

# Содержание и методы составления ЭК

Картографирование  
депонирующих сред

# Картографирование загрязнения почв

- Загрязнение почв исследуется в двух аспектах:
  - как самостоятельная экологическая проблема
    - изучается выборочно, там где имеются основания ожидать высоких уровней содержания тех или иных веществ, как правило, высоких классов опасности (радионуклидов, пестицидов, и др.)
    - Такие исследования отличаются высокой детальностью (масштабы от 1:10 000 до 1:500) и имеют целью удаление и захоронение выявленных скоплений веществ
    - По окончании работ по очистке организуют повторные обследования в целях контроля.
  - как индикатор общего экологического неблагополучия территорий
    - (эколого-геохимические съемки), проводятся в крупных и средних масштабах (от 1:200 000 до 1:10 000) и охватывают территории городов и их частей, а в отдельных случаях целых регионов.

# Картографирование загрязнения почв

- Этапы:
  - Отбор проб
  - Аналитическая обработка
  - Интерпретация результатов
  - Составление карт

# Картографирование загрязнения почв

- Этапы:
  - Отбор проб
    - Сетка 10x10 (в углах и в центре)
    - В городе – характерные точки в замкнутых и полузамкнутых пространствах дворов, в скверах и на газонах, т. е. там, где существуют благоприятные условия для длительного накопления атмосферных выпадений;
    - места с наиболее высокой вероятностью нахождения опасных веществ: несанкционированные свалки, места расположения опасных объектов, в том числе в прошлом;
    - места наиболее вероятного поступления почвенных частиц в организм человека, т.е. игровые площадки, спортплощадки, рекреационные зоны

# Картографирование загрязнения почв

- Интерпретация результатов
  - Поэлементные показатели концентрации  $K_c$  и суммарные показатели концентрации  $Z_c$

$$K_c = \frac{C_i}{C_\phi} \qquad Z_c = \sum K_c - (n - 1)$$

- $C_i$  - концентрация элемента в  $i$ -той пробе;  $C_\phi$  –соответствующая фоновая концентрация;
- $n$ - число элементов

# Картографирование загрязнения почв

- Суммарный показатель загрязнения ( $Z_c$ )
  - Наиболее информативный параметр экологической обстановки
  - Шкала значений  $Z_c$  вошла во многие нормативные документы по оценке ЭО, в том числе для выявления зон чрезвычайных экологических ситуаций и экологического бедствия

## Оценочная шкала опасности загрязнения почв (по [34])

Уровни загрязне- ния почв	Значе- ния $Z_c$	Изменения показателей состояния здоровья (%)		
		Реакции организма	Детское наसे- ние	Взрослое наसे- ние
1	2	3	4	5
Допустимый	до 16	Уровень заболеваемости фоновый		
Умеренно опасный	16–32	Функционально-морфо- логические отклонения	+10–30	
		Суммарная заболевае- мость	+10–20	
		Заболевания органов ды- хания	+10–50	
		Сердечно-сосудистые за- болевания		фон
		Патологии беременности и родов		фон
		Онкологические заболе- вания		фон
		Временные утраты трудо- способности		фон
Опасный	32–128	Функционально-морфо- логические отклонения	+30–100	
		Суммарная заболевае- мость	+20–60	
		Заболевания органов ды- хания	+50–100	
		Сердечно-сосудистые за- болевания		+50
		Патологии беременности и родов		+20–30
		Онкологические заболе- вания		фон
		Временные утраты трудо- способности		фон

Продолжение табл. 15

1	2	3	4	5
Чрезвычайно опасный	более 128	Функционально-морфологические отклонения	+100	
		Суммарная заболеваемость	+30–100	
		Заболевания органов дыхания	+100–300	
		Сердечно-сосудистые заболевания		до 300–400
		Патологии беременности и родов		до +100
		Онкологические заболевания		до +100
		Временные утраты трудоспособности		до +100



# Картографирование загрязнения почв. Суммарный показатель загрязнения ( $Z_c$ )

- Градации  $Z_c$  на картах принимаются в соответствии с данной шкалой
- по величине  $Z_c$  можно оценивать уровень ЗА:

$$\text{ИЗА} = 3,466Z_c^{0,123}$$

- По содержанию металлов в почве ( $x$ , мг/кг) можно оценивать содержание металлов в атмосфере ( $y$ , мкг/м<sup>3</sup>) например эмпирич. формула для свинца:

$$y = \frac{x - 165}{840}$$

# Особенности картографирования снежного покрова

- Изучение загрязняющих веществ, содержащихся в снеге, позволяет охарактеризовать атмосферные выпадения **за конкретный сезон**
- Отбор снеговых проб проводят в конце зимы
- Пробы снега отбирают из шурфов на всю мощность снежного покрова
- При отборе необходимо фиксировать дату и площадь шурфа.

# Особенности картографирования снежного покрова

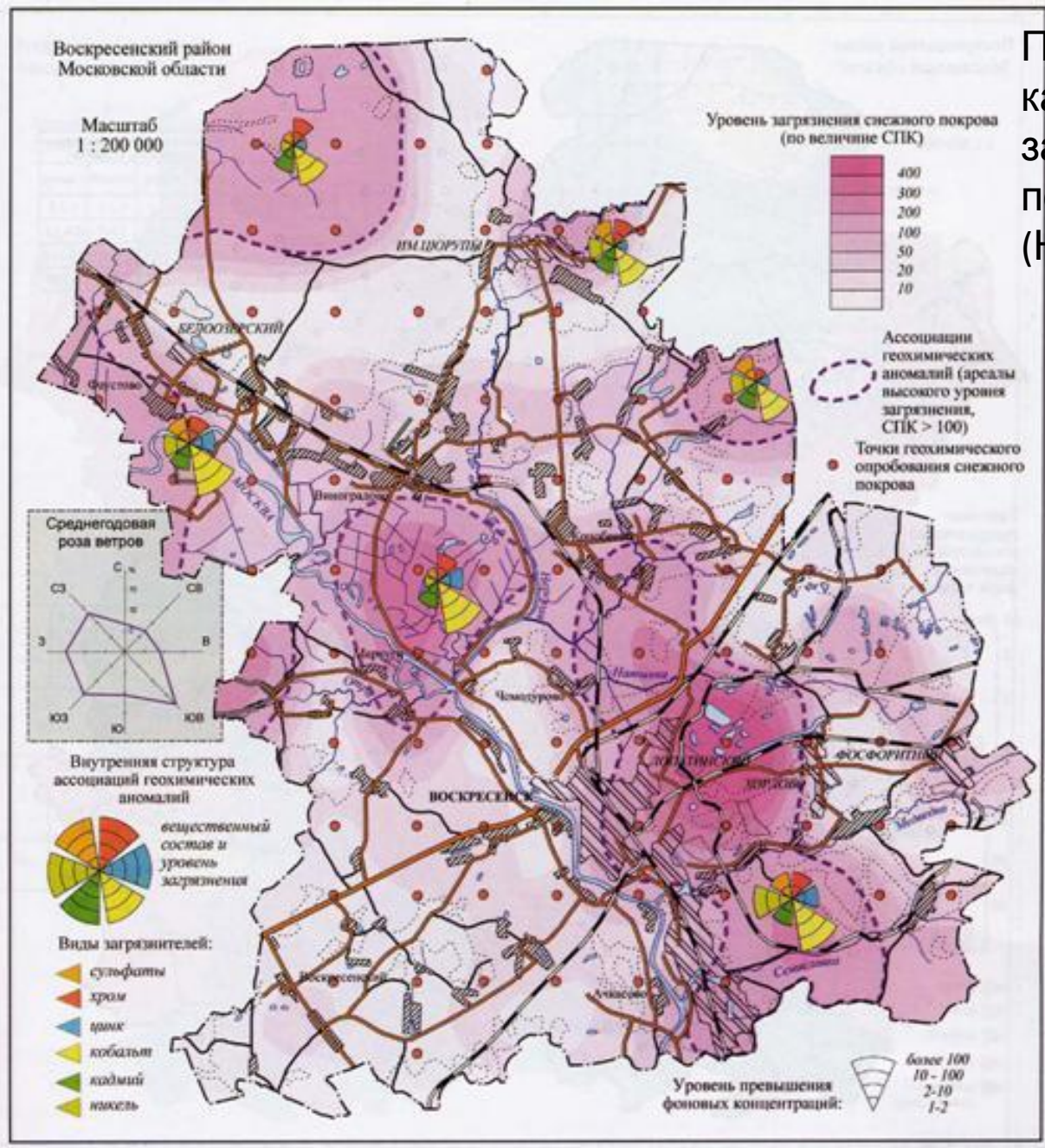
- Определяют абсолютное содержание твердых и растворимых примесей в пробе
- По известной массе твердых (пылевых) частиц определяют величину пылевой нагрузки  $P_{\text{п}}$  (в мг/м<sup>3</sup> в сут.) по формуле:

$$P_{\text{п}} = \frac{P_0}{S \cdot t}$$

- где  $P_0$  — масса пыли в пробе (мг);
- $S$  — площадь шурфа (м<sup>2</sup>);
- $t$  — время от установления устойчивого снежного покрова (сут.).

# Особенности картографирования снежного покрова

- Аналогичным образом по массе растворенных веществ в пробе определяют интенсивность их выпадения.
- Интерпретацию результатов анализа снеговых проб проводят аналогично с почвенными пробами, путем сравнения с фоновыми показателями, с определением поэлементных показателей  $K_c$  и суммарных  $Z_c$



Пример фактологической карты характеризующей загрязнение снегового покрова района г. Воскресенска (Новаковский, 2003)

# Особенности картографирования снежного покрова

- Размах колебаний результатов при снеговой съемке значительно выше, чем при почвенной. Поэтому оценочная шкала для снега имеет иные градации:
  - $Z_c < 64$  – допустимый уровень загрязнения
  - $64 < Z_c < 128$  – умеренно опасный
  - $128 < Z_c < 256$  – опасный
  - $Z_c > 256$  – чрезвычайно опасный

# Особенности изучения загрязнения донных отложений

- В формировании загрязнения донных отложений велика **перераспределяющая** роль водного потока → ЗВ неодинаково концентрируются в отложениях разного гранулометрического состава, поэтому при взятии проб необходимо учитывать **фациальные** особенности
- Для объективной характеристики водотоков и водоемов рекомендуется отбирать осредненные пробы, состоящие из нескольких частных проб:
  - На небольших и неглубоких водотоках, русло которых слагается однородным материалом - осредненные по поперечному профилю пробы
  - На крупных водоемах и водотоках - вблизи уреза воды, в местах видимой аккумуляции наносов
  - При наличии илистых отложений отбирают вертикальные, колонки илов, по возможности на всю мощность. При значительных мощностях илов может проводиться изучение их вертикального разреза.

# Особенности изучения загрязнения донных отложений

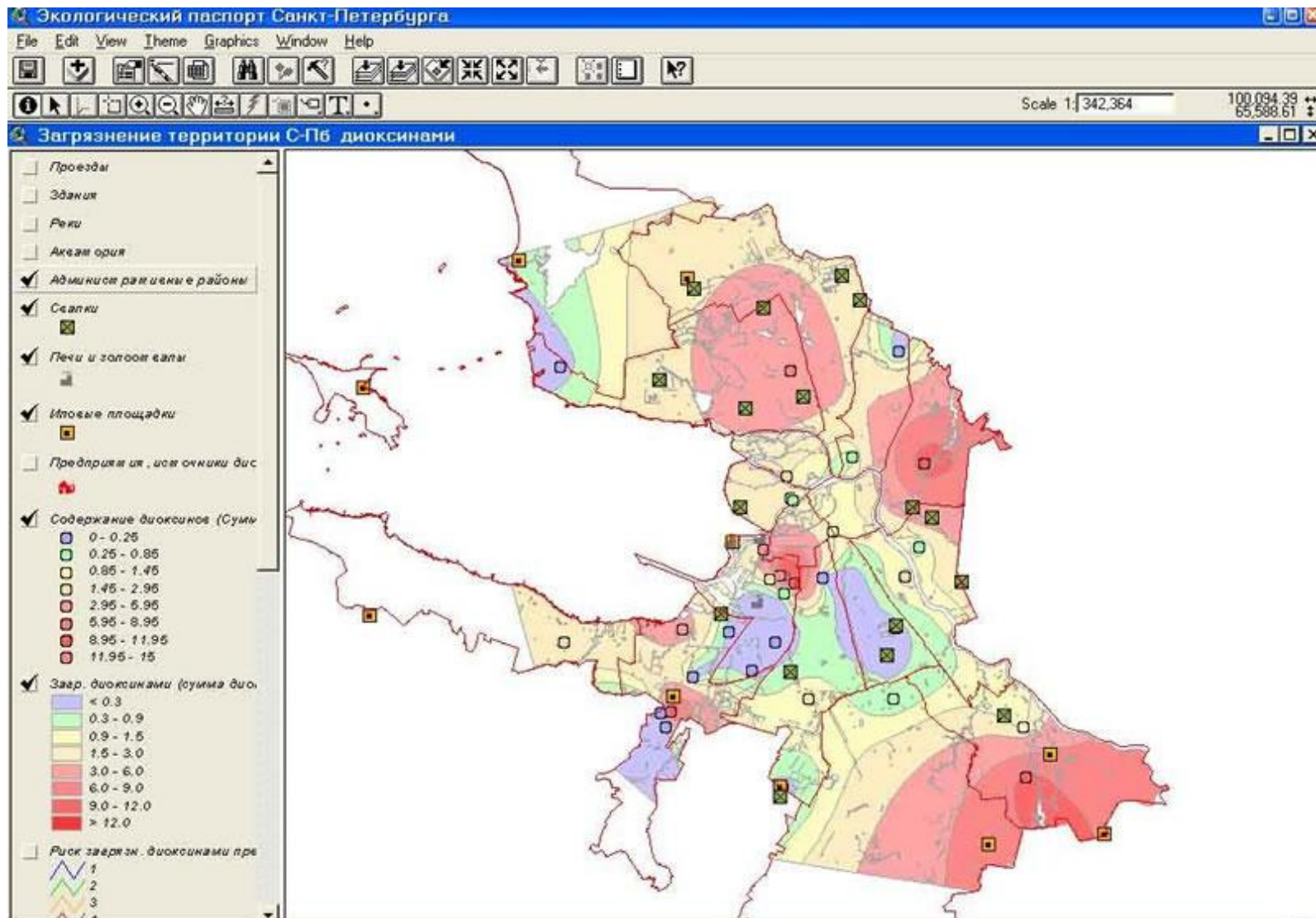
- Загрязнение донных отложений оценивается путем сравнения с природным фоном, с определением  $K_c$  и  $Z_c$ , аналогично оценке загрязнения почв и снега
- Важнейшее условие объективности оценок — **однотипность фациального состава** сравниваемых отложений.



# Составление и анализ эколого – геохимических карт

- В результате эколого – геохимических съёмок создают
  - Моноэлементные карты
  - Карты суммарных показателей загрязнения
- Способ изолиний с покраской (светофор) или штриховкой
- Необходимо помнить , что в условиях городов и горнопромышленных зон есть поверхности, которые не могут быть охарактеризованы почвенными пробами (застройка, асфальт) – такие грунты могут выделяться способом ареалов
- Мелкие аномалии, не выражающиеся в масштабе карты, обозначают значками

# Составление и анализ эколого – геохимических карт



# Составление и анализ эколого – геохимических карт

- Важнейшая задача анализа ЭГК – выявление **причин** образования аномалий (для разработки природоохранных мероприятий)
- Хорошие результаты даёт сопоставление ЭГК с геологическими, гидрогеологическими, тектоническими, геоморфологическими, геоботаническими, ландшафтными, картами землепользования