

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель Министра
здравоохранения – Главный
государственный санитарный
врач Республики Беларусь

А.А.Тарасенко
«*Мартин*» 2020 г.

Регистрационный № 001-1120

**МЕТОД ОЦЕНКИ РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ,
ОБУСЛОВЛЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЕМ МЕЛКОДИСПЕРСНЫХ
ТВЕРДЫХ ЧАСТИЦ В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ
НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ**

Инструкция по применению

УЧРЕЖДЕНИЕ-РАЗРАБОТЧИК: Республиканское унитарное
предприятие «Научно-практический центр гигиены»

АВТОРЫ: к.м.н., доцент Сычик С.И., к.м.н., доцент Дроздова Е.В.,
к.м.н. Просвирякова И.А., к.б.н. Гриценко Т.Д., к.м.н. Ганькин А.Н.,
Пшегорода А.Е., д.м.н., профессор Соколов С.М.

Минск, 2020

ГЛАВА 1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1. В настоящей Инструкции по применению (далее – Инструкция) изложен метод, который может быть использован в комплексе медицинских услуг, направленных на медицинскую профилактику – метод оценки риска здоровью населения, обусловленного воздействием мелкодисперсных твердых частиц в атмосферном воздухе населенных пунктов, использование которого позволит:

дать гигиеническую оценку загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов мелкодисперсными твердыми частицами;

оценить риск здоровью от воздействия мелкодисперсных твердых частиц в атмосферном воздухе населенных пунктов;

дать количественную оценку дополнительной к фоновой заболеваемости (смертности), обусловленной загрязнением атмосферного воздуха мелкодисперсными твердыми частицами.

2. Настоящая Инструкция предназначена для врачей – гигиенистов, иных врачей – специалистов учреждений, осуществляющих государственный санитарный надзор.

ГЛАВА 2 ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Для целей настоящей Инструкции используются следующие термины и определения:

Атмосферный воздух – компонент природной среды, представляющий собой естественную смесь газов атмосферы, находящуюся за пределами жилых, производственных и иных помещений.

Атрибутивный риск – количественная оценка показателей избыточной заболеваемости (смертности) в экспонированной группе по отношению к заболеваемости (смертности) в популяции, не подвергшейся воздействию.

Загрязнение атмосферного воздуха – поступление в атмосферный воздух, нахождение и (или) возникновение в нем в результате вредного воздействия на окружающую среду загрязняющих веществ, свойства, местоположение или количество которых приводят к отрицательным изменениям качества атмосферного воздуха, в том числе к превышению нормативов в области охраны атмосферного воздуха.

Индекс опасности – сумма коэффициентов опасности для загрязняющих веществ с однородным механизмом действия или сумма

коэффициентов опасности для разных путей поступления загрязняющего вещества.

Коэффициент опасности – отношение воздействующей дозы (или концентрации) загрязняющего вещества к его безопасному (референтному) уровню воздействия.

Критические органы или системы — те органы или системы, в которых при возрастании уровня дозы возникает первый вредный эффект или его известный предвестник.

Относительный риск – отношение показателей заболеваемости (смертности) в группе лиц, подвергшихся влиянию изучаемого фактора (фактический уровень заболеваемости, смертности при различной степени загрязнения атмосферного воздуха), к тем же показателям у лиц, неподверженных влиянию этого фактора (фоновый уровень заболеваемости, смертности при допустимом уровне загрязнения атмосферного воздуха).

Референтные (безопасные) уровни воздействия — дозы или концентрации загрязняющих веществ, воздействие которых на популяцию, включая ее чувствительные подгруппы, не вызовет каких бы то ни было уловимых вредных эффектов.

Риск для жизни и здоровья – вероятность развития неблагоприятного эффекта у индивидуума или группы людей при воздействии определенной дозы или концентрации опасного агента:

- немедленных эффектов, проявляющихся непосредственно в момент воздействия (неприятные запахи, раздражающие эффекты, различные физиологические реакции и др.);

- длительного (хронического) воздействия, проявляющегося при накоплении достаточной для этого дозы в росте неспецифической патологии и т.д.;

Риск приемлемый – уровень риска развития неблагоприятного эффекта, который не требует принятия дополнительных мер к его снижению.

PM₁₀ – твердые частицы, фракции размером до 10 мкм.

PM_{2,5} – твердые частицы, фракции размером до 2,5 мкм.

TSP – твердые частицы (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль).

Комплексный показатель загрязнения атмосферы «Р» – величина суммарного показателя загрязнения, учитывающего кратность превышения предельно допустимой концентрации (далее – ПДК), класс опасности вещества, количество совместно присутствующих загрязнителей в атмосфере.

Степень загрязнения атмосферного воздуха комплексом загрязняющих веществ – оценка загрязнения атмосферного воздуха

населенных мест по пяти степеням (допустимая, II – слабая, III – умеренная, IV – сильная, V – опасная).

Факторы риска – факторы, провоцирующие или увеличивающие риск развития определенных заболеваний; некоторые факторы могут являться наследственными или приобретенными, но в любом случае их влияние проявляется при определенном воздействии.

Фоновый уровень – «исходный» уровень состояния окружающей среды и здоровья населения, характерный для данной территории, наблюдаемый в течение последних 5-10 лет до периода, связанного с началом проведения оценки ситуации или с учетом регистрации какого-либо события, ответственного за воздействие на людей экологически вредных факторов.

ГЛАВА 3

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ МЕЛКОДИСПЕРСНЫМИ ТВЕРДЫМИ ЧАСТИЦАМИ

3. Гигиеническая оценка загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов мелкодисперсными твердыми частицами включает оценку содержания каждой фракции твердых частиц (PM_{10} и $PM_{2,5}$), а также оценку индекса качества и степени опасности загрязнения атмосферного воздуха с использованием комплексных показателей.

4. Гигиеническая оценка содержания PM_{10} и $PM_{2,5}$ в атмосферном воздухе проводится путем сравнения цифровых значений гигиенических нормативов с фактическим содержанием (установленным по результатам лабораторных исследований или моделирования) мелкодисперсных твердых частиц в атмосферном воздухе.

5. При отсутствии фактических (расчетных) концентраций твердых частиц в атмосферном воздухе длительного периода осреднения используются ориентировочные соотношения между максимальной разовой, среднесуточной, среднегодовой концентрациями как 10:4:1.

6. При ориентировочной гигиенической оценке содержания твердых частиц в атмосферном воздухе, в случае отсутствия данных о концентрациях PM_{10} и $PM_{2,5}$ (отсутствие условий, оборудования для проведения исследований), используются следующие соотношения между частицами с различной дисперсностью: $PM_{10} : 0,55TSP$; $PM_{2,5} : 0,33TSP$; $PM_{2,5} : 0,6PM_{10}$.

7. Гигиеническая оценка степени опасности загрязнения атмосферного воздуха PM_{10} и $PM_{2,5}$ проводится по величине комплексного показателя загрязнения «Р», по формуле 1:

$$P = \sqrt{\sum K_i^2} \quad (1),$$

где P – суммарный показатель загрязнения;

K_i – концентрации $PM_{2,5}$, PM_{10} в долях ПДК.

Гигиеническая оценка степени загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов $PM_{2,5}$ и PM_{10} на основании максимальных разовых и (или) среднесуточных концентраций проводится в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 – Гигиеническая оценка степени загрязнения атмосферного воздуха мелкодисперсными твердыми частицами ($PM_{2,5}$ и PM_{10})

Степень загрязнения атмосферного воздуха	Величина комплексного показателя «Р»	
	максимальная разовая концентрация	среднесуточная концентрация
I - допустимая	до 1,6	до 1,0
II - слабая	1,7-3,2	1,1-2,0
III - умеренная	3,3-6,4	2,1-4,0
IV - сильная	6,5-12,8	4,1-8,0
V - опасная	12,9 и выше	8,1 и выше

8. Гигиеническая оценка влияния твердых частиц ($PM_{2,5}$, PM_{10} и TSP) в атмосферном воздухе на здоровье проводится по величине индекса качества атмосферного воздуха, с использованием формулы 2:

$$IQA = ((I_{Hi} - I_{Lo}) \times (C - VP_{Lo}) / (VP_{Hi} - VP_{Lo})) + I_{Lo} \quad (2),$$

где IQA – значение индекса качества атмосферного воздуха;

C – среднесуточная концентрация $PM_{2,5}$, PM_{10} , TSP;

VP_{Hi} – граница категории, большая или равная C;

VP_{Lo} – граница категории, меньше или равная C;

I_{Hi} – значение IQA, соответствующее VP_{Hi} ;

I_{Lo} – значение IQA, соответствующее VP_{Lo} .

Оценка величины индекса качества атмосферного воздуха проводится по наименьшему значению в соответствии с Приложением 1.

Пример расчета величины индекса качества атмосферного воздуха и его оценка приведены в Приложении 1.

ГЛАВА 4

ОЦЕНКА РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТВЕРДЫХ ЧАСТИЦ В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

9. Оценка риска здоровью населения от воздействия твердых частиц в атмосферном воздухе проводится на основании величин потенциального риска немедленного (острого) и длительного (хронического) воздействия, коэффициента и индекса опасности, а также относительного и атрибутивного риска.

10. При установлении величины потенциального риска немедленного (острого) действия в качестве эффекта оценивается вероятность появления рефлекторных реакций.

Для оценки риска возникновения рефлекторных эффектов при загрязнении атмосферного воздуха $PM_{2,5}$, PM_{10} , TSP применяется уравнение 3:

$$\text{Prob} = -2,35 + 3,73 \times \lg(K_i) \quad (3),$$

где K_i – концентрация загрязняющего вещества ($PM_{2,5}$, PM_{10} , TSP) в долях максимальной разовой ПДК;

Prob – величина, связанная с риском по закону нормального вероятностного распределения. Перевод Prob в вероятность (риск) осуществляется с использованием встроенной функции нормального вероятностного распределения (НОРМСТРАСП) в пакете программ Microsoft Office. Оценка величины потенциального риска немедленного (острого) действия проводится в соответствии с таблицей 1 Приложения 2.

11. Для расчета величины потенциального риска длительного (хронического) воздействия твердых частиц применяется уравнение 4:

$$\text{Risk} = 1 - \exp(\ln(0,84) \times K_i / 4,5) \quad (4),$$

где Risk – потенциальный риск длительного (хронического) воздействия;

где K_i – концентрация загрязняющего вещества ($PM_{2,5}$, PM_{10} , TSP) в долях среднесуточной ПДК.

Оценка величины потенциального риска длительного (хронического) воздействия проводится в соответствии с таблицей 2 Приложения 2.

12. Учет критических органов/систем, связанных с наиболее чувствительными и специфическими вредными биологическими

изменениями, проводится при расчете коэффициента и индекса опасности. В качестве критических рассматриваются органы/системы, поражаемые на уровне пороговых доз (концентраций) анализируемого загрязняющего вещества. Сведения о критических органах/системах при условии острого и хронического ингаляционного воздействия представлены в таблице 3 Приложение 2.

Коэффициент опасности отражает потенциальный риск развития неканцерогенных эффектов, рассчитывается для кратковременного (острого) и длительного (хронического) воздействия $PM_{2,5}$, PM_{10} , TSP по уравнению 5:

$$HQ = AC/RfC \quad (5),$$

где HQ – коэффициент опасности;

AC – концентрация вещества ($PM_{2,5}$, PM_{10} , TSP);

RfC – референтная концентрация вещества ($PM_{2,5}$, PM_{10} , TSP).

В качестве референтной концентрации могут применяться значения ПДК в атмосферном воздухе населенных пунктов.

Оценка риска при комбинированном воздействии мелкодисперсных твердых частиц различных фракций проводится на основе расчета индекса опасности. Индекс опасности при условии одновременного поступления нескольких веществ одним и тем же путем рассчитывается по формуле 6:

$$HI = \sum HQ_i \quad (6),$$

где HI – индекс опасности;

HQ_i – коэффициенты опасности для отдельных компонентов смеси мелкодисперсных твердых частиц.

Оценка величины коэффициента и индекса опасности проводится в соответствии с таблицей 4 Приложения 2.

13. Критериями риска формирования дополнительной к фоновой заболеваемости (смертности) населения от воздействия мелкодисперсных твердых частиц являются:

относительный риск увеличения заболеваемости острыми респираторными инфекциями верхних дыхательных путей (J00-J06), пневмонией (J12-J18), аллергическим ринитом (поллинозом) (J30.1), хроническим ринитом, назофарингитом, фарингитом, синуситом (J31-J32), астмой и астматическим статусом (J45, J46) среди детского населения; бронхитом хроническим и неуточненным, эмфиземой легких (J40-J43), бронхоэктатической болезнью (J47), астмой и астматическим

статусом (J45, J46) среди лиц в возрасте 18 лет и старше при хроническом воздействии твердых частиц PM_{10} и $PM_{2,5}$;

относительный риск увеличения смертности от болезней органов дыхания (J00-J98) и болезней системы кровообращения (ишемической болезни сердца) (I20-I25), болезней, характеризующихся повышенным кровяным давлением (I10-I13), стенокардии (I20), острого инфаркта миокарда (I21, I22) и т. д.) при кратковременном увеличении концентрации в воздухе взвешенных частиц PM_{10} и $PM_{2,5}$ на 10 мкг/м^3 .

14. Установление дополнительной к фоновой заболеваемости (смертности), обусловленной загрязнением атмосферного воздуха мелкодисперсными твердыми частицами, проводится по показателям относительного и атрибутивного риска.

Величина относительного риска рассчитывается по формуле 7:

$$OR = RE / RO \quad (7),$$

где OR – относительный риск (вероятность);

RE – величина показателя заболеваемости (смертности) экспонируемого населения (уровень риска здоровью экспонируемого населения);

RO – величина фонового показателя заболеваемости (смертности) (фоновый уровень риска).

Вероятность заболеваемости (смертности) среди экспонируемого населения по отношению к фоновым показателям: $OR = 1$ – связи нет; $OR > 1$ – воздействие увеличивает риск; $OR < 1$ – воздействие протективно.

Разность рисков (или атрибутивный риск) определяется как разница значений риска в экспонированной и неэкспонированной группах населения, формула 8:

$$RR = RE - RO \quad (8),$$

где RR – атрибутивный риск;

RE – величина показателя заболеваемости (смертности) экспонируемого населения (уровень риска здоровью экспонируемого населения);

RO – величина фонового показателя заболеваемости, смертности (фоновый уровень риска).

Расчет фоновых показателей заболеваемости (смертности) населения проводится по исследуемым территориям не менее чем за 5 лет. Фоновый показатель рассчитывается из 3-х минимальных

значений по каждому из рассматриваемых видов патологии за последние пять временных интервалов ($M \pm m, \delta$).

Для расчета показателей заболеваемости и смертности экспонируемого населения могут быть использованы как статистические данные (форма 1-заболеваемость (Минздрав), форма 1-дети (Минздрав), официальные статистические сборники), результаты эпидемиологических исследований, так и данные о приросте общей смертности и частоты заболеваний на каждые дополнительные 10 мкг/м^3 мелкодисперсных твердых частиц, рекомендуемые Всемирной организацией здравоохранения (Приложение 3).

к Инструкции по применению «Метод оценки риска здоровью населения, обусловленного воздействием мелкодисперсных твердых частиц в атмосферном воздухе населенных пунктов»

Таблица

Эффекты влияния на здоровье населения, соответствующие значениям индекса качества атмосферного воздуха

Индекс качества атмосферного воздуха ($I_{Lo}^{1)}$ – $I_{Hi}^{2)}$	Интервалы среднесуточных концентраций, мкг/м ³ (BP_{Lo}^{3} – BP_{Hi}^{4})			Градация популяционного здоровья
	PM _{2,5}	PM ₁₀	TSP	
1	2	3	4	5
0 – 50	0,0– 15,4	0,0 – 50,0	0,0 – 98,0	фоновый уровень заболеваемости; отсутствуют неблагоприятные медико-экологические тенденции
51 – 100	15,5 – 40,4	51,0 – 150,0	99,0 – 280,0	фоновый уровень заболеваемости; вероятность развития респираторных симптомов у чувствительных групп населения ⁵⁾
101 - 150	40,5 – 65,4	151,0 – 220,0	281,0 – 462,0	увеличение вероятности респираторных симптомов у чувствительных групп населения; тенденция к росту фонового уровня заболеваний сердца и легких; появление случаев преждевременной смерти лиц с заболеваниями сердца и легких, а также пожилых лиц

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
151 - 200	65,5 – 150,4	221,0 – 354,0	463,0 – 644,0	достоверное превышение фонового уровня заболеваний сердца и легких; увеличение случаев преждевременной смерти лиц с заболеваниями сердца и легких, а также пожилых лиц; увеличение случаев респираторных эффектов в общей популяции
201 - 300	150,5 – 250,4	355,0 – 424,0	645,0 – 770,0	достоверное превышение верхней границы фонового уровня заболеваний сердца и легких; увеличение случаев преждевременной смерти лиц с заболеваниями сердца и легких, а также пожилых лиц; увеличение случаев респираторных эффектов в общей популяции
301 - 500	250,5 – 500,4	425,0 – 604,0	771,0 – 1100,0	достоверное превышение верхней границы фонового уровня заболеваний сердца и легких; увеличение случаев преждевременной смерти лиц с заболеваниями сердца и легких, а также пожилых лиц; увеличение случаев респираторных эффектов в общей популяции

Примечание:

- 1) I_{Lo} – значение индекса качества атмосферного воздуха, соответствующее границе категории, меньшей или равной концентрации воздействующего вещества (BP_{Lo});
- 2) I_{Hi} – значение индекса качества атмосферного воздуха, соответствующее границе категории, большей или равной концентрации воздействующего вещества (BP_{Hi});
- 3) BP_{Lo} – граница категории, меньше или равная концентрации воздействующего вещества;
- 4) BP_{Hi} – граница категории, большая или равная концентрации воздействующего вещества;
- 5) чувствительные группы населения – лица с хроническими болезнями сердечно-сосудистой и дыхательной систем, пожилые лица, дети.

Пример расчета индекса качества атмосферного воздуха

Задание:

Максимальная разовая концентрация тверды частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль), установленная в ходе лабораторных исследований составляет 171 мкг/м^3 ($C_{\text{м.р. TSP}}=171,0 \text{ мкг/м}^3$). Необходимо рассчитать значение индекса качества атмосферного воздуха (IQA) и дать оценку влияния твердых частиц в атмосферном воздухе на здоровье.

Решение:

1. Определяем расчетные значения максимальных разовых концентраций PM_{10} и $\text{PM}_{2,5}$ на основании концентрации TSP в соответствии с пунктом 5 Инструкции:

$$C_{\text{м.р. PM}_{10}} = 0,55 \times C_{\text{м.р. TSP}} = 0,55 \times 171,0 \text{ мкг/м}^3 = 94,05 \text{ мкг/м}^3$$

$$C_{\text{м.р. PM}_{2,5}} = 0,33 \times C_{\text{м.р. TSP}} = 0,33 \times 171,0 \text{ мкг/м}^3 = 56,43 \text{ мкг/м}^3$$

Таким образом, максимальные разовые концентрации PM_{10} и $\text{PM}_{2,5}$ составляют $94,05 \text{ мкг/м}^3$ и $56,43 \text{ мкг/м}^3$ соответственно.

2. Определяем расчетные значения среднесуточных концентраций TSP, PM_{10} и $\text{PM}_{2,5}$ на основании максимальных разовых концентрации в соответствии с пунктом 6 Инструкции:

$$C_{\text{с.с. TSP}} = C_{\text{м.р. TSP}} \times 0,4 = 68,40 \text{ мкг/м}^3$$

$$C_{\text{с.с. PM}_{10}} = C_{\text{м.р. PM}_{10}} \times 0,4 = 37,62 \text{ мкг/м}^3$$

$$C_{\text{с.с. PM}_{2,5}} = C_{\text{м.р. PM}_{2,5}} \times 0,4 = 22,57 \text{ мкг/м}^3$$

Таким образом, среднесуточные концентрации TSP, PM_{10} и $\text{PM}_{2,5}$ составляют $68,40 \text{ мкг/м}^3$, $37,62 \text{ мкг/м}^3$ и $22,57 \text{ мкг/м}^3$ соответственно.

3. Определяем значение индекса качества атмосферного воздуха (IQA) в соответствии с пунктом 9 и приложением 1 к Инструкции:

3.1. Определяем границу категории, большую или равную среднесуточной концентрации TSP, PM₁₀ и PM_{2,5} (BP_{Hi}) и границу категории, меньшую или равную среднесуточной концентрации TSP, PM₁₀ и PM_{2,5} (BP_{Lo}).

TSP	PM ₁₀	PM _{2,5}
Среднесуточная концентрации TSP составляет 68,40 мкг/м ³ и находится в интервале 0,0 – 98,0 мкг/м ³ (столбец 4 таблицы 1 приложения 1 Инструкции). BP _{Hi} = 98,0 мкг/м ³ . BP _{Lo} = 0,0 мкг/м ³ .	Среднесуточная концентрации PM ₁₀ составляет 37,62 мкг/м ³ и находится в интервале 0,0 – 50,0 мкг/м ³ (столбец 3 таблицы 1 приложения 1 Инструкции). BP _{Hi} = 50,0 мкг/м ³ . BP _{Lo} = 0,0 мкг/м ³ .	Среднесуточная концентрации PM _{2,5} составляет 22,57 мкг/м ³ и находится в интервале 15,5 – 40,4 мкг/м ³ (столбец 2 таблицы 1 приложения 1 Инструкции). BP _{Hi} = 40,4 мкг/м ³ . BP _{Lo} = 15,5 мкг/м ³ .

3.2. Определяем значение индекса качества атмосферного воздуха (IQA), соответствующее BP_{Hi} и соответствующее BP_{Lo}.

Значение IQA соответствующее BP _{Hi} составляет 50 (I _{Hi} = 50) значение IQA соответствующее BP _{Lo} составляет 0 (I _{Lo} = 0) (столбец 1 таблицы 1 приложения 1 Инструкции).	Значение IQA соответствующее BP _{Hi} составляет 50 (I _{Hi} = 50) значение IQA соответствующее BP _{Lo} составляет 0 (I _{Lo} = 0) (столбец 1 таблицы 1 приложения 1 Инструкции).	Значение IQA соответствующее BP _{Hi} составляет 100 (I _{Hi} = 100) значение IQA соответствующее BP _{Lo} составляет 51 (I _{Lo} = 51) (столбец 1 таблицы 1 приложения 1 Инструкции).
---	---	---

3.3. Определяем значение индекса качества атмосферного воздуха в соответствии с формулой:

$$IQA = ((I_{Hi} - I_{Lo}) \times (C - BP_{Lo}) / (BP_{Hi} - BP_{Lo})) + I_{Lo}$$

$IQA_{TSP} = ((50 - 0) \times (68,4 - 0)) / (98 - 0) + 0 = 34,90$	$IQA_{PM10} = ((50 - 0) \times (37,62 - 0)) / (50 - 0) + 0 = 37,62$	$IQA_{PM2,5} = ((100 - 51) \times (22,57 - 15,5)) / (40,4 - 15,5) + 51 = 64,91$
---	---	---

3.4. Окончательная величина индекса качества атмосферного воздуха устанавливается по наименьшему значению индекса, согласно пункту 9 Инструкции.

Таким образом, индекса качества атмосферного воздуха обусловленный содержанием в атмосферном воздухе твердых частиц составляет 34,90 и характеризуется фоновым уровнем заболеваемости и отсутствием неблагоприятных медико-экологических тенденций.

Приложение 2 (справочное)

к Инструкции по применению «Метод оценки риска здоровью населения, обусловленного воздействием мелкодисперсных твердых частиц в атмосферном воздухе населенных пунктов»

Таблица 1

Оценка величины потенциального риска немедленного (острого) действия и потенциального риска длительного (хронического) воздействия твердых частиц в атмосферном воздухе на здоровье населения

Величина риска	Характеристика риска
до 0,05 единиц	приемлемый (минимальный)
свыше 0,05 до 0,16 единиц	удовлетворительный
свыше 0,16 до 0,50 единиц	неудовлетворительный
более 0,50 единиц	опасный
близкий к 1	чрезвычайно опасный

Таблица 2

Оценка величины коэффициента опасности (индекса опасности)

Величина коэффициента опасности (индекса опасности)	Характеристика риска
свыше 10	Чрезвычайно высокий
свыше 5 до 10	Высокий
свыше 1 до 5	Средний
до 1	Низкий (минимальный)

Критические органы и системы организма

Наименование вещества	Влияние на критические органы/системы, процессы	
	при кратковременном ингаляционном воздействии	при хроническом ингаляционном воздействии
1	2	3
Твердые частицы (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль)	– влияние на органы дыхания, – системные эффекты, включая множественные поражения органов, развитие явных клинических симптомов, преждевременную смерть	– влияние на органы дыхания, – системные эффекты, включая множественные поражения органов, развитие явных клинических симптомов, преждевременную смерть
Твердые частицы размером до 10 мкм	– влияние на органы дыхания, системные эффекты, включая множественные поражения органов, развитие явных клинических симптомов, преждевременную смерть	– влияние на органы дыхания, – влияние на сердечно-сосудистую систему, – системные эффекты, включая множественные поражения органов, развитие явных клинических симптомов, преждевременную смерть, – влияние на процессы развития организма, включая эмбриотоксическое и тератогенное действие, нарушения интеллектуального развития и способности к обучению

Продолжение таблицы 3

1	2	3
Твердые частицы размером до 2,5 мкм	– влияние на органы дыхания, системные эффекты, включая множественные поражения органов, развитие явных клинических симптомов, преждевременную смерть	– влияние на органы дыхания, системные эффекты, включая множественные поражения органов, развитие явных клинических симптомов, преждевременную смерть

Приложение 3 (справочное)

к Инструкции по применению «Метод оценки риска здоровью населения, обусловленного воздействием мелкодисперсных твердых частиц в атмосферном воздухе населенных пунктов»

Прирост неблагоприятных последствий на каждые дополнительные 10 мкг/м³ твердых частиц

Показатель	PM _{2,5}	PM ₁₀	TSP
Хроническое воздействие (среднегодовая концентрация)			
Дополнительная смертность	5%		1,65%
Дополнительная смертность лиц старше 25 лет	14%	10%	4,6%
Частота заболеваний бронхитом (среди детей)			11%
Острое воздействие (среднесуточная концентрация)			
Дополнительная суточная смертность	1,5%	0,84%	0,62%
Бронхит (среди детей)		1,3% (0,96 – 1,83) *	
Изменение жизненной емкости легких		- 1,9% (-3,1 - (- 0,6)) *	
Кашель		1,04% (1,02 – 1,05) *	
Менее значимые респираторные симптомы		1,03% (1,02-1,05) *	
Обращаемость и госпитализация по поводу респираторных заболеваний		1,008% (1,005 – 1,01) *	
Частота использования бронхорасширяющих средств		1,03% (1,02-1,04) *	
Смертность от заболеваний органов дыхания		1,3% (0,5 – 2,0) *	
Смертность от сердечно-сосудистых заболеваний		0,9% (0,5 – 1,3) *	

*доверительный интервал 95%