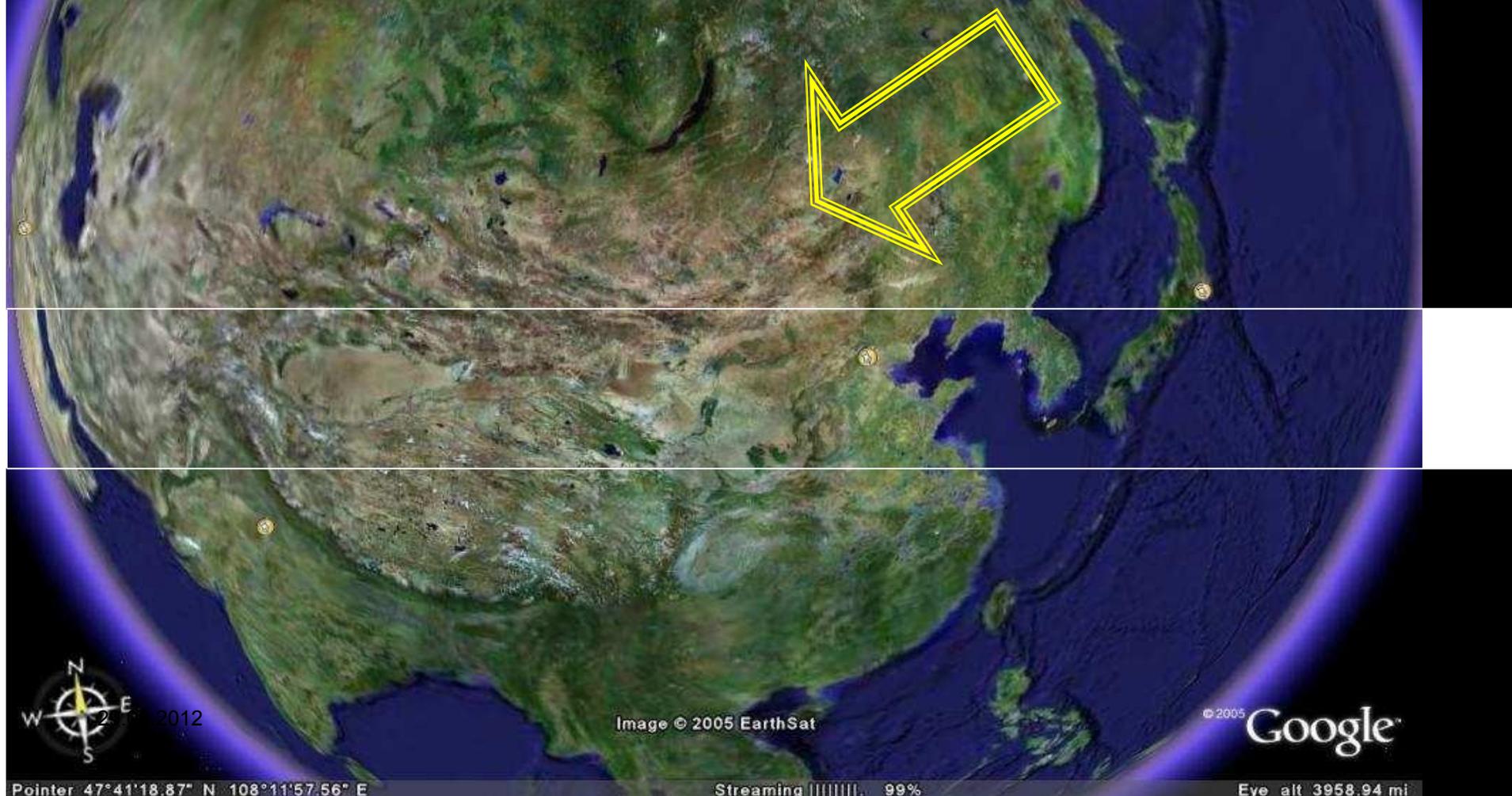
Нефтяные разливы  
- вид из космоса



Пятно нефти у  
мексиканского залива

Летом 2005 г. в Интернете появилось  
новшество - программа GOOGLE EARTH

Это – заглавная страница программы



**МОСКВА, Красная площадь**

**Храм Василия Блаженного**

**Спасская башня Кремля**

**ГУМ**

**Мавзолей**

**Кремлевская стена**

**Исторический музей**



# Карта-схема расположения объектов на территории деятельности предприятия ООО «СОТИС» (г. Томск)



(<http://rus-atlas.ru/443762.html><http://spacereal.ru/karta-tomska-so-sputnika/>)

## УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

 - границы предприятия ООО «СОТИС»

 - границы санитарно-защитной зоны предприятия

 - дорога

 - лес

① - производственный корпус

② - котельная

③ - столярный цех

④ - административное здание

⑤ - скважина



Производственный корпус



Административное здание



Столярный цех



Предприятие ООО «СОТИС»

## 1.4. Длительное наблюдение за объектом

Отбор и  
транспортировка  
проб

Подготовка  
проб к  
анализу

Анализ проб  
в  
лаборатории



Фото Филимоненко Е.А., Комаровой Д.

# Аналитическое обеспечение

Методы  
анализа

Важнейшие требования  
к средствам контроля

Ядерно-  
физические

Оптические

Физико-  
химические

Экспрес-  
сность

Чувствите-  
льность

Специ-  
фичность

## 2. Анализ и обработка информации

### 2.1. Создание базы данных об объектах наблюдения и источниках воздействия

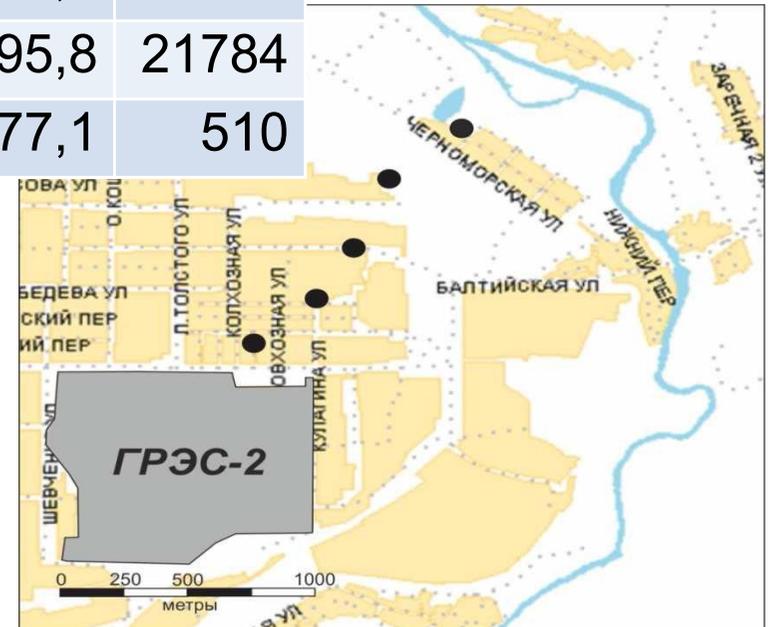
Информационные ресурсы ИС GEOMON  
(ОАО «Томскгеомониторинг», 2002)

Содержание информации	Количество объектов, пунктов наблюдения
Месторождение подземных вод и их участки	52
Объекты недропользования	864
Скважины, всего	3551
В том числе:	720
Режимные	1473
Эксплуатационные	306
Наблюдательные	403
Съемочные и разведочные	
Минеральные подземные воды	6
Месторождение углеводородов	100
Месторождение неметаллических полезных ископаемых	116
Месторождение металлических полезных ископаемых	2
Проявления твердых полезных ископаемых	63
Техногенные объекты	0
Участки наблюдений за ЭГП	31

## 2.2. Создание базы данных результатов аналитических исследований

Содержание химических элементов в пробах твердого осадка снега из зоны воздействия Томской ГРЭС-2 (2009 г.), мг/кг

м	Sm	Ce	Ca	Lu	U	Th	Cr	Ba
300	6,0	74,2	1,6	0,4	4,7	10,1	151	1659
600	6,5	83,6	1,5	0,4	6,1	11,5	99,1	1429
900	4,9	60,2	1,1	0,3	3,9	7,8	83,6	1096
1200	3,8	54,4	1,1	0,3	3,5	6,9	95,8	21784
1500	5,4	37,0	0,8	0,2	1,4	2,4	77,1	510



По материалам Филимоненко Е.А.

## 2.3. Статистическая обработка аналитической информации

Состав программных средств статистического анализа: [Microsoft Office \(Excel, Word\)](#), [Statistica](#), [Mathematika](#)

Статистические параметры распределения содержания  
элементов в твердом осадке снега г. Томска

	m	$X_{med}$	$X_{mod}$	Min	Max	S	$\delta m$	A	$\delta A$	E	$\delta E$	KB
As	3,8	1,0	1,0	1,0	27,6	6,0	0,7	2,3	0,3	5,1	0,6	158
Co	13,6	13,7	M	1,3	24,4	4,2	0,5	-0,1	0,3	0,5	0,6	31,1
Sb	6,8	6,1	M	1,6	29,9	4,1	0,5	3,1	0,3	14,7	0,6	60,6
Cr	98,5	94,9	M	16,5	237,1	33,1	4,0	1,3	0,3	4,2	0,6	33,6
Ba	858,1	772,7	M	155,8	4513	545	65,6	4,7	0,3	30,0	0,6	63,5
Sr	177,8	75,0	75,0	75,0	921,9	225	27,2	2,0	0,3	2,7	0,6	127
Lu	0,3	0,3	M	0,1	0,5	0,1	0,01	-0,1	0,3	0,1	0,6	30,3
La	25,2	24,4	M	3,1	39,7	7,0	0,8	-0,3	0,3	0,5	0,6	27,9

Примечание: данные ИНАА, m – среднее значение, мг/кг;  $x_{med}$  – медиана;  $x_{mod}$  – мода; min – минимум; max – максимум; S – стандартное отклонение;  $\sigma$  – стандартная ошибка; A – асимметрия; E – эксцесс; Kв – коэффициент вариации; Multiple – многомодальное распределение.



## ***2.4. Сравнение результатов наблюдения с нормативными показателями***

---

1. Предельно допустимая концентрация
2. Фоновые значения
3. Расчет геохимических критериев состояния природных сред
4. Ранее полученные измерения



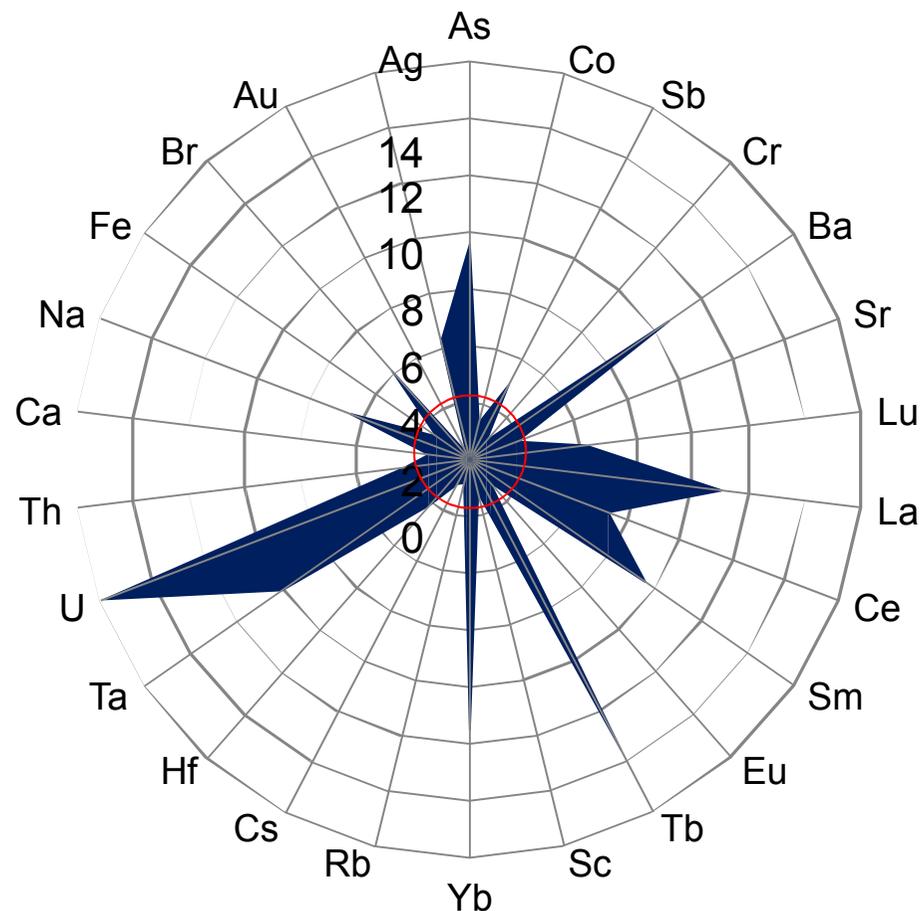
# Содержание бенз(а)пирена на перекрестках г.Томска в долях ПДК



По материалам департамента экологии и природных ресурсов

**Фрунзе**

## ***Коэффициенты концентраций химических элементов относительно регионального фона в твердом осадке снега г. Томска***



\* - Фон (Ср. Васюган) по данным А.Ю. Шатилова, с доп. Е.Г. Язикова, 2001, 2006 гг.

# Динамика пылевой нагрузки в зонах воздействия промышленных предприятий г. Томска

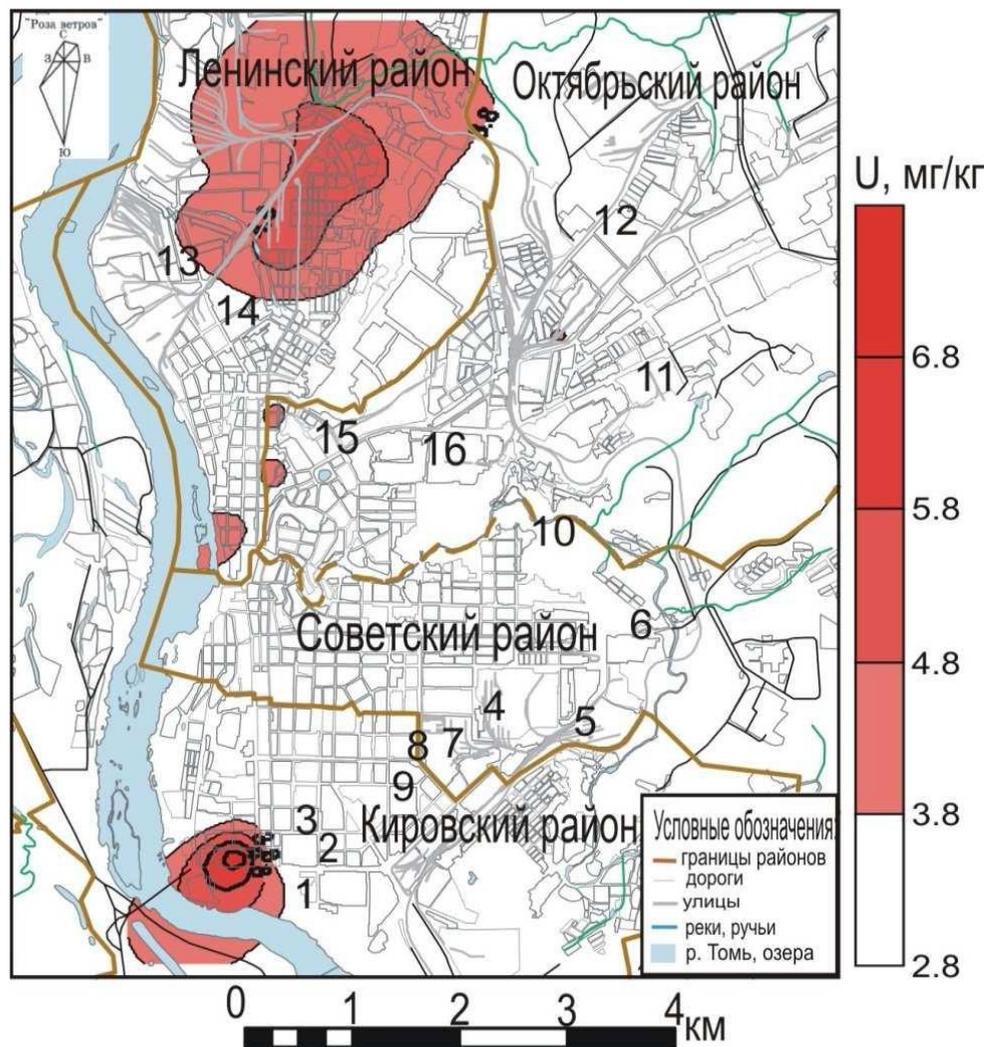


**1** – ЗАО «Карьероуправление», ЗАО «Томский завод строительных материалов и изделий», **2** – ООО «СибЦем-Томск», ООО «СибРос ЖБИ», ООО «ЗСМ Промальп», ООО «Бетон Сибири», **3** – Томская ГРЭС-2, **4** – ООО «Томскнефтехим», **5** – район учебных корпусов ТПУ, **6** – пос. Калтай

\* - градация уровней пылевого загрязнения, («Геохимия...», 1990), \*\* - данные А.В. Таловской, 2008 г.

Фон (7 мг/м<sup>2</sup>\*сут) по данным А.Ю.Шатилова (Средний Васюган, 2001)

По материалам Филимоненко Е.А.



**Распределение урана в  
пылеаэрозолях г.  
Томска**

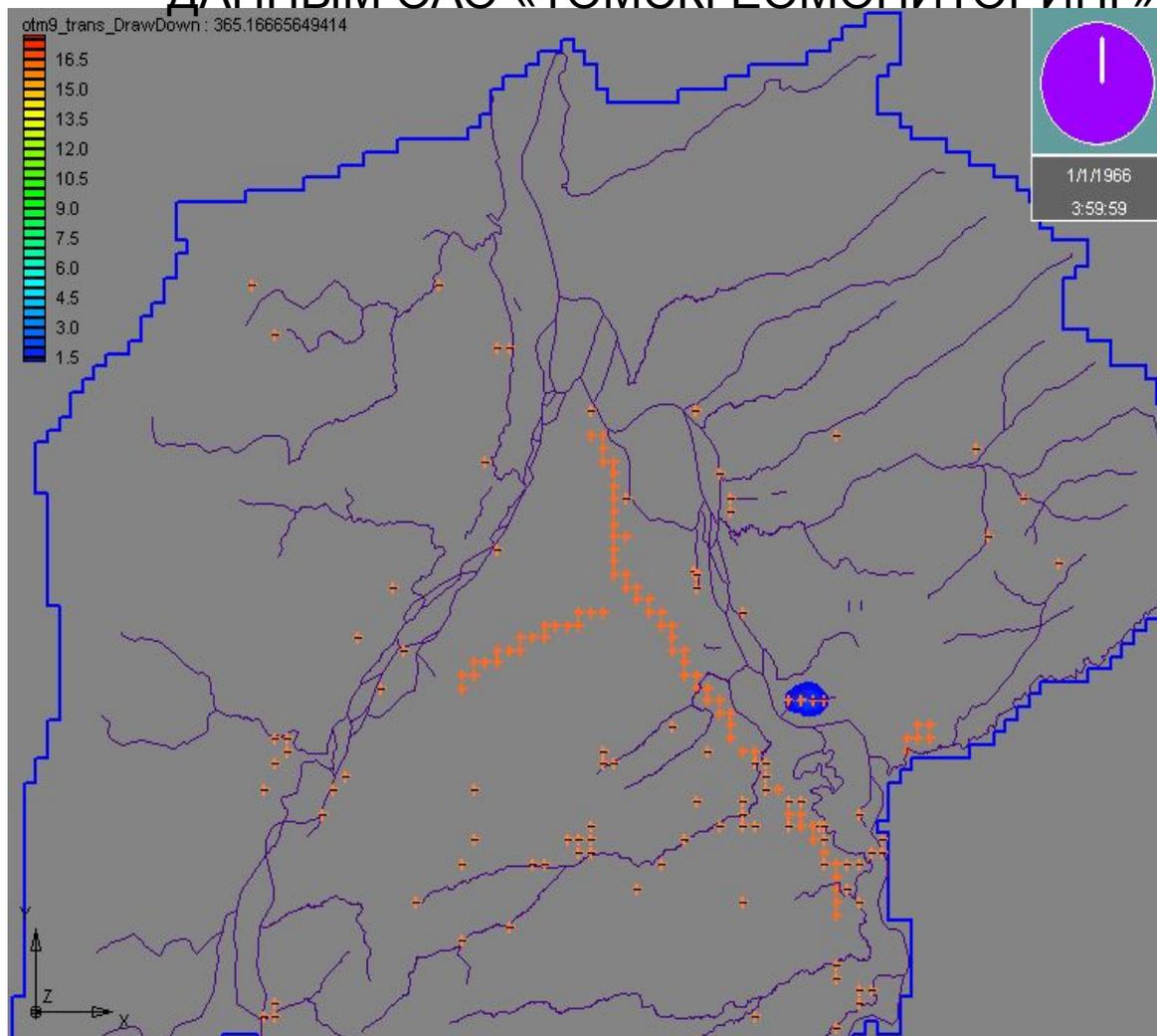
## **2.4. Графическое представление данных**

Состав программных  
средств

- - Microsoft Office Excel
- - Golden Surfer
- - Corel Draw
- - Illustrator
- -ГИС технологии –  
ArcView, ArcInfo, MapInfo,  
ArcGis
- - Geograph+GeoDraw

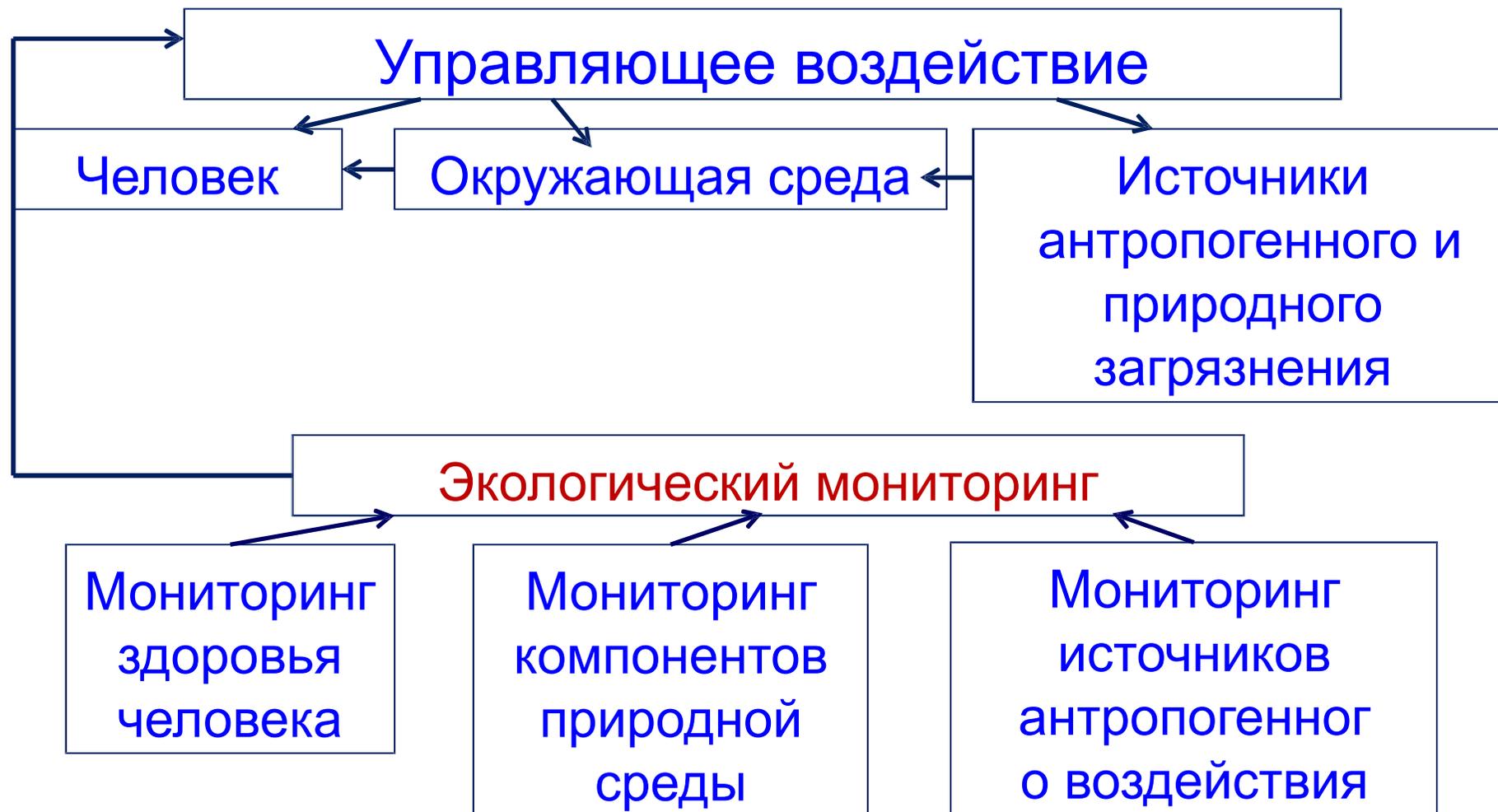
### 3. Моделирование и прогноз

#### ДИНАМИКА Понижения уровня в ПАЛЕОГЕНОВОМ ВОДОНОСНОМ ГОРИЗОНТЕ (ПО ДАНЫМ ОАО «ТОМСКГЕОМОНИТОРИНГ»)

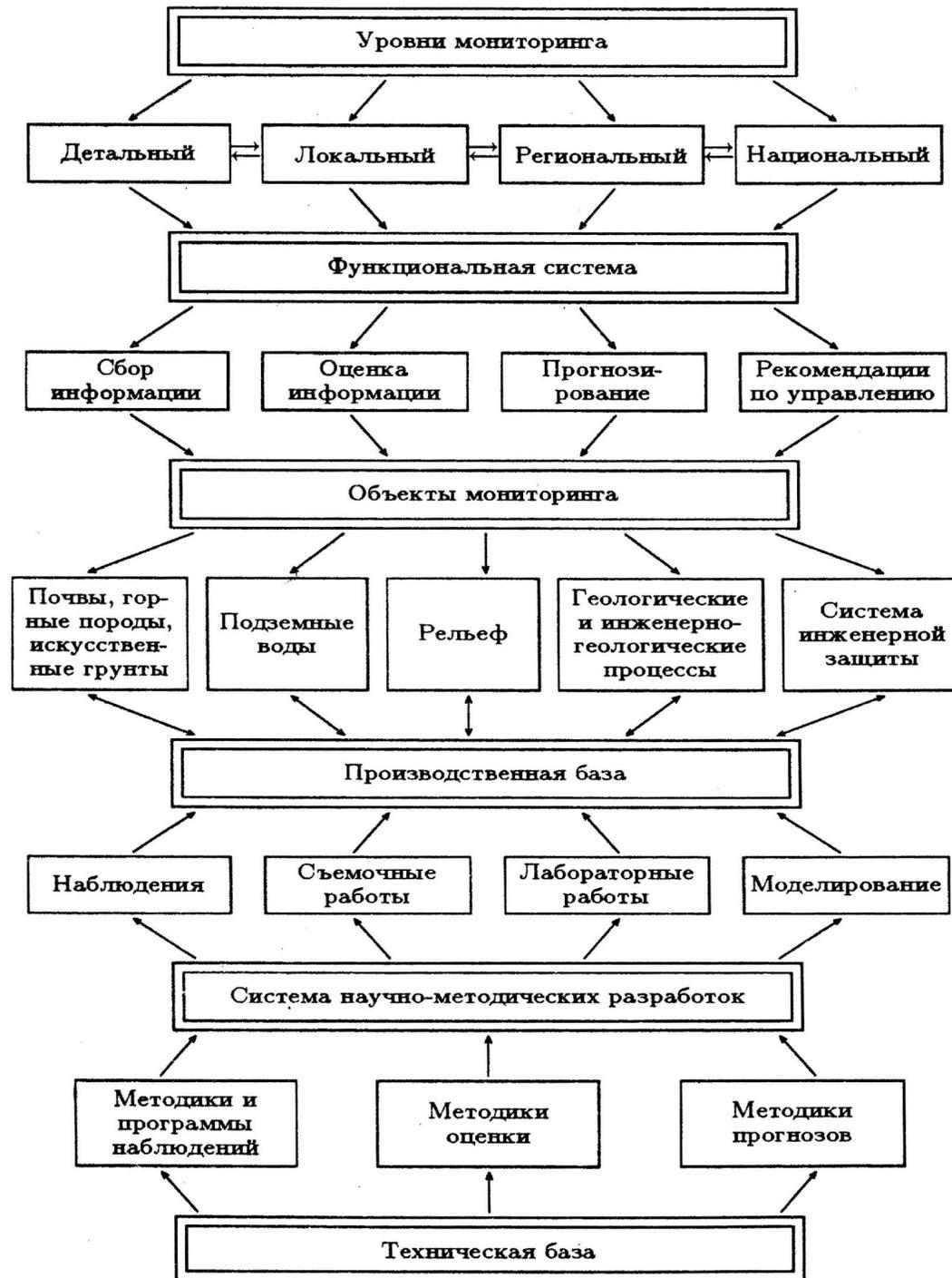


- Математические и физические модели
- ГИС-технологии (пример, GMS 3.0 (Groundwater Modeling System – Система моделирования подземных вод))
- Геохимические данные мониторинга (пылевая нагрузка, среднесуточное выпадение элементов)

## 4. Разработка и реализация управленческих решений



Система управления окружающей средой с использованием данных, полученных при проведении экологического мониторинга (Хаустов, Редина, 2008)



**Общая  
структура  
мониторинга  
геологической  
среды  
(Королев, 1995)**



## *Резюме*

1. Классификация: по наблюдениям за реакцией составляющей биосферы; по факторам и объектам воздействия мониторинга различных сред; по масштабам воздействия; по методам наблюдения; систем и подсистем.

2. Структура системы мониторинга включает в себя четыре блока: первый блок – сбор данных, второй – блок анализа и обработки информации, при необходимости - оперативного контроля и диагностики (ежемесячные наблюдения), третий блок – моделирования и прогноза, последний - блок разработки и реализации управленческих решений.