

**КОМПЛЕКСНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ  
ПЫЛЕВЫХ ВЫБРОСОВ ДЛЯ ЗАДАЧ  
САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО  
И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ**

**Инженер по ГИС**

**Е.В. Попова**

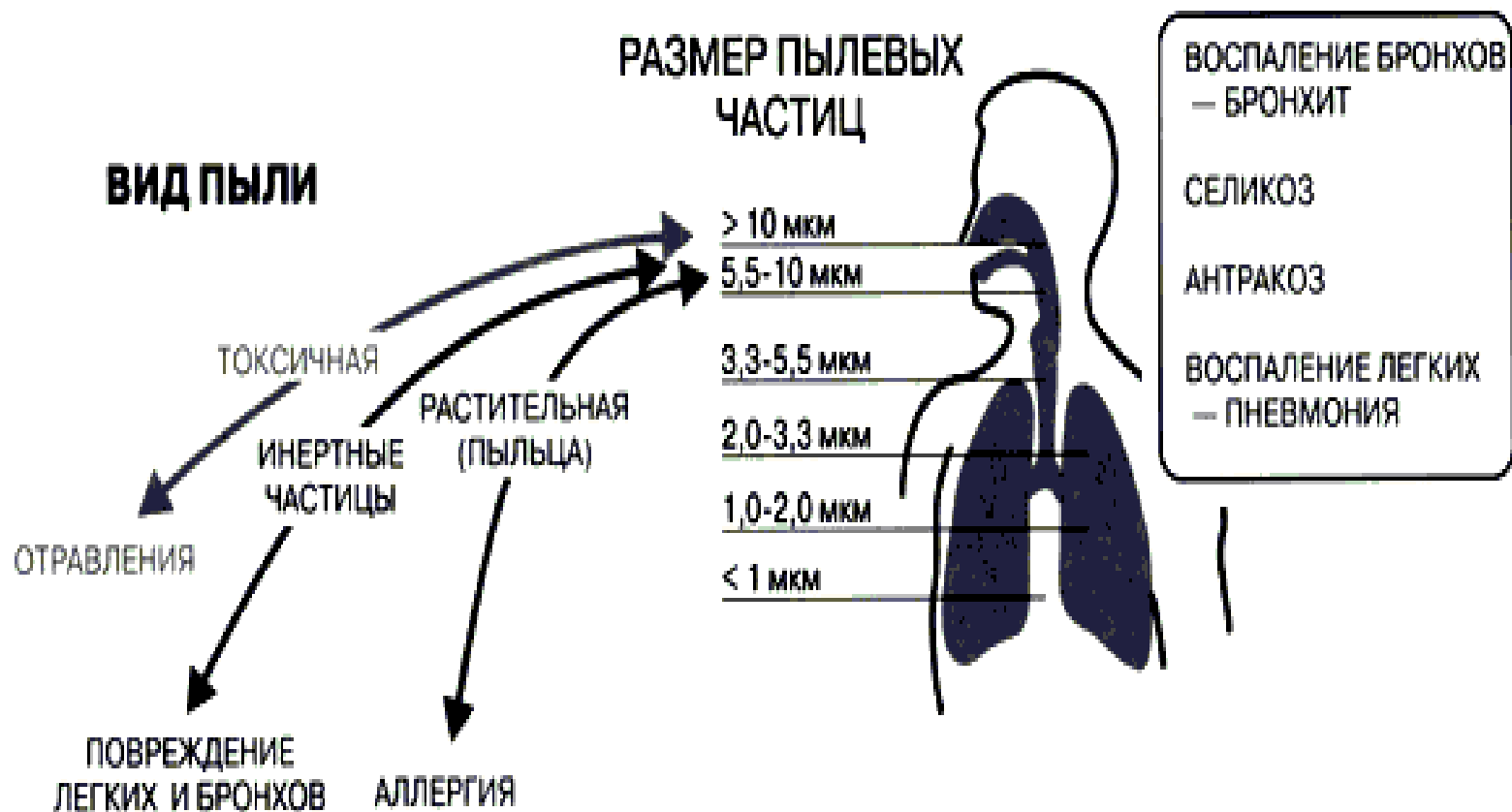


## Актуальность

- ▶ Накоплен значительный объем научных данных об опасности мелкодисперсных частиц для здоровья человека.
- ▶ В результате производственной деятельности предприятий образуются пылевые выбросы.
- ▶ Отсутствие актуальных сведений о дисперсном и компонентном составе пылевых выбросов промышленных предприятий.



# Вредные эффекты от пыли PM10 PM2,5



# Нормативно-правовая обеспеченность санитарно-эпидемиологического и экологического нормирования

**На территории Российской Федерации действуют экологические нормативы обязывающие нормировать выбросы твердых частиц с учётом разделения на фракции РМ 10 и РМ 2,5:**

▶ **Постановление** главного санитарного врача Российской Федерации от 19.04.2010 г. № 26 - утверждены гигиенические нормативы для взвешенных частиц менее РМ10 и РМ 2,5;

▶ **Приказ МПР РФ № 579** от 31.12.2010 "О Порядке установления источников выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, подлежащих государственному учету и нормированию, и о Перечне вредных (загрязняющих) веществ, подлежащих государственному учету и нормированию» - **регламент нормирования выбросов пыли с учетом дисперсности.**



# Не учитываются нормативные требования при разработке:

- ▶ Томов ПДВ;
- ▶ Проектов установления СЗЗ;
- ▶ Воздухоохранных мероприятий.

Города, в которых  
пыли являются приоритетными  
загрязнителями:



Государственный мониторинг  
осуществляется только в **5 городах:**

**Москва**  
**Санкт-Петербург**  
**Казань**  
**Нижнекамск**  
**Набережные Челны**

- Екатеринбург
- Иваново
- Иркутск
- Красноярск
- Магнитогорск
- Новокузнецк
- Чита
- Южно-Сахалинск
- Ачинск
- Братск
- Дзержинск



## Цель исследования:

Формирование актуальной информационной базы пылевых выбросов предприятий для задач санитарно-эпидемиологического и экологического нормирования.

## Задачи:

- ❖ определение источников выбросов;
- ❖ отбор проб воздуха;
- ❖ анализ компонентного и фракционного состава пылевых выбросов промышленных предприятий Пермского края;
- ❖ разработка рекомендаций по учету мелкодисперсных пылевых частиц в выбросах предприятий.



## Объекты исследования:

ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» в рамках отраслевой программы «Гигиеническое обоснование минимизации рисков для здоровья населения России» (на 2011-2015 гг.) выполнил комплексные исследования по изучению дисперсионного и компонентного состава следующих производств:

- **Машиностроительное;**
- **Горнодобывающее;**
- **Металлургические;**
- **Горноперерабатывающее.**

Проанализировано около 80 точек пылевыведения, исследовано около 300 проб



# Методы исследования

Определение дисперсного состава выполняли с использованием лазерного анализатора частиц Microtrac S3500 (диапазон частиц от 20 нм до 2000 мкм).

Определение компонентного состава пылей выполняли с использованием сканирующего электронного микроскопа высокого разрешения (степень увеличения – от 5 до 300 000 крат; ускоряющее напряжение – от 0,3 до 30 кВ.) с рентгено-флуоресцентной приставкой S3400N «HITACHI».

Определение химического состава проводили с использованием рентгеновского дифрактометра XRD-700 «Shimadzu».

Исследования пылевых частиц проводилось совместно с Центром коллективного пользования на базе Пермского Национального Исследовательского политехнического университета.





# Результаты исследований ряда производств:

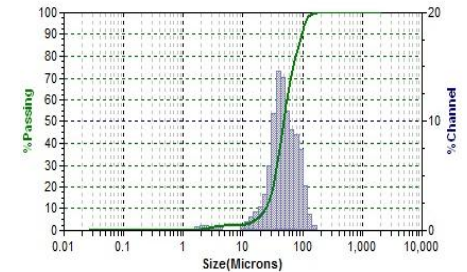
## Машиностроительное производство

Дисперсный состав пылевых выбросов

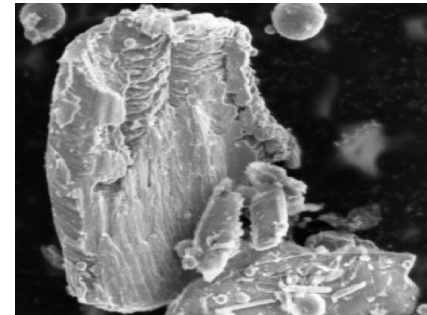
**PM10 4-40%,**

**PM2.5 5-20%.**

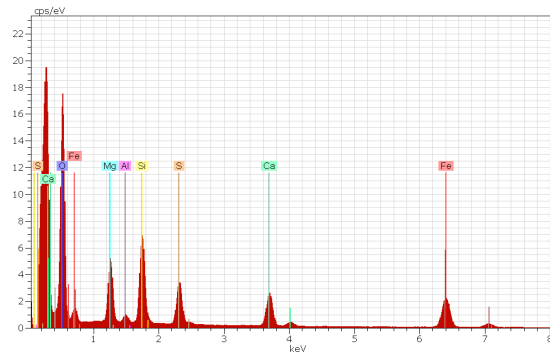
Медианный размер частиц **80-400 мкм.**



Примеры форм пылевидных частиц



Спектрограммы компонентного состава  
пылевых выбросов  
промышленных предприятий



Компонент	Содержание, %
Оксид железа	19
Оксид магния	14
Оксид кремния	9
Оксид кальция	7
Оксид серы	5
Оксид алюминия	4

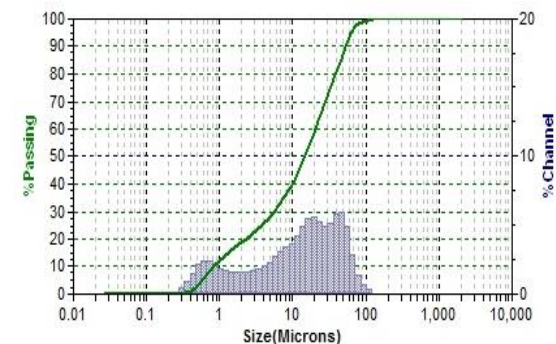
# Металлургическое производство

Дисперсный состав пылевых выбросов предприятий черной и цветной металлургии:

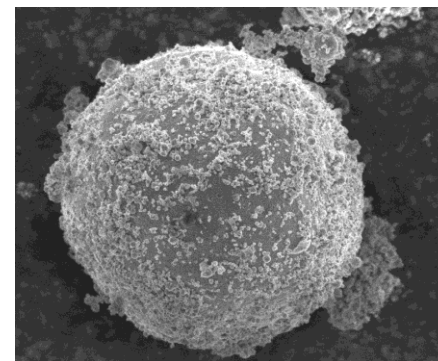
**PM10 8–84%,**

**PM 2.5 4-78%.**

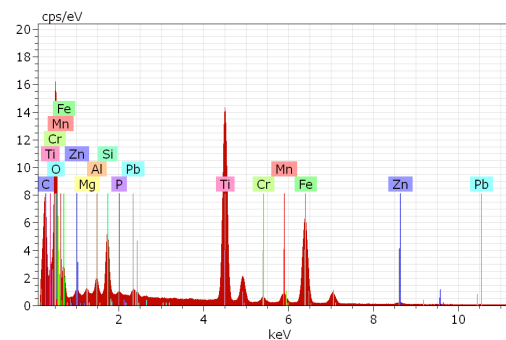
**Медианный размер частиц 10-150 мкм.**



Примеры форм пылевидных частиц



Спектрограммы компонентного состава пылевых выбросов промышленных предприятий



Компонент	Содержание, %
Оксид железа	15
Оксид титана	10
Оксид кремния	9
Оксид кальция	7
Оксид магния	5
Оксид алюминия	4
Оксид хрома	2
Оксид марганца	0,5

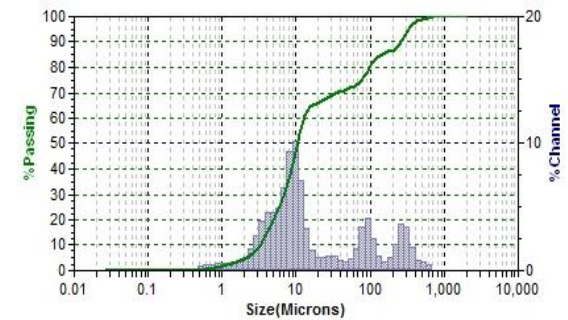
# Предприятия горнодобывающей промышленности

Дисперсный состав пылевых выбросов:

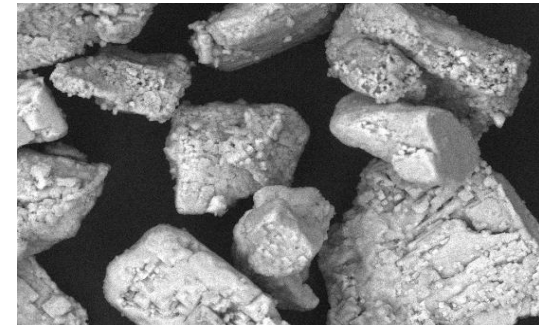
**PM10 15-50%,**

**PM2.5 2-25%.**

**Медианный размер частиц 20-200 мкм.**

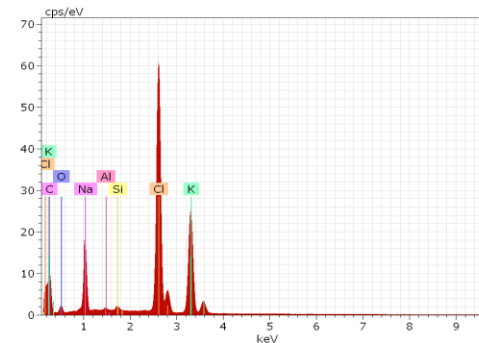


Примеры форм пылевидных частиц



Спектрограммы компонентного состава пылевых выбросов промышленных предприятий

Компонент	Содержание, %
Калий хлор	24
Натрий хлор	16
Оксид алюминия	5
Оксид кремния	1
Оксид серы	0,3



# Предприятия горноперерабатывающей промышленности

Дисперсный состав пылевых выбросов:

**PM10 0-85,6%,**

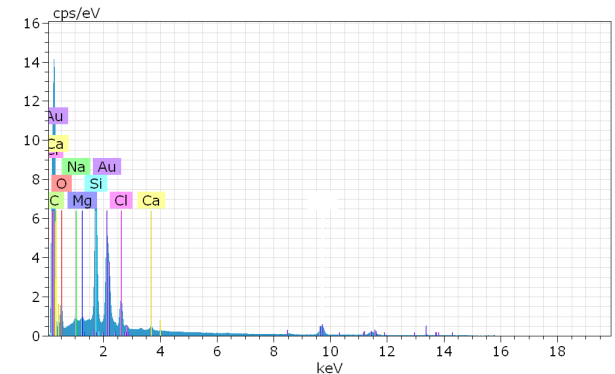
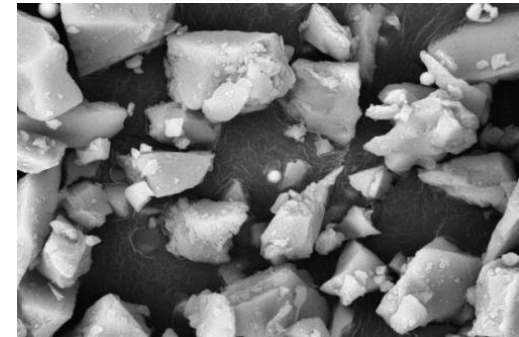
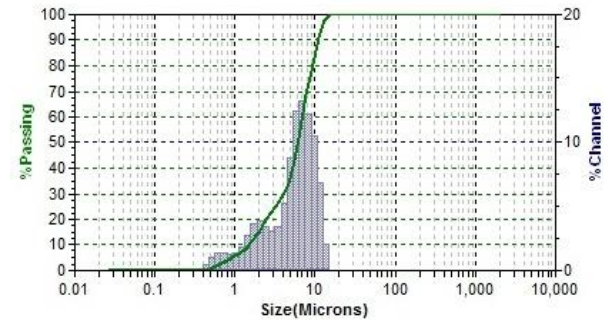
**PM2.5 0-56,7%.**

**Медианный размер частиц 6,5 мкм.**

Примеры форм пылевидных частиц

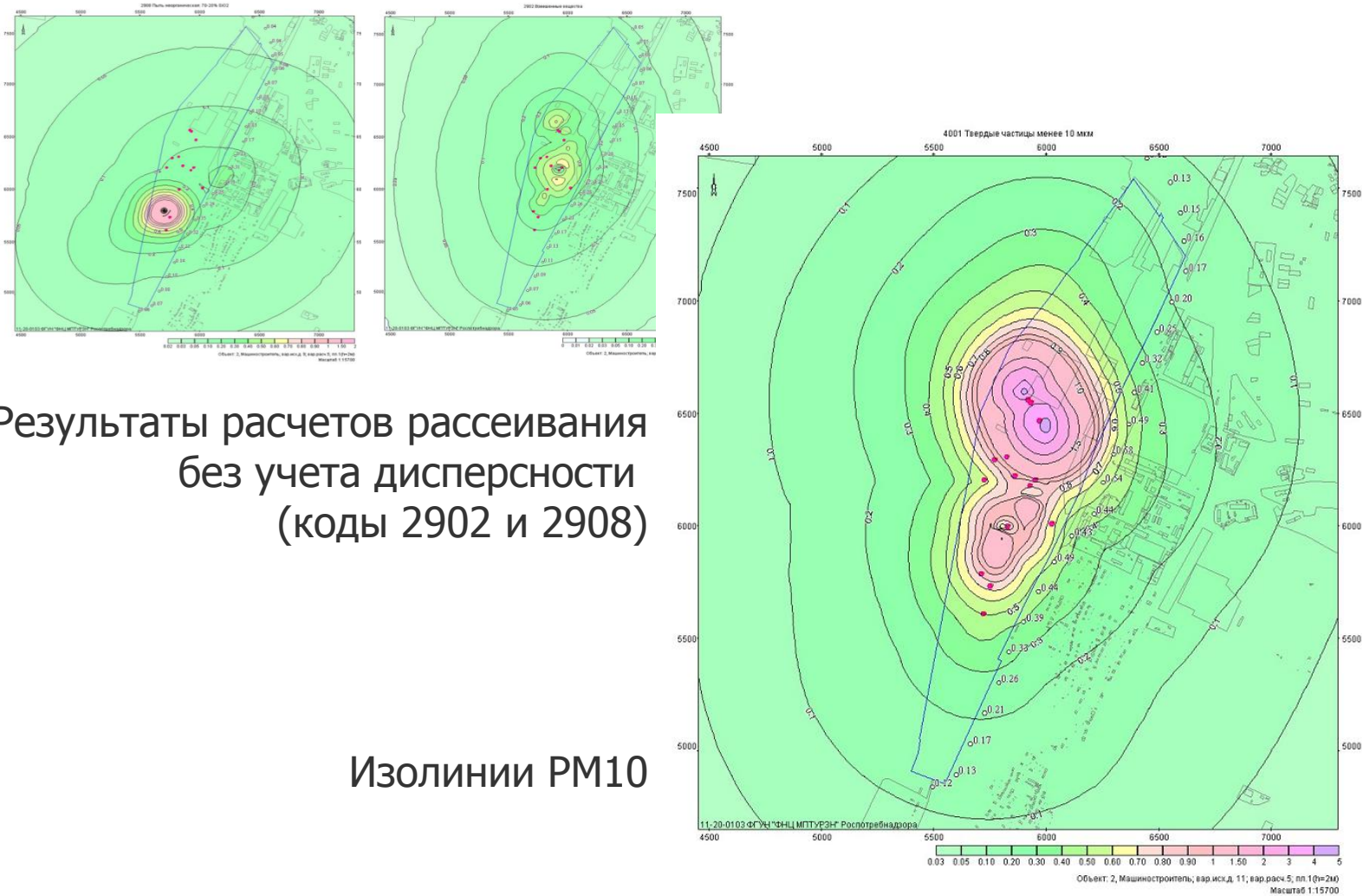
Спектрограммы компонентного состава пылевых выбросов промышленных предприятий

п/п	Компоненты	Содержание, %
1	C	75.03
2	O	16.01
3	Cl	1.75
4	Na	0.66
5	Mg	0.29
6	Ca	0.19
Итого:		100



# Пример использования данных при оценке ЭКСПОЗИЦИИ

Влиянию пылевых выбросов подвергаются **более 350 человек**





## Выводы:

- ▶ выполненные комплексные исследования пылевых выбросов промышленных предприятий сформировали информационный ресурс необходимый для нормирования  $PM_{10}$  и  $PM_{2,5}$ ;
- ▶ проведенные исследования показали, что все исследованные производства являются источниками мелкодисперсных частиц  $PM_{10}$  и  $PM_{2,5}$ . Выбросы мелкодисперсных частиц составляют по  $PM_{10}$  до 84,34%, по  $PM_{2,5}$  до 78,53%;
- ▶ наличие данных о дисперсном составе пылей позволяет учитывать фракции  $PM_{10}$  и  $PM_{2,5}$  при нормировании выбросов и разработки экологической документации в соответствии с требованиями законодательства;
- ▶ наличие актуальных сведений о пылевых выбросах – компонентный состав, дисперсный состав, формы частиц, позволяют повысить точность расчетного метода оценки.



**СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ**

