



Гигиенические нормативы химические факторы окружающей среды

Макарова Анна Сергеевна

ОБУВ

ОБУВ вредных веществ в воздухе рабочей зоны – временный (действует в течение 3 лет) ориентировочный гигиенический норматив, устанавливаемый на основании расчетов по параметрам токсикометрии веществ, с помощью интер- и экстраполяции в рядах соединений, близких по химической структуре, физическим и химическим свойствам и характеру действия. ОБУВ применяется для условий опытных и полужаводских установок на период, предшествующий проектированию производства. В отдельных случаях, по согласованию с органами госсанэпиднадзора, допускается при проектировании производства использование ОБУВ с величиной менее 1 мг/м^3

ГН 2.2.5.2308-07. Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны

(с изменениями от 22 января, 3 сентября 2009 г., 1 октября 2010 г.)

N п/п	Наименование вещества	№ CAS	Формула	Величина ОБУВ, мг/м ³	Преимущественное агрегатное состояние в воздухе в условиях производства
1	2	3	4	5	6
1	Абомин			0,5	а
2	Аденозинтрифосфат динатрия	987-65-5	$C_{10}H_{14}N_5Na_2O_{13}P_3$	5	а
3	(1-Аза-3-оксобицикло[2,2,2] октан) гидрохлорид	1193-65-3	$C_7H_{11}NO \cdot ClH$	0,3	а
4	3'-Азидо-3'-деокситимидин	30516-87-1	$C_{10}H_{13}N_5O_4$	0,01	а
5	Азоциклотридеканон	2947-04-6	$C_{12}H_{23}NO$	10	а
6	Алкилпропилендиамин ⁺		$(CH_2)_n C_4H_{12}N$	1	а
7	Алкилтриметиламинийхлорид ⁺		$(C_{11-19})ClN$	0,5	а
8	2-Аминобутандиоат калия	14007-45-5	$C_4H_7K_xNO_4$	5	а

Базовые понятия и правовые основы природоохранного нормирования

ФЗ «Об охране окружающей среды»:

благоприятная окружающая среда - окружающая среда, качество которой обеспечивает устойчивое функционирование естественных экологических систем, природных и природно-антропогенных объектов;

Водная стратегия РФ на период до 2020г, утв. распоряжением Правительства РФ от 27.08. 2009 № 1235-р, : разработка экологически ориентированных нормативов качества окружающей среды и целевого состояния водных объектов, механизмов учета факторов формирования регионального фонового состояния водных объектов

Перечень поручений Президента РФ от 06.12.2010 № Пр-3534 по реализации Послания Президента РФ Федеральному Собранию от 30.11.2010, п.15: в части разработки экологически ориентированных нормативов качества окружающей среды, учитывающие состояние и особенности конкретных территорий, положив их в основу нормирования воздействия.

ФЗП «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012-2020 годах», утв. постановлением Правительства РФ 19.04.2012 г. № 350

Атмосферный воздух населенных мест

В основу гигиенического нормирования атмосферных загрязнений положены следующие три критерия вредности, сформулированные В.А. Рязановым:

1. Допустимой признается только та концентрация вещества в атмосферном воздухе, которая не оказывает на человека прямого или косвенного вредного или неприятного воздействия, не оказывает влияния на самочувствие и состояние работоспособности.
2. Привыкание к загрязнителям атмосферного воздуха должно рассматриваться как неблагоприятный эффект.
3. Концентрации химических веществ в атмосферном воздухе, которые неблагоприятно действуют на растительность, климат местности (микроклимат), прозрачность атмосферы и условия жизни населения, следует считать недопустимым.



Предельно допустимая концентрация (ПДК) атмосферных загрязнений – это концентрация, не оказывающая в течение всей жизни прямого или косвенного неблагоприятного действия на настоящее и будущие поколения, не снижающая работоспособности человека, не ухудшающая его самочувствия и санитарно- бытовых условий жизни..

Нормативы установлены в виде максимальных разовых и среднесуточных ПДК с указанием класса опасности и лимитирующего показателя вредности, который положен в основу установления норматива конкретного вещества.



Гигиенические нормативы

ГН 2.1.6.1338-03

в ред. Дополнения N 2, утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 03.11.2005 N 24, Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 03.11.2005 N 26, Дополнения N 3, утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 19.07.2006 N 15, Дополнения N 4, утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.02.2008 N 6, Дополнения N 6, утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 27.01.2009 N 6, Дополнения N 7, утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 09.04.2009 N 22, с изм., внесенными Постановлениями Главного государственного санитарного врача РФ от 17.10.2003 N 150, от 18.08.2008 N 49, от 19.04.2010 N 26, от 12.07.2011 N 98 И Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 27 ноября 2014 г. N 76 г. Москва

I. Общие положения и область применения

1.2. Настоящие Нормативы действуют на всей территории Российской Федерации и устанавливают предельно допустимое содержание загрязняющих вредных веществ в атмосферном воздухе населенных мест.

1.3. Нормативы распространяются на атмосферный воздух городских и сельских поселений.

1.4. Нормативы используются при проектировании технологических процессов, оборудования и вентиляции, для санитарной охраны атмосферного воздуха, для профилактики неблагоприятного воздействия загрязняющих атмосферный воздух веществ на здоровье населения городских и сельских поселений.

1.5. Настоящие Нормативы установлены на основании комплексных токсиколого-гигиенических и эпидемиологических исследований с учетом международного опыта.

ПДК загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест

№ п/п	Наименование вещества	N CAS	Формула (не приводится)	Предельно допустимые концентрации, мг/м ³		Лимитирующий показатель	Класс опасности
				максимальная разовая	среднесуточная		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Аверсектин С (смесь 8 авермектинов A1a, A2a, B1a, B2a, A1в, A2в, B1в, B2в) (по авермектину B1a) (10E, 14T, 16E, 2Z) - (1R, 4S, S, 6S, 6R, 8R, 12S, 20R, 21R, 24S) - 6-[(S)-Сес-бутил]-21,24-гидрокси-S,11,13,22-тетраметил-2-оксо-3,7,19-триоксатетрацикло-[16,61]-4,8 O22,24 пентакоза-0,14,16,22-тетраен-6-спиро-2-(5,6-дигидро-2H-пирран)-12-ил-2,6-дидеокси-4-2-(2,60-дидеокси-3-0-метил-1-арабиногексапиранозил)-3-0-метиларабиногексапиранозид			0,002	2	рез.	2
2	Азиридин	151-56-4		0,001	0,0005	рез.	1
3	Азодикарбонамид	123-77-3		0,5	0,3	рефл.-рез.	3
4	Азота диоксид	10102-44-0		0,2	0,04	рефл.-рез.	3

(в ред. Дополнения N 2, утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 03.11.2005 N 24)

ПДК загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест

N п/п	Наименование вещества	N CAS	Формула	Предельно допустимые концентрации, мг/м ³		Лимитирующий показатель вредности	Класс опасности
				Максимальная разовая	Средне-суточная		
5	Азотная кислота	7697-37-2		0,4	0,15	рефл.-рез.	2
11	Алкил C ₁₀₋₁₆ диметиламины			0,01	-	рефл.	2
17	Алюмосиликаты (циолиты, цеолитовые туфы) *			-	0,03	рез.	2

* Месторождений Шивыртуйского Читинской обл., Холинского и Мухор-Талинского Бурятии, Чугуевского Приморского края

Вещества, выброс которых в атмосферный воздух запрещен

612	3'-Азидо-2',3'-дидезокситимидин 30516-87-1; C10H13N5O4
613	Алкалоиды красавки (атропин, скополамин, белладонин, апоатропин и др.)
614	N1-[3-[(4-Аминобутил)амино]пропил]блеомицинамид 11116-32-8, C57H89N19O21S2
615	1-(4-Амино-6,7-диметокси-2-хиназолил)-4-(2-фуроил)пиперазина гидрохлорид
616	4-Амино-N10-метилптероил глутаминовая кислота
617	Андрост-4-ен-1,17-дион
618	Апилак
619	Араноза
620	2-Ацетил-1,2,3,4,6,11-гексагидро-6,11-диоксо-7-метокси-2,3,5,12-тетрагидрокси-4-[0-(2',3',6'-тридезокси-3'-амино-альфа-мексогексапиранозид)]нафтацен
621	1-Ацетокси-11-бета,17-альфа-дигидроксипрегн-4-ен-3,20-дион

Комбинированное действие ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

До сих пор регламентирование ведется в основном по отдельным химическим веществам, а во внешней среде, как правило, имеет место комбинированное действие.

Различают несколько видов комбинированного действия вредных веществ.

- 1) Аддитивное действие (суммация)** - действие веществ в комбинации суммируется. Суммарный эффект смеси равен сумме эффектов действующих компонентов. Примером аддитивного действия является наркотическое действие смеси углеводов.
- 2) Синергизм (потенцированное действие)** - усиление эффекта, одно вещество усиливает действие другого, т.е. действие больше, чем суммация. Потенцирование отмечено при совместном действии сернистого ангидрида и хлора.
- 3) Антагонизм** - эффект комбинированного действия менее ожидаемого при простой суммации, одно вещество ослабляет действие другого.
- 4) Независимое действие** - комбинированный эффект не отличается от изолированного действия каждого яда. Преобладает эффект наиболее токсичного вещества. Пример: бензол и раздражающие газы; смесь взрывных газов и пылей в рудниках. Наряду с комбинированным действием ядов возможно и комплексное воздействие веществ.

Эффект суммации

1	Аммиак, сероводород
2	Аммиак, сероводород, формальдегид
3	Аммиак, формальдегид
4	Азота диоксид и оксид, мазутная зола, серы диоксид
5	Азота диоксид, гексан, углерода оксид, формальдегид
6	Азота диоксид, гексен, серы диоксид, углерода оксид
7	Азота диоксид, серы диоксид
8	Азота диоксид, серы диоксид, углерода оксид, фенол
9	Акриловая и метакриловая кислоты
10	Акриловая и метакриловая кислоты, бутилакрилат, бутилметакрилат, метилакрилат, метиметакрилат
11	Ацетальдегид, винилацетат
12	Ацетон, акролеин, фталевый ангидрид
13	Ацетон, фенол

Расчет ПДК при суммации

В соответствии с формулой А.Г. Аверьянова, сумма отношений фактических концентраций вредных веществ однонаправленного действия, не должна превышать единицы:

$$\frac{C_1}{\text{ПДК}_1} + \frac{C_2}{\text{ПДК}_2} + \dots + \frac{C_n}{\text{ПДК}_n} \leq 1$$

где:

C_1, C_2, \dots, C_n - фактические концентрации веществ в атмосферном воздухе;

$\text{ПДК}_1, \text{ПДК}_2, \dots, \text{ПДК}_n$ - предельно допустимые концентрации тех же веществ в атмосферном воздухе.

При совместном присутствии эффектом неполной суммации обладают

53	Вольфрамат натрия, парамолибдат аммония, свинца ацетат (коэффициент комбинированного действия (Ккд) равен 1,6)
54	Вольфрамат натрия, мышьяковистый ангидрид, парамолибдат аммония, свинца ацетат (Ккд равен 2,0)
55	Вольфрамат натрия, германия диоксид, мышьяковистый ангидрид, парамолибдат аммония, свинца ацетат (Ккд равен 2,5)

Частичная суммация

При совместном присутствии в атмосферном воздухе фтористый водород и сера диоксид обладают частичной суммацией действия, сумма их концентраций не должна превышать 1,6 при расчете по формуле:

$$\frac{C_1}{ПДК_1} + \frac{C_2}{ПДК_2} + \Lambda + \frac{C_n}{ПДК_n} \leq 1,8$$

1,6

где:

C_1, C_2, \dots, C_n - фактические концентрации веществ в атмосферном воздухе;

$ПДК_1, ПДК_2, \dots, ПДК_n$ - предельно допустимые концентрации тех же веществ в атмосферном воздухе.

При совместном присутствии сохраняются ПДК индивидуальных веществ

56 Гексильовый, октиловый спирты

57 Серы диоксид, цинка оксид

Эффектом потенцирования обладают

58 Бутилакрилат и метилакрилат с
коэффициентом 0,8

59 Фтористый водород и фторсоли с
коэффициентом 0,8

Комбинированное действие многокомпонентных смесей

Не обладают эффектом суммации 2-, 3- и 4-компонентные смеси, включающие диоксид азота и/или сероводород и входящие в состав многокомпонентного загрязнения атмосферного воздуха, если удельный вес концентраций одного из них, выраженный в долях соответствующих максимальных разовых ПДК, составляет:

- в 2-компонентной смеси - более 80%;
- в 3-компонентной - более 70%;
- в 4-компонентной - более 60%.

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

Лимитирующий (определяющий) показатель вредности характеризует направленность биологического действия вещества: рефлекторное и резорбтивное.

Рефлекторное действие - реакция со стороны рецепторов верхних дыхательных путей: ощущение запаха, раздражение слизистых оболочек, задержка дыхания и т.п. Указанные эффекты возникают при кратковременном воздействии веществ, поэтому рефлекторное действие лежит в основе установления максимальных разовых ПДК (20 - 30 минут).

Под **резорбтивным действием** понимают возможность развития общетоксических, гонадотоксических, эмбриотоксических, мутагенных, канцерогенных и др. эффектов, возникновение которых зависит не только от концентрации вещества в воздухе, но и от длительности ингаляции. С целью предупреждения развития резорбтивного действия устанавливается среднесуточная ПДК (как максимальная 24-х часовая и/или как средняя за длительный период - год и более).

Классы опасности

Классы опасности веществ, для которых установлены только максимальные разовые ПДК, определены с учетом опасности развития рефлекторных (прежде всего ольфакторных) реакций. Классы опасности веществ, для которых одновременно установлены максимально разовая и среднесуточная ПДК, определены с учетом опасности развития тех эффектов, развитие которых при действии конкретного вещества наиболее опасно. Классы опасности веществ, лимитированных резорбтивным действием, определены с учетом опасности развития этих эффектов.

ОБУВ в атмосферном воздухе населенных мест

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

от 19 декабря 2007 г. N 92

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ГН 2.1.6.2309-07

(в ред. Дополнения N 4, утв. Постановлением
Главного государственного санитарного врача РФ
от 27.04.2009 N 25,
с изм., внесенными Постановлениями Главного
государственного санитарного врача РФ от
18.02.2008 N 11, от 18.08.2008 N 47, от 27.01.2009
N 5, от 05.02.2010 N 8, от 02.08.2010 N 98,
от 10.11.2010 N 142, от 24.12.2010 N 170, от
12.07.2011 N 95)

**Гигиенические нормативы
ГН 2.1.6.2309-07**

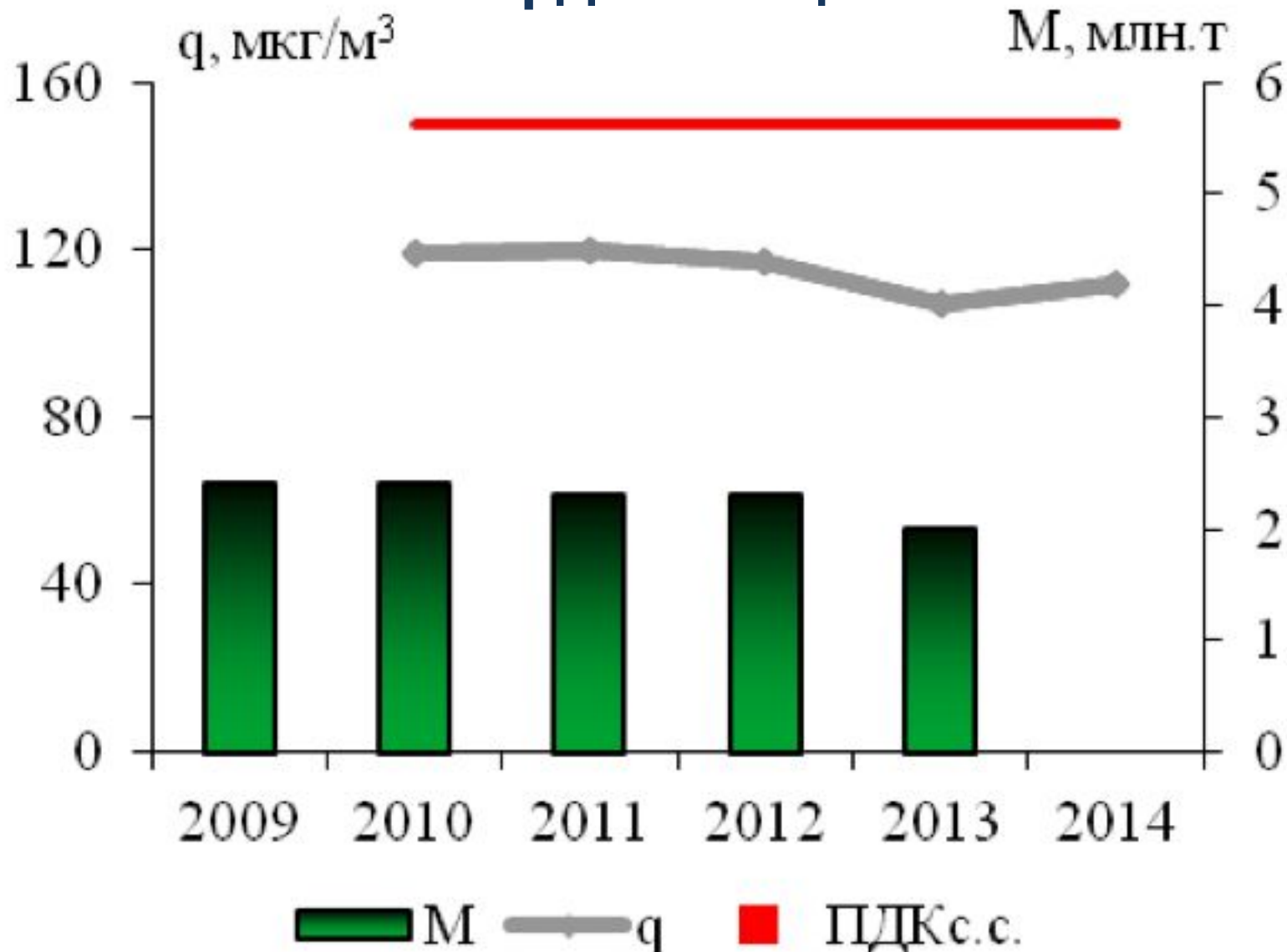
N п/п	Наименование вещества	N CAS	Формула	Величина ОБУВ, мг/м ³
1	2	3	4	5
1	Абомин (ФС 42-3010-94)			0,01
2	Аденозин-5'-(тетрагидротрифосфат динатрия)	987-65-5	C ₁₀ H ₁₄ N ₅ NaO ₁₃ P ₃	0,05
3	АлкилC ₁₂₋₁₈ амины /по аминам/			0,003
4	Алкилбензолсульфокислота из внутренних олефинов			0,04
5	Алкилбензолы на основе внутренних олефинов C ₁₁₋₁₄			0,01
6	Алкилдифенилы			0,1
7	АлкилC ₁₀₋₁₆ триметиламинийхлорид		[R-N(CH ₃) ₃]Cl, R=C ₁₀₋₁₆	0,03
8	АлкилC ₈₋₁₀ фенолы			0,02

Нормирование взвешенных веществ

Взвешенные вещества – недифференцированная по составу пыль (аэрозоль), содержащаяся в воздухе населенных пунктов. ПДК взвешенных веществ не распространяется на аэрозоли органических и неорганических соединений (металлов, их солей, пластмасс, биологических, лекарственных препаратов и др.), для которых устанавливаются соответствующие ПДК.

Наименование вещества	N CAS	Формула			Лимитирующий показатель вредности	Класс опасности
			Максимальная разовая	Среднесуточная		
Взвешенные вещества			0,5	0,15	рез.	3

Среднегодовые концентрации (q) взвешенных веществ и суммарные выбросы выбросы (M) твердых веществ



Тенденции изменений загрязнения атмосферного воздуха за 5 лет

По данным регулярных наблюдений за период 2010–2014 гг. средние за год концентрации формальдегида снизились на 3%, взвешенных веществ, диоксида азота и диоксида серы — на 6,5–8%, оксида азота и оксида углерода — на 13,5–15%, бенз(а)пирена (БП) — на 18%

Примесь	Количество городов	Тенденция средних за год концентраций, %
Взвешенные вещества	219	- 6,5
Диоксид азота	235	- 6,7
Оксид азота	137	-13,5
Диоксид серы	230	- 8,2
Оксид углерода	200	-14,9
Бенз(а)пирен	172	-17,7
Формальдегид	149	-2,6

Загрязнение атмосферного воздуха в России

По данным Росгидромета, в 123 городах (57% городов) степень загрязнения воздуха оценивается как очень высокая и высокая и только в 22% городов - низкая. В городах с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха проживает 54,2 млн. человек, что составляет 52% городского населения России. В 204 городах (81% городов, где проводятся наблюдения) средняя за год концентрация одного или нескольких загрязняющих веществ превышает 1ПДК. В этих городах проживает 66,6 млн. чел.

Субъект Российской Федерации	Количество		Население (%) в городах с В и ОВ уровнем за- грязняющих веществ.
	городов	станций	
	с регулярными наблюдениями за за- грязнением воздуха		
г. Москва	1	17	100
Белгородская обл.	3	9	22
Брянская обл.	1	4	48
Владимирская обл.	1	4	31

Игры с грязными городами

За пять лет количество городов, где среднегодовые концентрации какой-либо примеси превышают 1 ПДК, снизилось на 33, а по сравнению с предыдущим годом — на 30. Это обусловлено изменением в 2014 году значения ПДКс.с. формальдегида в сторону увеличения по сравнению с прежней более чем в 3 раза, без установления среднегодовой ПДК. Введение новых значений среднесуточных и максимальных разовых ПДК формальдегида привело к занижению показателя качества воздуха — комплексного ИЗА и оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха формальдегидом. Во всех 155 городах, где проводятся наблюдения за содержанием формальдегида, данное вещество в качестве приоритетного входит в расчет ИЗА. Если учитывать прежние ПДК формальдегида, то количество городов, где средние концентрации какой-либо примеси превышают 1 ПДК, в 2014 году составило бы 199 вместо 174, т.е. за последние пять лет уменьшилось лишь на 8 городов.

- 17 июня 2014 года поменялась ПДКс.с. для формальдегид: $0,003 \text{ мг/м}^3$ на $0,01 \text{ мг/м}^3$
- а с 12 января 2015 года поменялась ПДКс.с. и на фенол: с $0,003 \text{ мг/м}^3$ на $0,006 \text{ мг/м}^3$

То есть показатели по грязным городам и в 2015 году пойдут вверх будут выполнены соответствующие индикаторы, которые заложены в государственной программе "Охрана окружающей среды" на 2012-2020

ИЗА – индекс загрязнения атмосферы

ИЗА - показатель загрязнения атмосферы. Для его расчета используются средние значения концентраций различных загрязняющих веществ, деленные на ПДК и приведенные к вредности диоксида серы.

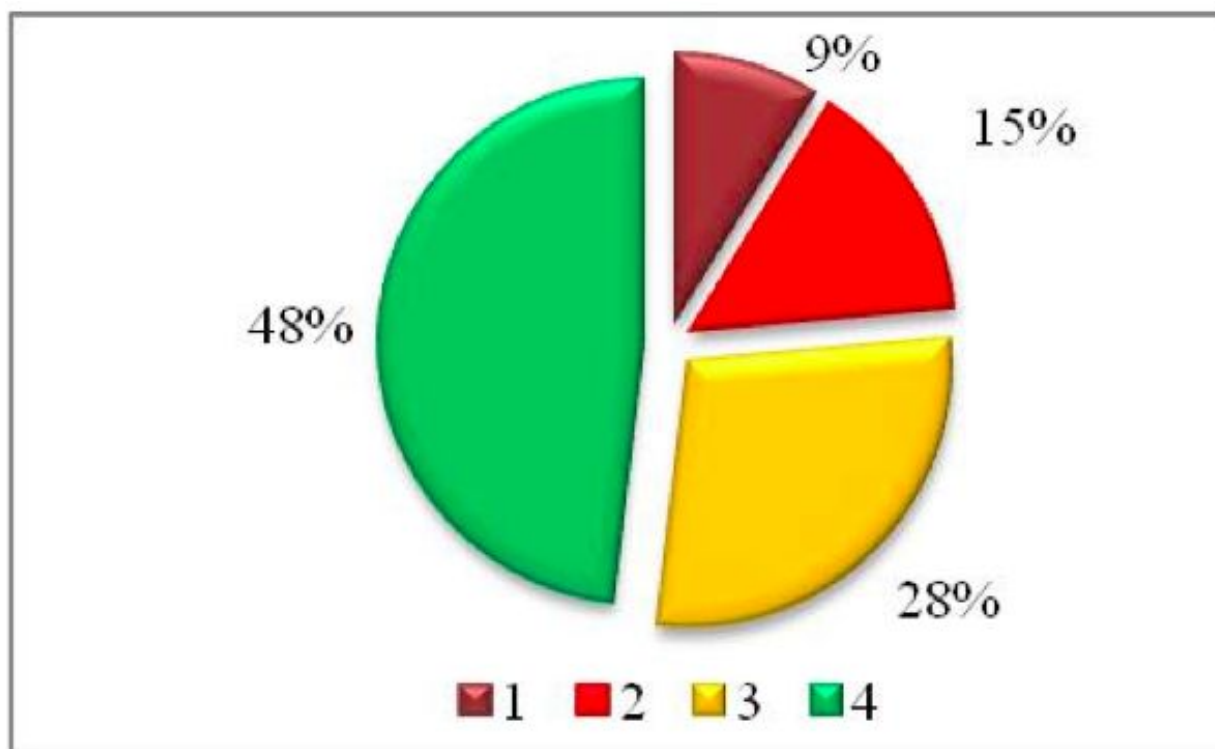
В зависимости от значения ИЗА уровень загрязнения воздуха определяется следующим образом:

Уровень загрязнения атмосферного воздуха	Значение ИЗА
Повышенный	От 5 до 6
Высокий	От 7 до 13
Очень высокий	Больше или равен 14

РД 52.04.667-2005 Документы о состоянии загрязнения атмосферы в городах для информирования государственных органов, общественности и населения. Общие требования к разработке, построению, изложению и содержанию

Количество городов (%), где ИЗА

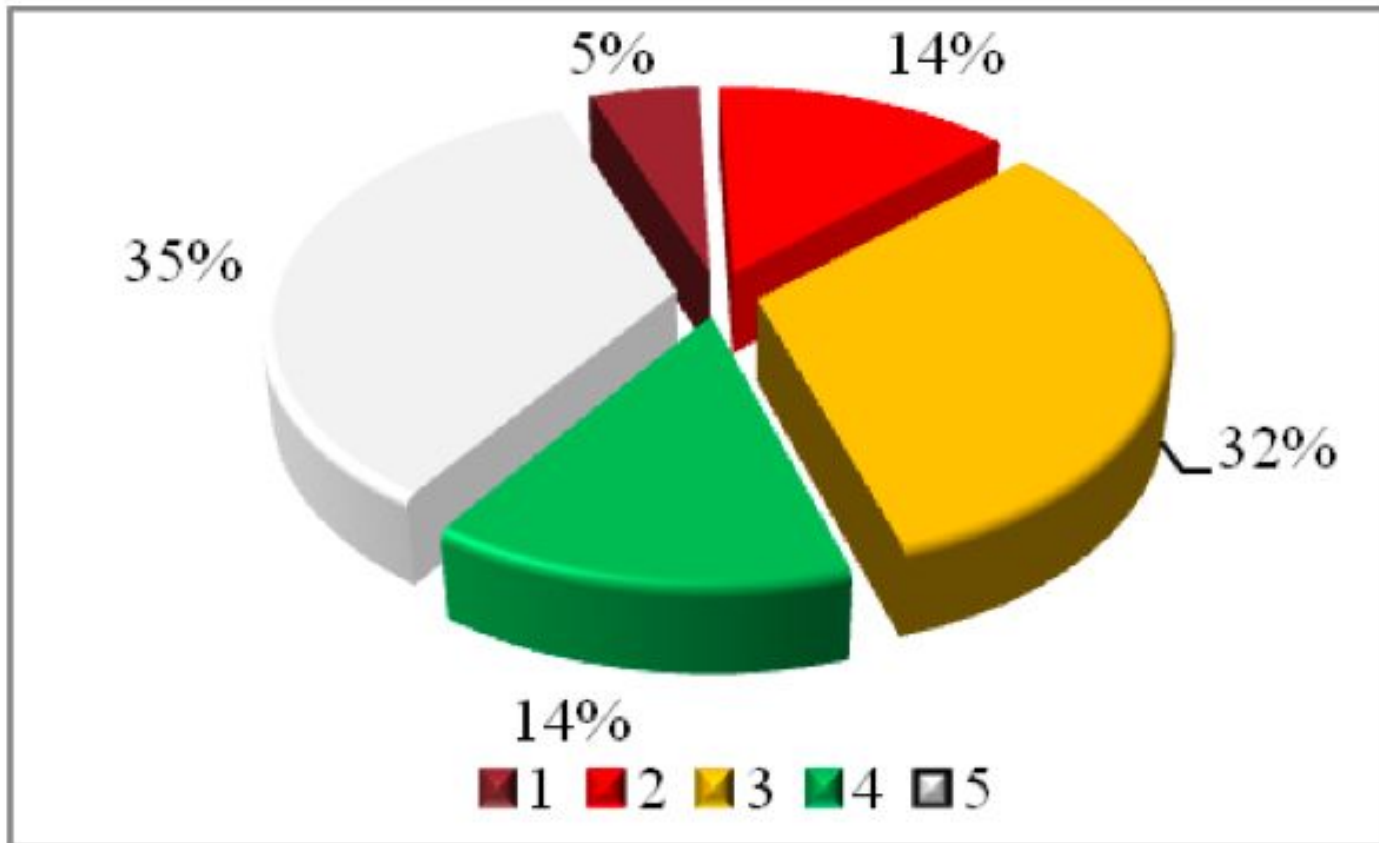
□ 14 (1), 7–13 (2), 5–6 (3), □ 5 (4)



В 51 городе (24% городов), степень загрязнения воздуха очень высокая и высокая, в 48% городов — низкая

Численность населения (%) в городах, где ИЗА

□ 14 (1), 7–13 (2), 5–6 (3), □5 (4), ИЗА не рассчитывался из-за отсутствия наблюдений или их недостаточного количества (5)



В городах с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха проживает 19,2 млн. человек, что составляет 19% городского населения России

Расчет ИЗА

$$I(n) = \sum_{i=1}^n I_i = \sum_{i=1}^n q_{\text{ср.}i} / \text{ПДК}_{\text{с.с.}i} C_i,$$

где $q_{\text{ср.}i}$ - среднегодовая концентрация i -го загрязняющего вещества,
 $\text{ПДК}_{\text{с.с.}i}$ - его среднесуточная предельно допустимая концентрация,
 C_i - безразмерный коэффициент, позволяющий привести степень вредности i -ого загрязняющего вещества к степени вредности диоксида серы

Значения C_i равны 1,5; 1,3; 1,0 и 0,85 соответственно для 1, 2, 3 и 4 классов опасности загрязняющего вещества.

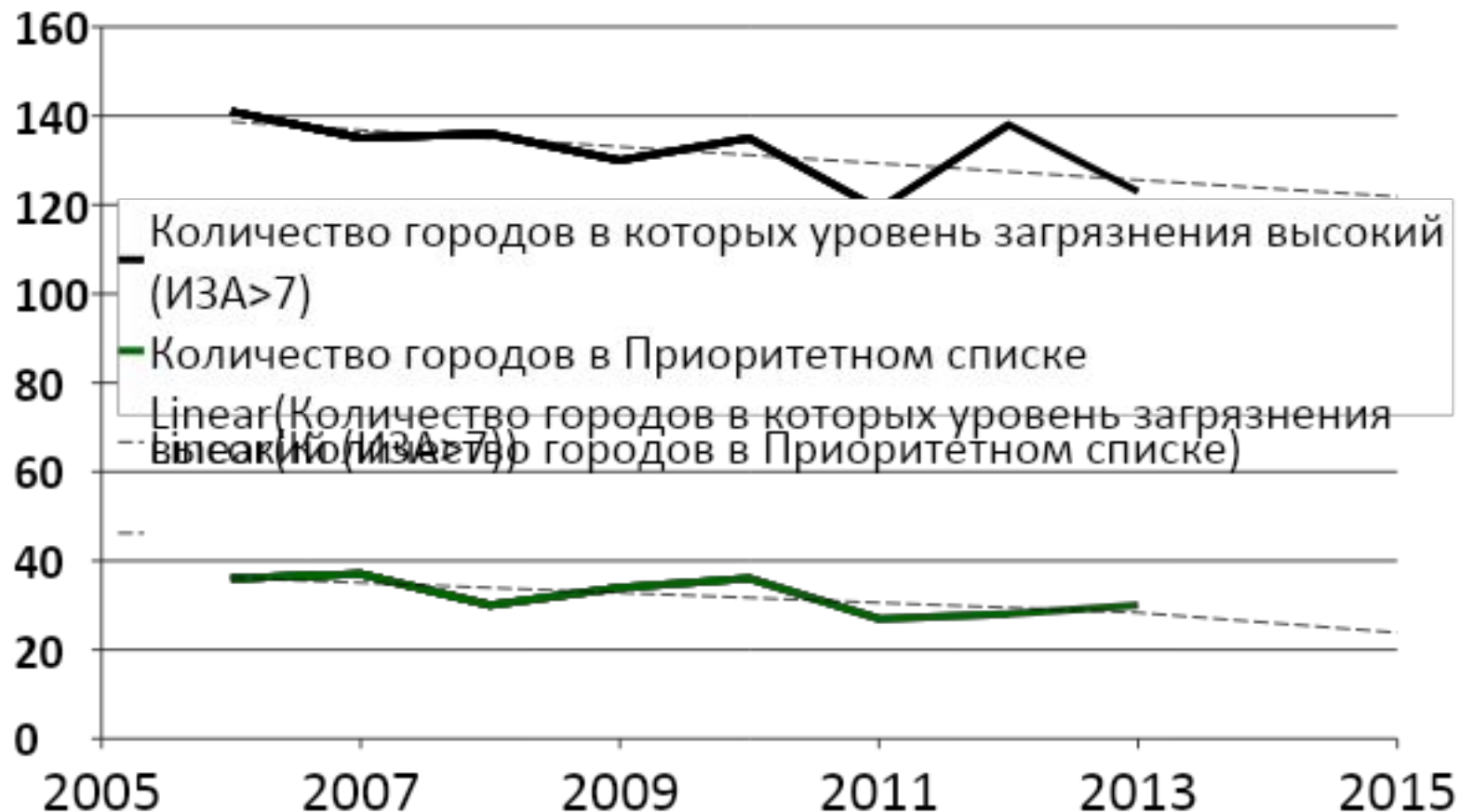
Грязные города России

В Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения атмосферного воздуха (города с очень высоким уровнем загрязнения воздуха, для которых комплексный индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) равен или выше 14) в 2013 году включено **29 городов** с общим числом жителей в них 18,5 млн. человек.



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДОКЛАД
«О СОСТОЯНИИ И ОБ ОХРАНЕ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
в 2013 ГОДУ»

Количество городов в которых уровень загрязнения атмосферы высокий (ИЗА>7)



Количество городов, включенных в Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения воздуха в России (по данным Росгидромета)



Города с наибольшим уровнем загрязнения атмосферы (Приоритетный список) и вещества, его определяющие, в 2013 г. (по данным Росгидромета)

Город	Вещества, определяющие очень высокий уровень загрязнения атмосферы в 2012 г.	Вещества, определяющие очень высокий уровень загрязнения атмосферы в 2013 г.	Улучшение по сравнению с 2012 г.
Ачинск	ВВ, NO ₂ , NO, БП, Ф	-	😊
Белоярский	Ф	-	😊
Братск	ВВ, CS ₂ , БП, Ф	БП, CS ₂ , Ф	😞
П. Восточный	-	ВВ, NO ₂ , NH ₃ , Ф	😞
Дзержинск	ВВ, фенол, БП, Ф	ВВ, NO ₂ , БП, фенол, Ф	😞
Екатеринбург	NO ₂ , ЭБ, БП, Ф	ВВ, NO ₂ , БП, ЭБ, Ф	😞

Ф — формальдегид, ВВ — взвешенные вещества, БП — бенз(а)пирен, ЭБ — этилбензол, HF — фторид водорода, NO₂ — диоксид азота, SO₂ — диоксид серы, CS₂ — сероуглерод, NH₃ — аммиак

Города исключенные из списка и ВНОВЬ ВКЛЮЧЕННЫЕ В НЕГО

По сравнению с 2012 годом в Приоритетный список не вошли:

Ачинск, Белоярский, Кемерово, Нижний Тагил, Новороссийск, Новочеркасск, Соликамск, Стерлитамак и Челябинск.

Вновь включены:

п. Восточный, Златоуст, Краснотурьинск, Кызыл, Новокузнецк, Саратов, Улан-Удэ, Шелехов, Чегдомын.

В связи с ростом концентраций формальдегида (по сравнению с 2012 годом – в 2 раза) впервые за последние 5 лет г. Ханты-Мансийск включен в Приоритетный список.

Причины возникновения «грязных» городов

В г. **Норильск** формирование очень высокого уровня загрязнения воздуха обусловлено значительными выбросами **диоксида серы**, составляющими более 1,9 млн. т в год.


Почти во всех городах очень высокий уровень загрязнения связан со значительными концентрациями **бенз(а)пирена** и **формальдегида**, в 16 — с концентрациями **взвешенных веществ**, в 14 — **диоксида азота**, в 6 — **фенола**.

В Приоритетный список вошли по 3 города с предприятиями **нефтехимической и химической промышленности и черной металлургии**, 5 городов — с предприятиями **цветной металлургии**, в 9 городах определяющий вклад в загрязнение вносят предприятия **топливно-энергетического комплекса**.

Успехи РФ в борьбе с «грязными» городами

Оценка достижения значений соответствующих индикаторов государственной программы "Охрана окружающей среды" на 2012-2020 годы приведена ниже.

Количество городов с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха, шт

Установленный целевой показатель	Фактическое значение	Достижение
126	123	

Численность населения, проживающего в городах с высоким и очень высоким

Установленный целевой показатель	Фактическое значение	Достижение
53,4	54,2	