

Охрана атмосферного воздуха городов РФ в контексте защиты здоровья детского населения (на примере Санкт-Петербурга)

ДЕНИСОВ Валерий Николаевич, д.т.н.,

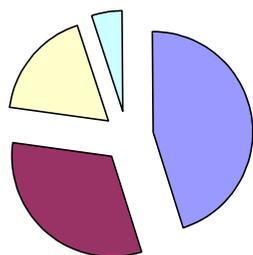
Международная академия наук экологии и безопасности человека и природы (МАНЭБ)

Леванчук Александр Владимирович, д.м.н., Петербургский государственный университет путей сообщения

Копытенкова Ольга Ивановна, д.м.н., СЗНЦ гигиены и общественного здоровья

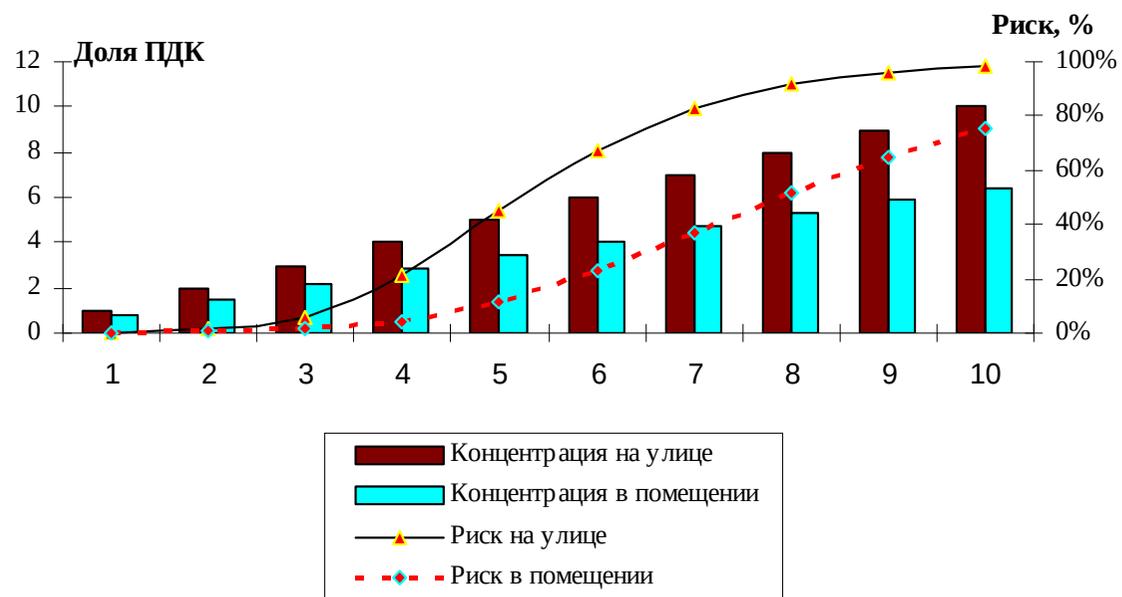
E-mail: 3565451@ mail.ru

Результаты субъективных оценок качества атмосферного воздуха жителями двух муниципальных округов Василеостровского района Санкт-Петербурга



- Очень плохое
- Плохое
- Среднее
- Хорошее

Значения концентраций загрязняющих веществ и величины рисков на улице и в здании



ПРИОРИТЕТНЫЙ ВИД ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ КАЧЕСТВО АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ВКРУПНЫХ ГОРОДАХ

ПЫЛЬ (взвешенные вещества) – слово общеславянского происхождения, употребляемое на Руси с IX века.

Для населенных мест ПДК с.сут. = **150** мкг/м³, ПДК м.р. = **500** мкг/м³.

ROAD DUST (англ.) – дорожная пыль, по сути это твердые частицы
PM-2,5, PM-10.

Для населенных мест ПДК м.р. = **25** мкг/м³ (норматив для стран ЕС).

Для населенных мест ПДК м.р. = **30** мкг/м³ (норматив, действующий в РФ с апреля 2010 г.)

Предлагается ввести в употребление новый термин (неологизм), созвучный англоязычному названию «Пи Эм», – «ПЫМЬ».

Коэффициент относительной эколого-экономической опасности загрязняющего вещества, выбрасываемого в атмосферный воздух ($K_{эi}$)

Загрязняющие вещества	$K_{эi}$
Оксид углерода (СО)	0,4
Углеводороды (в пересчете на углерод) (C_xH_y)	0,7
Взвешенные вещества (пыль)	6,7
Окислы азота (NO_x)	16,5
Оксид серы II (SO_2)	20,0
Микродисперсные частицы (ТЧ)	40,0
Бенз(а)пирен	10^6

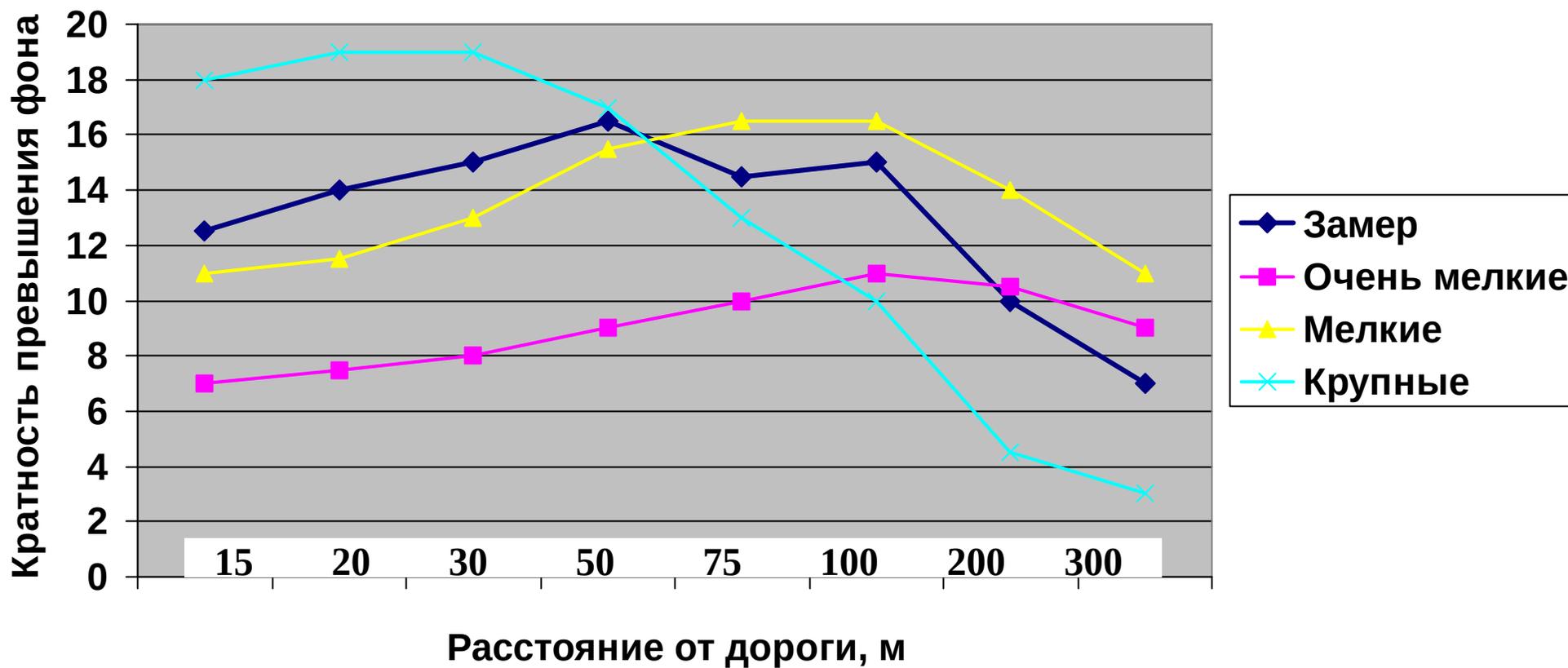
Примечания:

1. Согласно Директивам ЕС концентрация частиц до 2,5 мкм с осреднением 1 год с 01.01.2010 г. составляет величину 25 мкг/м³ воздуха.
2. Показатели для характеристики качества атмосферного воздуха по взвешенным веществам в странах Евросоюза не нормируются.

Классификационная таблица для разбиения суммарных выбросов пыли пофракционному составу для некоторых типов источников (по данным СО РАН)

Класс источника		Класс частиц по размеру, мкм						
		1	2	3	4	5	6	7
Тип	Код	0-5	5-10	10-20	20-30	30-50	50-100	>100
Объекты ТЭК	001	32	-	15	11	8	5	11
	002	0,5	1,5	6	9	21	17	30
	003	3	16	25	20	24	7	-
	004	40	32	15	6	2	-	5
Автодороги, пылящие поверхности городской среды	201	95	3	0,9	0,1	-	-	-
Объекты промышленного сектора	301	6	8	-	31	54	-	-
	401	2	8	20	20	25	10	5
	501	20	30	35	13	-	2	-

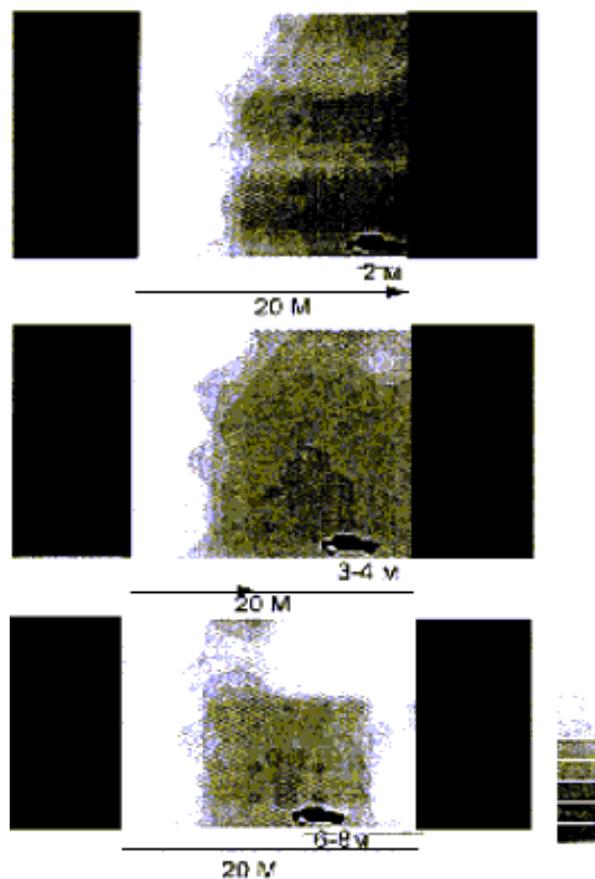
PM-частицы



**Загрязненность атмосферного воздуха монодисперсными частицами
вблизи автомагистрали (по данным СО РАН)**

ВЛИЯНИЕ ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТНО- ДОРОЖНОГО КОМПЛЕКСА НА КАЧЕСТВО ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Особенности рассеяния примесей от припаркованных автомобилей



Классификация дворовых территорий по степени экологической опасности



14 декабря 2019 г. Санкт-Петербург

ФАКТЫ И АРГУМЕНТАЦИЯ В ПОЛЬЗУ ПРИНЯТИЯ НЕОТЛОЖНЫХ МЕР ПОСНИЖЕНИЮ ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА СЕЛИТЕБНЫЕ ТЕРРИТОРИИ

По мировому опыту:

1. В странах Евросоюза в период с 1994 по 2005 годы, несмотря на увеличение в каждой из стран национального автопарка в 2-4 раза, загрязненность воздуха оксидами и азота и углерода была снижена благодаря использованию целого комплекса мер на 70-90%, т.е. почти вдвое, что практически разрешило проблему загазованности автотранспортом атмосферного воздуха.

2. Приоритетным видом загрязняющих атмосферный воздух городов Европы веществ признаны взвешенные частицы диаметром менее 10 микрон, называемые обычно РМ-10 и особенно менее 2,5 микрон (РМ-2,5).

Массовая доля РМ-частиц по данным детальных исследований составляет 0,58-0,70 общей массы взвешенных частиц (TSP).

3. Всего в Европе вредному воздействию взвешенных частиц, концентрация которых превышает нормы ЕС, подвергаются 43 млн человек.

4. Анализ многочисленных материалов зарубежной литературы показывает, что рассматриваемая проблема остается чрезвычайно актуальной. По результатам работ зарубежных специалистов наиболее существенными источниками поступления РМ-частиц в атмосферный воздух являются:

- пыление при производстве строительных работ (особенно при перемещении грунтов и других сыпучих материалов, в т.ч. при дорожном строительстве) – 43%,
- автомобильные дороги – 32,9%,
- эрозия почвенного покрова, точечные промышленные источники и др. – 24,1%.

5. Показатель смертности среди населения крупнейших городов для РМ-частиц, по оценкам специалистов США, составляет 0,6-0,9% на каждые $10 \text{ мкг}\cdot\text{м}^{-3}$, превышающие ПДК.

6. В Европе, США и Японии, начиная с 1965 г. по 80-е годы активно разрабатывались рекомендации ВОЗ и сформирована нормативная база по загрязнению мелкодисперсным аэрозолем атмосферного воздуха. В среднем каждые 5 лет ПДК устанавливаются более жесткими (с 1 января 2007 г. установлены ПДК для РМ-2,5 равные $20 \text{ мкг}\cdot\text{м}^{-3}$).

7. В течение 1988-1990 гг. на сети мониторинга в США происходил постепенный переход к повсеместному определению в атмосферном воздухе концентраций РМ-10 вместо суммы взвешенных веществ.

8. В европейских городах на протяжении последних 20 лет проводятся активное изучение РМ-10 и РМ-2,5 в рамках различных долгосрочных программ, начиная с 1991-1992 годов организуется сеть мониторинга мелких взвешенных частиц. Так, например, в Лондоне имеется 16 станций наблюдения за микрочастицами на крупнейших городских магистралях.

9. Ежегодно на автомобильных дорогах Германии, по оценкам зарубежных специалистов, образуется 27 тысяч тонн мелкодисперсных частиц – продуктов износа автомобильных шин.

По опыту РФ:

1. Медиками доказано, что благодаря «экологическому прессингу» со стороны объектов автотранспортного комплекса (АТК) продолжительность жизни среднестатистического жителя крупного города России сокращается на 4-5 лет, что для Санкт-Петербурга эквивалентно ежегодному уменьшению численности населения на 8 тыс. человек.

2. Эксперты прогнозируют к 2020 году в Санкт-Петербурге при сохранении выявленной тенденции в суммарном загрязнении атмосферного воздуха увеличение заболеваемости по различным нозологиям от 20% до 400% (новообразований – в 2 раза, болезней крови – в 3 раза).

3. Нормативы по загрязненности атмосферного воздуха мелкодисперсным аэрозолем отсутствуют.

4. Антигололедные материалы в городах РФ, применяемые службами по содержанию автодорог в зимний период года, не современны, способствуют увеличению запыленности в примагистральных зонах.

5. Износ дорожного покрытия в городах России высок. По данным проектных институтов Санкт-Петербурга, колесами автотранспорта ежегодно «сбривается» в среднем 1 мм асфальтового покрытия по всей улично-дорожной сети города.

6. Использование шипованной резины законодательно не регламентировано ни на федеральном, ни на региональном уровнях.

7. Методики расчета выбросов взвешенных частиц с пылящих поверхностей отсутствуют.

8. В шинах автомобилей полициклические ароматические углеводороды содержатся по причине использования при производстве резины газовой сажи, которая придает резине свойства стойкости к истиранию, прочности, жесткости и твердости. По имеющимся оценкам, каждые 100 г стертых шин содержат до 1,2 мг бенз(а)пирена. По расчетам российских специалистов, на дорогах с асфальтовым покрытием при средней интенсивности движения транспорта 6 тыс. автомобилей в сутки ежегодно образуется порядка 30 кг мелкоизмельченных частиц на каждом километре трассы.

Приказ МПР РФ от 2 декабря 2002 г. N 786 "Об утверждении федерального классификационного каталога отходов"

314 035 00 01 00 0	Отходы асфальтобетона и асфальтобетонной смеси
314 035 01 11 00 4	отходы асфальтобетона и/или асфальтобетонной смеси в виде пыли
314 043 04 11 00 4	отходы абразивных материалов в виде пыли и порошка
314 055 01 11 00 3	пыль цементная
549 012 00 01 00 4	Отходы битума, асфальта в твердой форме
575 001 00 01 00 0	Твердые отходы резины
575 001 01 13 00 5	резиновые изделия незагрязненные, потерявшие потребительские свойства
575 001 02 01 00 5	обрезки резины
575 001 04 01 00 5	резиновая крошка, резиновый скрап
575 001 05 11 00 4	пыль (мука) резиновая
575 002 00 13 00 4	Шины пневматические отработанные
575 002 01 13 00 4	камеры пневматические отработанные
575 002 02 13 00 4	покрышки отработанные
575 002 03 13 00 4	покрышки с тканевым кордом отработанные
575 002 04 13 00 4	покрышки с металлическим кордом отработанные
911 001 00 01 00 4	Отходы из жилищ несортированные (исключая крупногабаритные)
911 002 00 01 00 5	Отходы из жилищ крупногабаритные

Тринадцатизначный код определяет вид отходов, характеризующий их общие классификационные признаки. Первые восемь цифр используются для кодирования происхождения отхода; девятая и десятая цифры используются для кодирования агрегатного состояния и физической формы (0 - данные не установлены, 1 - твердый, 2 - жидкий, 3 - пастообразный, 4 - шлам, 5 - гель, коллоид, 6 - эмульсия, 7 - суспензия, 8 - сыпучий, 9 - гранулят, 10 - порошкообразный, 11 - пылеобразный, 12 - волокно, 13 - готовое изделие, потерявшее потребительские свойства, 99 - иное); одиннадцатая и двенадцатая цифры используются для кодирования опасных свойств и их комбинаций (0 - данные не установлены, 1 - токсичность (т), 2 - взрывоопасность (в), 3 - пожароопасность (п), 4 - высокая реакционная способность (р), 5 - содержание возбудителей инфекционных болезней (и), 6 - т + в, 7 - т + п, 8 - т + р, 9 - в + п, 10 - в + р, 11 - в + и, 12 - п + р, 13 - п + и, 14 - р + и, 15 - т + в + п, 16 - т + в + р, 17 - т + п + р, 18 - в + п + р, 19 - в + п + и, 20 - п + р + и, 21 - т + в + п + р, 22 - в + п + р + и, 99 - опасные свойства отсутствуют); тринадцатая цифра используется для кодирования класса опасности для окружающей природной среды (0 - класс опасности не установлен, 1 - I-й класс опасности, 2 - II-й класс опасности, 3 - III-й класс опасности, 4 - IV-й класс опасности, 5 - V-й опасности).



14 декабря 2019 г. Санкт-Петербург

Выводы:

Россия, признавая человеческую жизнь и здоровье граждан наивысшей ценностью, к сожалению, существенно отстает не только в проведении эколого-гигиенических исследований, но и в части восприятия общемировой практики, использования уже достигнутых результатов по оценке воздействия и нормированию приоритетных загрязняющих веществ, образующихся в системе «автомобиль – дорога – окружающая среда». Отставание составляет 25-30 лет.

Непринятие экстренных законодательных инициатив и организационно-правовых усилий, игнорирование негативного воздействия на городскую среду и здоровье населения таких загрязняющих веществ как мелкодисперсный аэрозоль и бенз(а)пирен приведет к ухудшению качества атмосферного воздуха в крупных городах, особенно, в примагистральных зонах, которыми в настоящее время являются и значительные территории жилых зон, даже при выполнении норм Евро-4 и Евро-5, поскольку на первый план по степени вредного воздействия на население будут выдвинуты акустическое и химическое загрязнение атмосферного воздуха мелкодисперсными частицами, содержащими, в том числе, и канцерогенные вещества.

Динамика численности автотранспорта в Санкт - Петербурге

на 2015 и 2020 гг.

Вид АТС	на 2009 г,	на 2015 г,	на 2020 г,
Легковой АТС	1 421 214 шт.	1 857 000шт.	2 224 000шт.
Легковой АТС	100 %	130%	156%

Результаты исследования химического состава смета вдоль автомобильных дорог с различной интенсивностью движения транспортных средств (мг/кг)

Ингредиент	Концентрация при интенсивности движения, авт/час		
	500	2000	3000
Медь	44,8 7,2	41,3 6,2	42,1 6,3
Свинец	10,9 1,2	12,0 1,5	11,3 1,1
Кадмий	0,33 0,05	0,37 0,04	0,31 0,05
Никель	28,7 3,9	29,3 3,6	26,4 4,0
Хром	70,4 8,3	61,9 9,5	63,7 9,6
Кобальт	10,7 1,6	12,7 1,8	12,3 1,8
Цинк	199 23,0	249 44,0	234 35,0
Нефтепродукты	4426 328,0	4176 428,0	4395 440,0

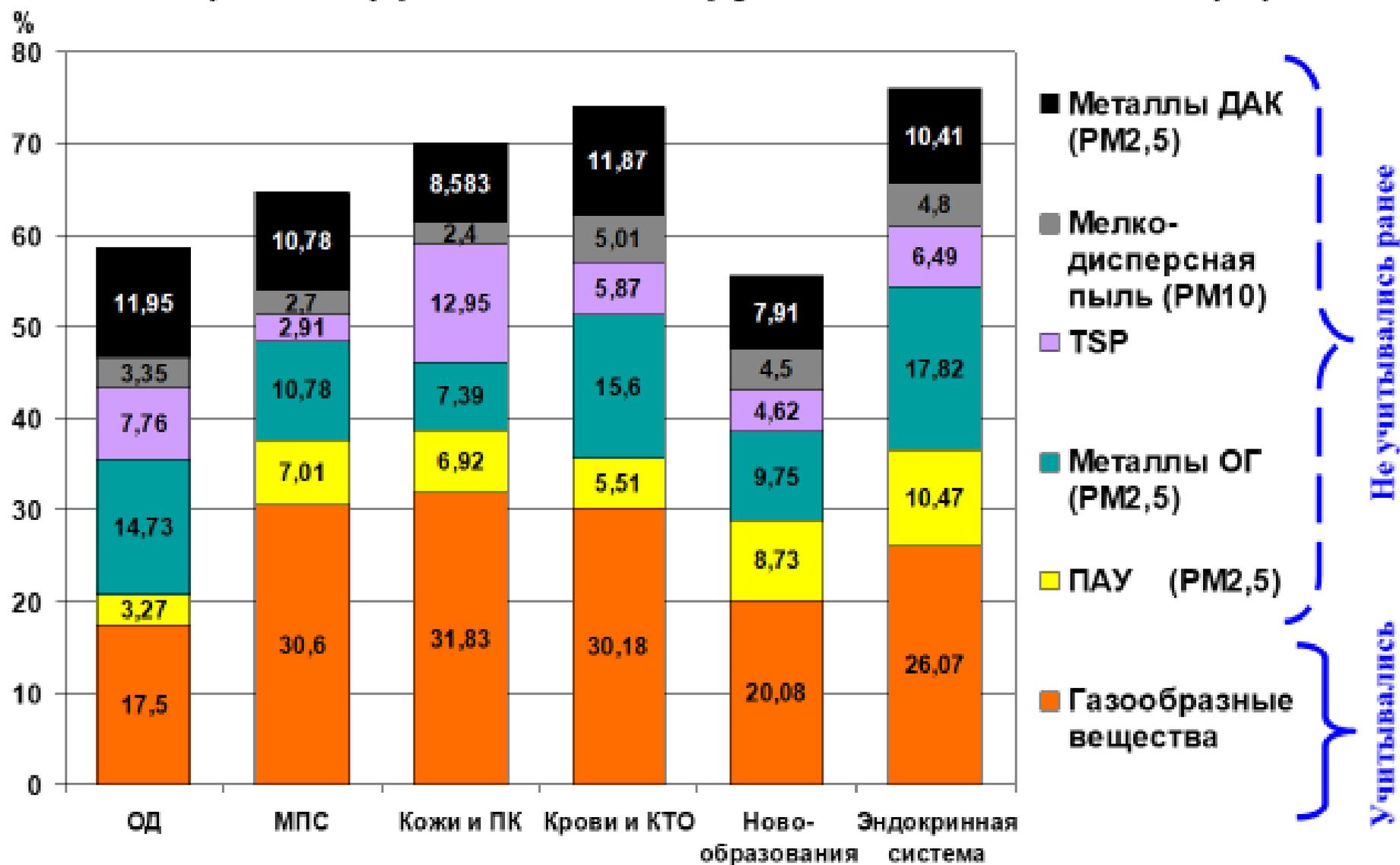
Результаты многофакторного анализа (влияние групп изучаемых факторов на заболеваемость детей различными группами заболеваний (%))

Группа факторов	Заболевания						
	Всего	Органов дыхания	Мочеполовой системы	Кожи и подкожной клетчатки	Крови и кровеносных органов	Новообразования	Эндокринной системы
Атмосферные загрязнители	38,75	40,88	54,81	61,42	46,26	38,53	42,50
Метеорологические условия	39,0	39,73	4,95	4,90	3,81	5,94	4,80
Загрязнение почвы	3,24	3,12	0,62	0,45	2,67	1,71	3,05
Неучтенные факторы	19,01	16,27	39,62	33,23	47,26	53,82	49,65
Всего	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Результаты многофакторного анализа (влияние изучаемых факторов на заболеваемость детей различными группами заболеваний (%))

Фактор	Заболеваемость						
	Всего	Органо в дыхани я	Мочепо ло вой систем ы	Кожи и подкож ной клетча тки	Крови и кровет ворных органо в	Новооб разован ия	Эндокр инной систем ы
Взвешенные вещества / (PM)	5,21/ 5,22	6,74/ 7,03	0,98/ 5,41	21,94/ 2,79	4,84/ 7,20	3,61/ 8,98	6,46/ 5,6
Оксид углерода	0,82	0,81	1,23	1,96	0,98	1,10	2,42
Аммиак	6,63	6,23	17,65	1,03	3,21	2,04	1,38
Фенол	1,67	1,24	0,36	3,13	2,12	2,61	1,01
Оксиды азота	5,69	5,05	16,31	0,69	8,65	5,78	5,44
Диоксид серы	5,75	6,40	0,37	3,47	4,63	2,48	4,49
Формальдегид	1,36	1,33	0,19	3,83	1,09	1,74	3,11
Углеводороды	6,49	5,99	12,31	22,58	13,80	9,11	13,71

Доля влияния изучаемых факторов на заболеваемость детей (5-6 лет) различными группами заболеваний (%)



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!