

Санкт-Петербургский государственный университет  
Институт наук о Земле  
Кафедра геоэкологии и природопользования

# **Экологические проблемы г. Новокузнецка и их влияние на здоровье человека**

Выполнила студентка 1 курса магистратуры

Ефремова Анна Дмитриевна

Санкт-Петербург  
2015



## Новокузнецк

– крупный город (площадь — 424 км<sup>2</sup>, население — 550 тыс. чел.).

Расположен в Кузнецкой котловине.

В районе города р. Томь протекает по крупнохолмистой местности. Долина реки ящикообразная.

Резко континентальный климат со значительными годовыми и суточными колебаниями температур.

Среднегодовая скорость ветров – 2,3 м/сек, повторяемость штилевой погоды составляет 25%.

Преобладающее направление ветров южное и юго-западное.



Лидирующее положение в структуре промышленного производства Новокузнецка занимают отрасли:

- металлургическое производство и производство готовых металлических изделий – 61,06%;
- добыча полезных ископаемых - 19,6%;
- производство и распределение электроэнергии, газа и воды – 9,25%.

ОАО «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат» (ЕВРАЗ ЗСМК)

ОАО «РУСАЛ Новокузнецкий алюминиевый завод»

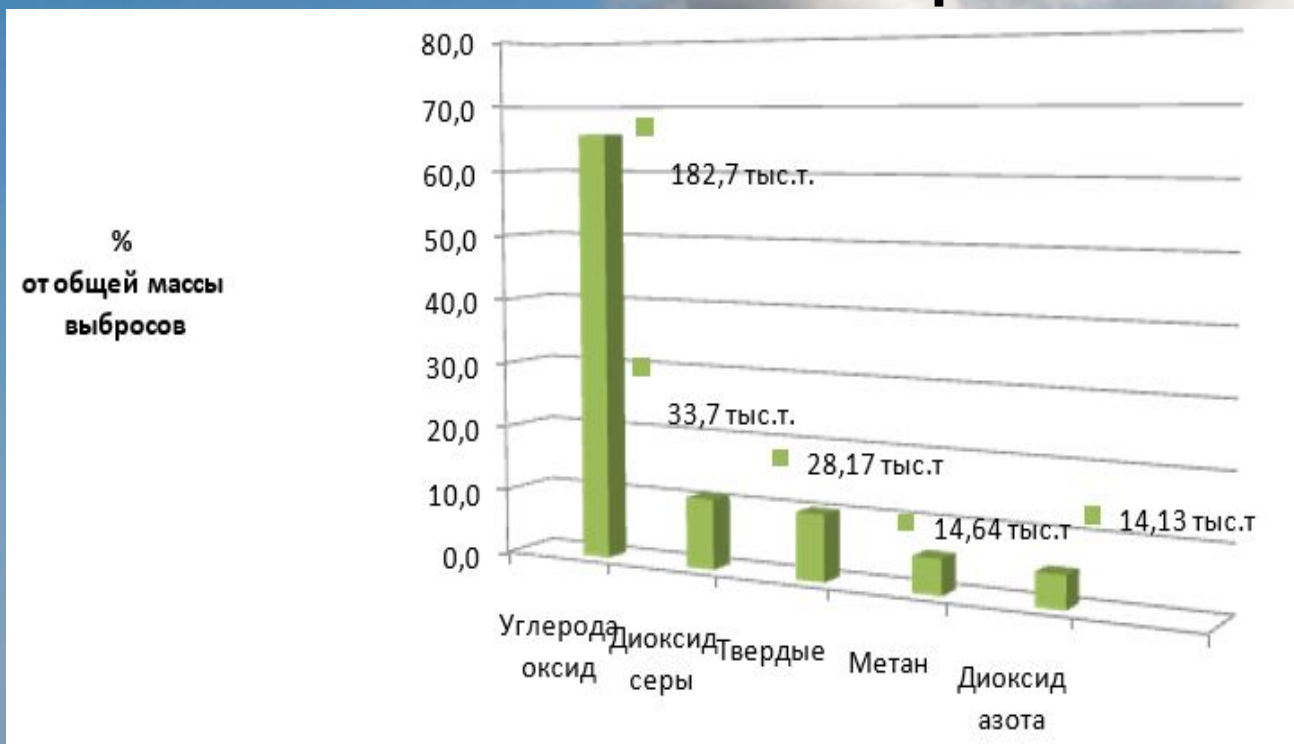
ОАО «Кузнецкие ферросплавы»

60%  
промыш-  
ленной  
продукции

# Загрязнение атмосферного воздуха

Росгидромет, 2013 год	Главная геофизическая обсерватория имени А.И. Воейкова, 2014 год
взвешенные вещества	бенз(а)пирен
диоксид азота	диоксид азота
бенз(а)пирен	взвешенные вещества
формальдегид	фторид водорода
	оксид углерода

# Основная доля загрязняющих веществ в общей массе выбросов



Превышение ПДК по  
примесям:

диоксид азота – 1,3 ПДК;

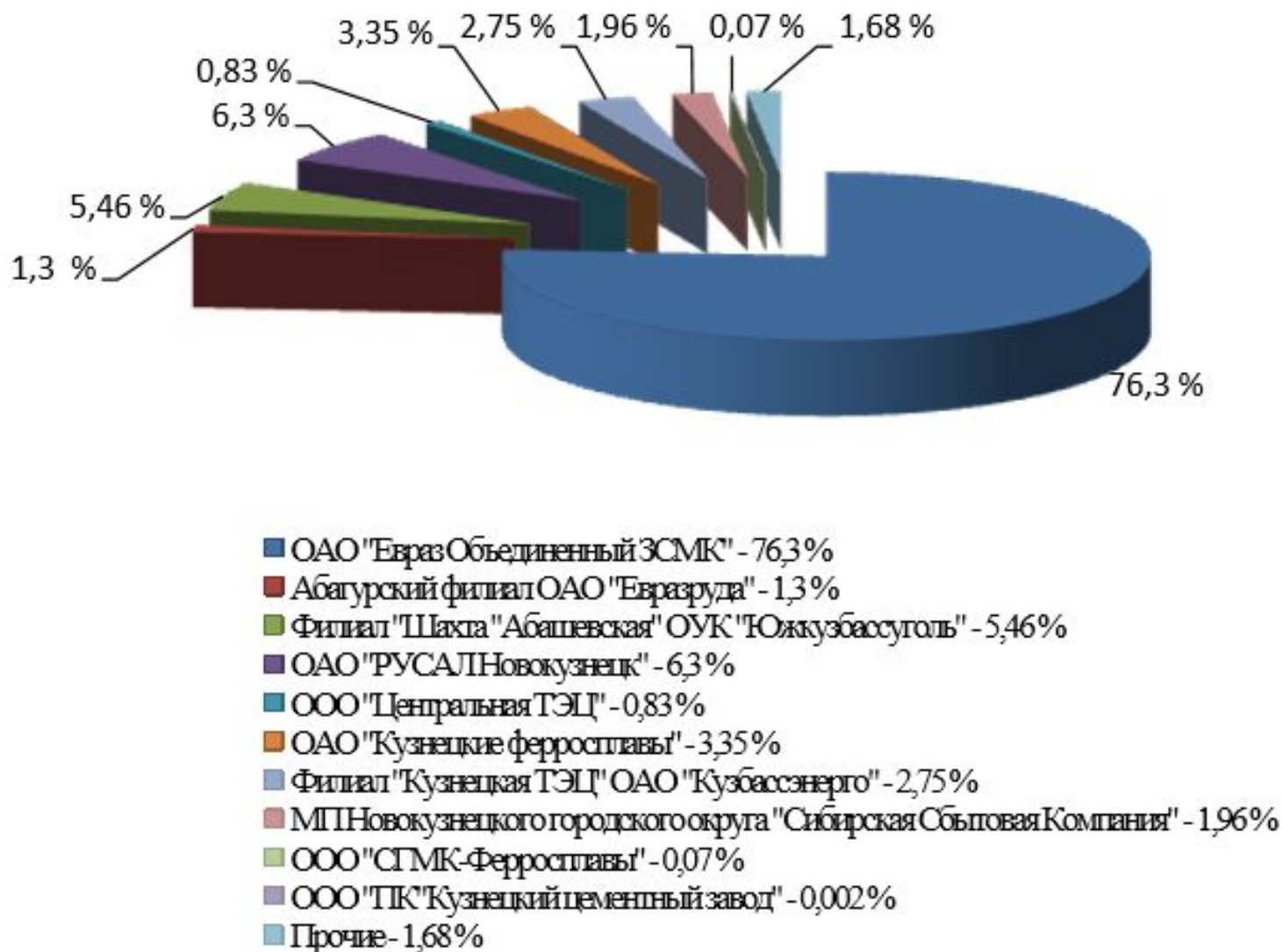
взвешенные вещества – 1,2  
ПДК;

бенз(а)пирен – 4,8 ПДК.

## Валовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу с разбивкой по видам экономической деятельности

Наименование вида экономической деятельности	Валовый выброс в 2013 г., тыс. тонн/год	Доля вклада в 2013 г., %
Металлургическое производство	239,4	86,3
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	15,98	5,7
Добыча топливно-энергетических полезных ископаемых	15,84	5,7
Добыча полезных ископаемых, кроме топливно-энергетических	3,63	1,3
Производство прочих неметаллических минеральных продуктов	0,14	0,05
Другие	2,61	0,95
<b>Итого:</b>	<b>277,6</b>	<b>100</b>

# Вклад крупных промышленных предприятия в общегородские валовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2013 году







# Заводской район

Основные источники загрязнения :

- ОАО «ЕВРАЗ Объединенный ЗСМК»,
- ОАО ЦОФ «Кузнецкая».

Загрязняющие вещества:

- оксид углерода – 73,3 %
- диоксид серы – 12,6 %

## Цеха ЗСМК:

Коксохимическое производство;

Аглоизвестковое производство;

Доменный цех - 3 доменные печи;

Сталеплавильное производство;

Прокатное производство;

Сталепрокатное производство;

Площадка рельсового проката.



## От работающего оборудования ОАО «ЗСМК» в воздушный бассейн в основном поступают:

- **различные виды пыли** - коксовая, угольная, агломерата, древесная, абразивная и др., а также оксиды железа, магния, кальция, алюминия, марганца, цинка - при ведении всех технологических процессов производства кокса, агломерата, извести, чугуна, стали; при дроблении, грохочении, транспортировке и пересыпках сырья и материалов: при обработке древесины и металла на специальном оборудовании; при сжигании промпродукта и угля в различных агрегатах; при ведении сварочных работ и др.;
- **оксид углерода** - при введении технологических процессов, а также при неполном сгорании топлива;
- **диоксид серы** - при использовании в производстве серосодержащей шихты и топлива;
- **диоксид азота** - при сжигании всех видов топлива, выплавке стали в электропечах и конвертерах;
- **бенз(а)пирен** - при производстве кокса и его использовании для получения агломерата, чугуна, стали, при сжигании коксового газа, при работе асфальтобетонной установке;
- **сажа** - от отопительных систем коксовых батарей, при заводе автотранспорта;
- **бензол, пиридин, нафталин, цианистый водород, аммиак, фенол, ангидрид фталевый, сероуглерод** - при производстве кокса, и продуктов коксования;
- **сероводород** - при производстве кокса и чугуна;
- **углеводороды** - от автозаправочных станций, экипировочных пунктов железнодорожных станций, от асфальтобетонной установки и запуска двигателей

## Валовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, их очистка и утилизация по металлургическому производству, тыс. тонн/год

Объем загрязняющих веществ			Выброшено в атмосферу	Фактич. уловлено (%)
Отходящих	Фактически уловленных и обезвреженных			
	Всего	Из них утилизировано		
1651,2	1411,8	1404,742	239,37	86

**Сброс сточных вод представлен следующими загрязнителями:** взвешенные вещества, кальций, магний, нефтепродукты, фенолы, хлориды, сульфаты, сухой остаток, железо, нитриты, нитраты, роданиды, фосфаты, цианиды, СПАВ и др.

Отличительная особенность общезаводских стоков – наличие большого количества взвешенных частиц (800-4300 мг/л), в основном руды и окалины, которые придают стокам красновато-бурый оттенок.

Наиболее вредные стоки образуются в процессе обработки металлических поверхностей кислотами. В этих цехах образуется две категории стоков:

- 1) Более концентрированные, включающие в себя отработанные растворы из травильных ванн. Содержат  $H_2SO_4$ ,  $Fe_2(SO_4)_3$ ;  $t = 30-80\text{ }^\circ\text{C}$ .
- 2) Менее концентрированные, включающие воду от промывки

- **Отходы** представлены следующими компонентами: фусы каменноугольные, кислая смолка, химически загрязненный грунт, песок, промасленная ветошь, отработанные масляные фильтры, отработанные нефтепродукты, смолы и масла механической очистки, отработанная серная кислота, кислотный остаток из хранилища серной кислоты, отработанные кислотные аккумуляторы, ил карбидный, полимеры бензольного отделения.
- **Отходами цехов улавливания химических продуктов коксования** после модернизации технологии являются фусы и полимеры отделения улавливания и дистилляции сырого бензола.
- Основной способ утилизации химических отходов – переработка их на собственном производстве в шихте на коксование.

Использование пылеугольного топлива для производства чугуна.

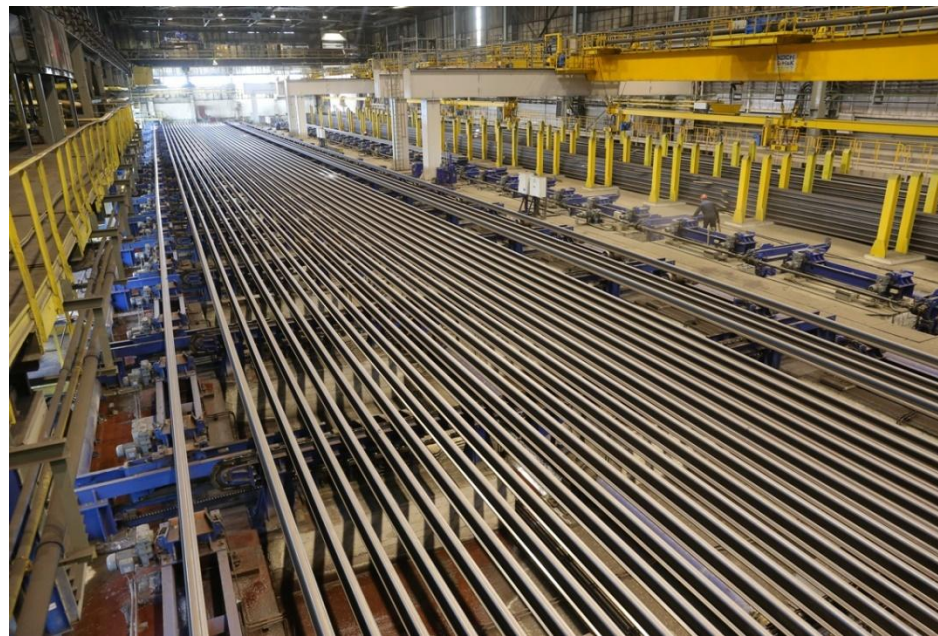
# Центральный район

Основные источники загрязнения :

- площадка железнодорожного проката ОАО «ЕВРАЗ Объединенный ЗСМК»,
- ОАО «Евразруда»,
- ООО «Вторресурс - переработка»

Загрязняющие вещества:

- твердые вещества (пыль коксовая и агломерационная) – 18 %,
- оксид углерода – 56 %,
- диоксид серы – 11,88 %,
- зола углей – 8,7 %.



# Кузнецкий район

Основные источники загрязнения :

- ОАО «РУСАЛ Новокузнецкий алюминиевый завод»,
- ОАО «Кузнецкие ферросплавы»,
- «Завод Универсал»
- «Кузнецкая ТЭЦ»

Загрязняющие вещества:

- фтористые соединения – 97,1 % от валового выброса по городу,
- окись углерода – 10,3 %;
- бенз(а)пирен – 0,001 тонн в год.



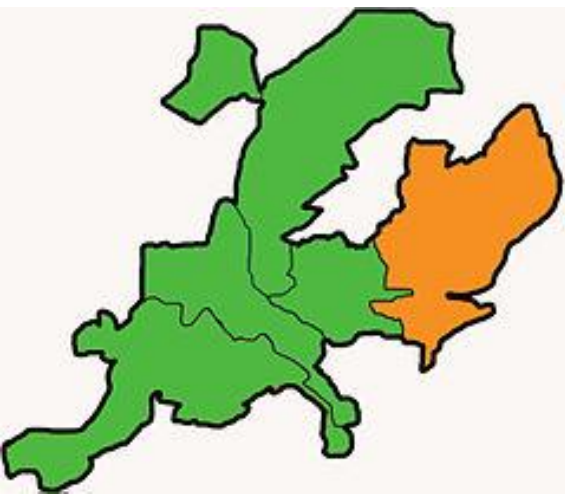
# Орджоникидзевский район

Основные источники загрязнения:

- ОАО ЦОФ «Абашевская», филиал «Шахта «Абашевская»
- муниципальные котельные, автотранспортные предприятия

Загрязняющие вещества:

- 91,5 % метана,
- 4,4 % оксида углерода,

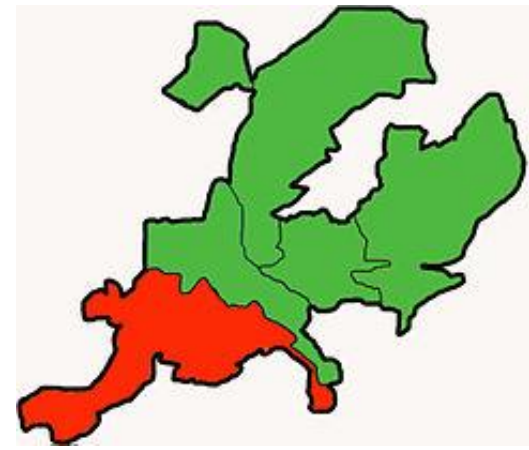


# Куйбышевский район

Основные источники загрязнения: предприятия транспорта (в т. ч. ж/д) и связи, муниципальные котельные, ОАО «Новокузнецкий хладокомбинат».

Загрязняющие вещества:

- оксид углерода – 42,8 %,
- зола углей – 6,72 %,
- сажа – 4,3 %,
- диоксид серы и оксид азота.



**УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:**

территориальный район (функциональный обремененный городской округ) в Пензенской области

**Зоны жилой и общественной застройки:**

- интенсивная многоквартирная застройка
- малоэтажная застройка в историческом центре
- проектируемая общественная застройка, в том числе:
- учебные заведения
- магазины и сервисные услуги
- территории объектов культурного наследия
- иные территории общего назначения

**Зоны промышленных зон:**

- промышленные и коммунально-складские территории
- рекреационные промышленные территории
- территории складов, объектов железнодорожных территорий

**Зоны лесного фонда:**

- лес (лесопосадки)
- заповедники

**Зоны парковых территорий, парков:**

- проектируемые парковые территории

**Зоны сельскохозяйственного назначения:**

- сельскохозяйственные территории
- рекреационные территории (в том числе объекты культурного наследия)
- иные территории сельскохозяйственного назначения
- пашни, сенокосы, сады, огороды, пастбища
- сельскохозяйственные объекты
- сельскохозяйственные угодья

**Зоны газоснабжения:**

- магистральные линии газоснабжения
- магистральные линии в деревнях

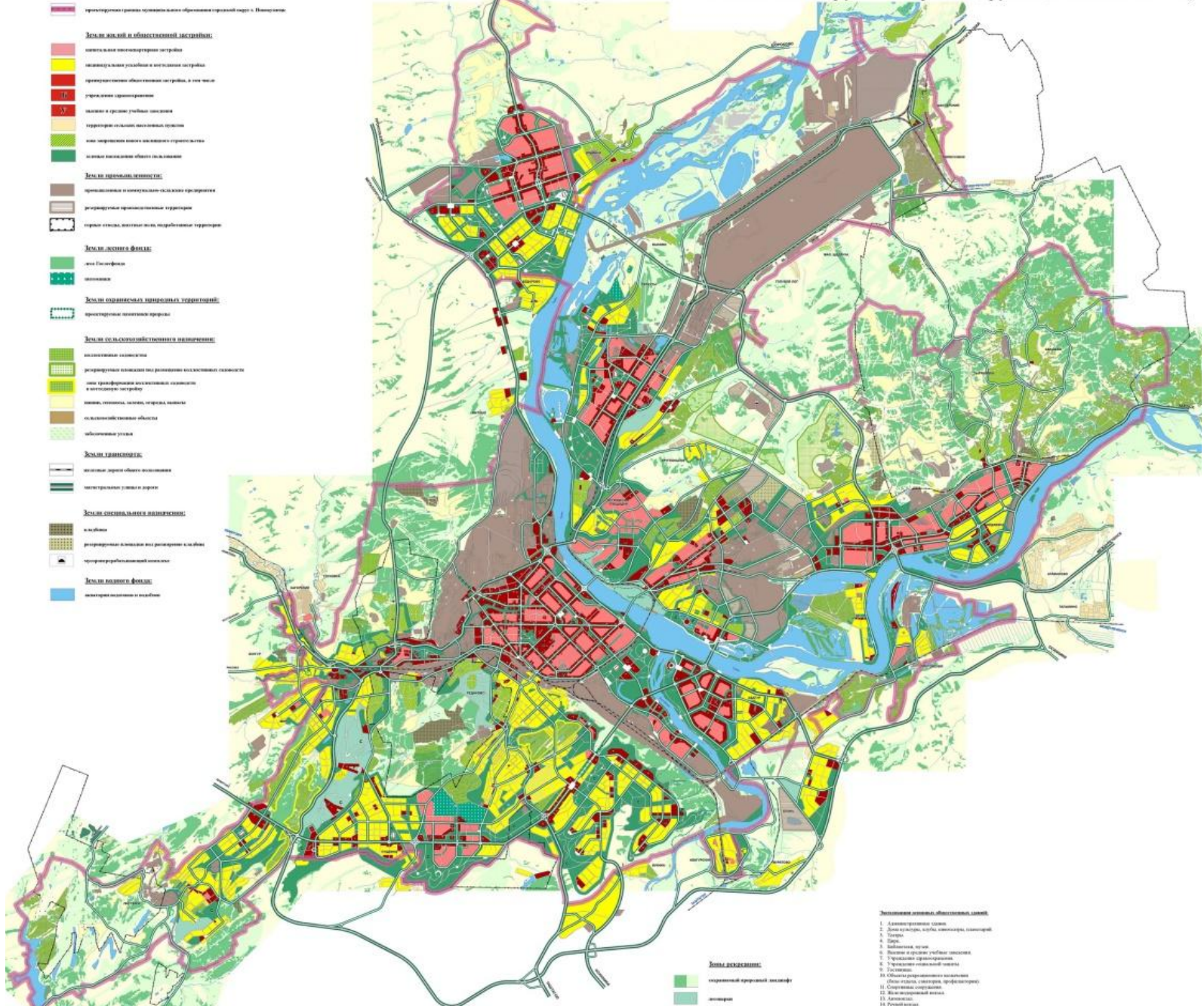
**Зоны специального назначения:**

- аэродромы
- рекреационные территории (в том числе объекты культурного наследия)
- территории радиационной опасности

**Зоны водного фонда:**

- магистральные каналы и каналы

**Схема планируемых границ функциональных зон)**



- Зоны рекреации:**
- защитный санитарный пояс
  - лесопарки
  - объекты рекреационного назначения
  - объекты спортивно-оздоровительного назначения

**Зеленые зоны, общественные сады:**

1. Детские городские сады
2. Детские сады, клубы пионеров, комсомольцев
3. Парки
4. Сады
5. Сады-парки
6. Парки и скверы рабочих поселков
7. Территории санаториев
8. Территории санаторно-курортных зон
9. Сады
10. Общественно-рекреационные территории (объекты культуры, спорта, профобразования)
11. Спортивные сооружения
12. Железнодорожные сады
13. Парки
14. Речной парк
15. Территория парков
16. Территория парков
17. Парки
18. Парки
19. Парки
20. Парки



# Вклад в загрязнение атмосферы от передвижных источников в Новокузнецке

Валовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от автомобильного транспорта составляют 84,59 тыс. т/год. Сюда входят следующие загрязняющие вещества:

оксид углерода (63 тыс. т/год),  
углеводороды (10,7 тыс. т/год),  
диоксид азота (9,5 тыс. т/год),  
диоксид серы (0,5 тыс. т/год),  
сажа (0,09 тыс. т/год).

Вклад автотранспорта в уровень загрязнения атмосферного воздуха – 22,4%.



## Загрязнение водных объектов

Река Томь является основным приемником сточных вод предприятий, расположенных на ее водосборной площади. К крупнейшим предприятиям – водопользователям, сбрасывающим загрязняющие вещества в реку Томь, относятся: ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК», ЗАО «Водоканал».

Отведение сточных вод - всего 147 068 тыс.м<sup>3</sup>/год (Без очистки 68 262 тыс.м<sup>3</sup>)

- Наибольшую долю в общую загрязненность рек вносят азот аммонийный, азот нитритный, железо общее растворенное, фенолы летучие, нефтепродукты, окисляемая органика по показателю БПК<sub>5</sub>.
- В состав сбросов от стационарных источников в поверхностные водные объекты г. Новокузнецка входят также формальдегид, метанол, цианиды, нитраты, хлориды,
- **металлы:** медь, никель, свинец, хром, марганец, железо, алюминий.

## Характеристика сбросов загрязняющих веществ в поверхностные водные объекты за 2013 г., тонн/год

Загрязняющие вещества	Содержание загрязняющих веществ в сточных водах, сбрасываемых в поверхностные водоемы:	Загрязняющие вещества	Содержание загрязняющих веществ в сточных водах, сбрасываемых в поверхностные водоемы:
Общий валовый сброс ЗВ	53946,62	Нитраты	6510,18
БПК полн	1184,92	Нитриты	61,62
Нефтепродукты	9,37	Роданиды	0,2
Взвешенные вещества	2383,97	Свинец	0,015
Сухой остаток	442135,46	Сульфаты	8470,06
Алюминий	8,86	Фенолы	0,078
Азот аммонийный	161	Фтор	275,98
Железо	22,55	Формальдегид	0,01
Марганец	1,76	Хлориды	4239
Медь	0,151	Хром	0,1
Метанол	0,025	Цианиды	0,01
Никель	0,13		

# Загрязнение водных объектов

- Сбросы горячих сточных вод ОАО «Томь-Усинской ГРЭС», ОАО «ЕВРАЗ-объединенный ЗСМК» вызывают тепловое загрязнение.
- Бактериальная загрязненность. Показатели по ОКБ, ТКБ составляли в 2012 г. до 240000 КОЕ (превышение допустимых норм в 240 раз).



# Проблема отходов

Образование отходов I-V класса опасности в г. Новокузнецке в 2009-2013 гг.

Классы опасности	Количество образовавшихся отходов, тыс. тонн/год
I класс опасности	0,038
II класс опасности	17,883
III класс опасности	39,51
IV класс опасности	2086,566
V класс опасности	8619,925
I-V классы опасности	10763,922

- Строительство полигона твердых бытовых отходов
- Утилизация золошлаковых отходов (ЗШО). (При строительстве 1 км автодороги может быть использовано до 20 000 тонн золошлаковых материалов.

# Влияние состояния окружающей среды на здоровье человека

Существует положительная связь между уровнем загрязнения атмосферного воздуха и уровнем смертности жителей города. Особенно ярко проявляется эта связь с сердечно-сосудистыми, респираторными, хроническими ревматическими болезнями сердца. Повышение уровня загрязнения на 50% приводит к повышению смертности от заболеваний сердечно-сосудистой системы и рака легких на 20-25%.

Статистически достоверная зависимость заболеваемости населения от загрязнения атмосферного воздуха установлена для бронхитов, пневмонии, эмфиземы легких, острых респираторных заболеваний.

Индекс здоровья (ИЗ) 0,8 («низкий»)

Заболеваемость населения в г. Новокузнецке значительно выше заболеваемости населения Новокузнецкого района. По всем возрастным группам, по уровню заболеваемости на 1000 человек населения, лидирует г.Новокузнецк:

- 0–14 лет – заболеваемость в Новокузнецке выше на 43,5%;
- 15–17 лет – заболеваемость в Новокузнецке выше на 33,0%;
- 18–60лет – заболеваемость в Новокузнецке выше на 61,8%.

## Связь загрязнения атмосферного воздуха и заболеваемости населения Новокузнецка

Болезнь	Коэффициент множественной корреляции	Критерий Фишера*
Общая заболеваемость	0,63	13,79
Органов дыхания	0,72	20,89
Органов кровообращения	0,55	9,96
Органов пищеварения	0,45	6,74
Костно-мышечной системы	0,53	9,11

\* Зависимость статистически достоверна



Смертность населения от наиболее распространенных причин смерти в Новокузнецком районе в 2012 г. (показатель на 100 тыс. населения)

Болезни системы кровообращения	Новообразования	Внешние причины смерти	Болезни органов дыхания	Болезни органов пищеварения	Инфекционные и паразитарные заболевания
713,0	239,0	209,1	61,9	70,8	47,1

# Органы (системы)-мишени наиболее чувствительные к воздействию загрязняющих веществ атмосферного воздуха

Наименование вещества	Органы (системы) - мишени
Взвешенные вещества (пыль)	Органы дыхания
Окись углерода	Центральная нервная система (ЦНС), Сердечно-сосудистая система (ССС), кровь
Двуокись азота	Органы дыхания
Фтористый водород	Костная система, органы дыхания
Сероводород	Органы дыхания
Аммиак	Органы дыхания
Фенол	ССС, почки, ЦНС, печень
Цианистый водород	ССС, ЦНС, гормональные нарушения

Загрязнитель	Основное действие на здоровье
Оксид углерода (CO)	Превращает гемоглобин в метгемоглобин, нарушая перенос кислорода кровью, вступает в соединение с цитохромом, с железосодержащим ферментом тканевого дыхания, прерывая цепь окислительно-восстановительных реакций.
Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )	Действует раздражающе на слизистые оболочки дыхательных путей и слизистую глаз. Хроническое воздействие приводит к возникновению бронхитов и др. респираторных заболеваний, тем самым снижая иммунитет.
Диоксид азота (NO <sub>2</sub> )	Ухудшает показатели крови и дыхательной функции, вызывает повышенную респираторную заболеваемость.
Фтористый водород (HF)	Поражает верхние дыхательные пути. При остром отравлении возникает токсический ларингит, бронхит, в более тяжелых случаях - отек легких, пневмония.

- Пыль. Наибольшую опасность представляет пыль с размерами частиц 0,25 до 5 мкм, глубоко проникающая в дыхательные пути и достигающая альвеол. Более крупные частицы задерживаются слизистой оболочкой верхних дыхательных путей.
- Бенз(а)пирен является наиболее типичным химическим канцерогеном окружающей среды. Обладают свойством аккумулироваться в организме до критических концентраций.
- Аммиак и фенолы поражают слизистую оболочку полости рта, гортани, глаз. При длительном нахождении в зоне действия могут привести к отеку легких.
  
- специфические изменения эмали зубов, флюороз зубов;
- алюминиевая болезнь.

Спасибо за внимание!

