

*Просвирякова И. А., Шевчук Л. М., Соколов С. М., Гриценко Т. Д.,  
Ганькин А. Н., Пшегорода А. Е.*

## **ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ТВЕРДЫМИ ЧАСТИЦАМИ**

*Научно-практический центр гигиены, г. Минск, Республика Беларусь*

По оценкам Всемирной организации здравоохранения, мелкодисперсная пыль ежегодно обуславливает 3% случаев смерти от кардиопульмональной патологии и 5% от рака легких [1]. По имеющимся оценкам, с увеличением концентрации мелкодисперсной пыли на  $10 \text{ мкг/м}^3$ , относительный риск снижения легочной функции и роста числа заболеваний бронхитом, среди детей, составляет 1,9 и 1, % соответственно. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, мелкодисперсные частицы являются причиной воспалительных реакций в легких, развития респираторных симптомов, обострения хронических заболеваний сердечно-сосудистой системы, увеличения приема лекарственных средств, а также роста госпитализации и смертности [2].

Вклад твердых частиц в уровень многокомпонентного загрязнения атмосферного воздуха составляет от 7 до 25%. Твердые частицы входят в пятерку загрязняющих веществ, которые формируют 70% технологических выбросов. В ряде городов Республики Беларусь превышения гигиенического норматива среднесуточного содержания в атмосферном воздухе мелкодисперсных твердых частиц наблюдается в течение 35-87 суток в год. Согласно Директиве Совета Европейского Союза не допускается превышение уровня  $50 \text{ мкг/м}^3$  более чем 35 раз в течение календарного года.

В действующей на территории Республики Беларусь системе мониторинга уровней загрязнения атмосферного воздуха не предусмотрен производственный контроль технологических выбросов мелкодисперсных твердых частиц. Как результат, на сегодняшний день, недостаточно данных о дисперсности пылевых частиц и характере их распространения в атмосфере.

Известно, что в выбросах многих технологических процессов присутствуют твердые частицы. В то же время, в существующей практике установления размеров санитарно-защитных зон объектов не предусмотрен учет дисперсного состава твердых частиц. Не проводится расчет рассеивания выбросов различных фракций пыли, как на стадии проектирования промышленных объектов, так и при уменьшении (корректировке) санитарно-защитных зон действующих объектов, что значительно снижает точность определения зон влияния производственных источников на прилегающие территории. Вместе с тем, расчеты рассеивания выбросов промышленных объектов без учета и с учетом дисперсности твердых частиц наглядно иллюстрирует изменение зоны воздействия источни-

ков выбросов, и подтверждают необходимость учета дисперсности твердых частиц при установлении санитарно-защитных зон промышленных объектов (рис.).

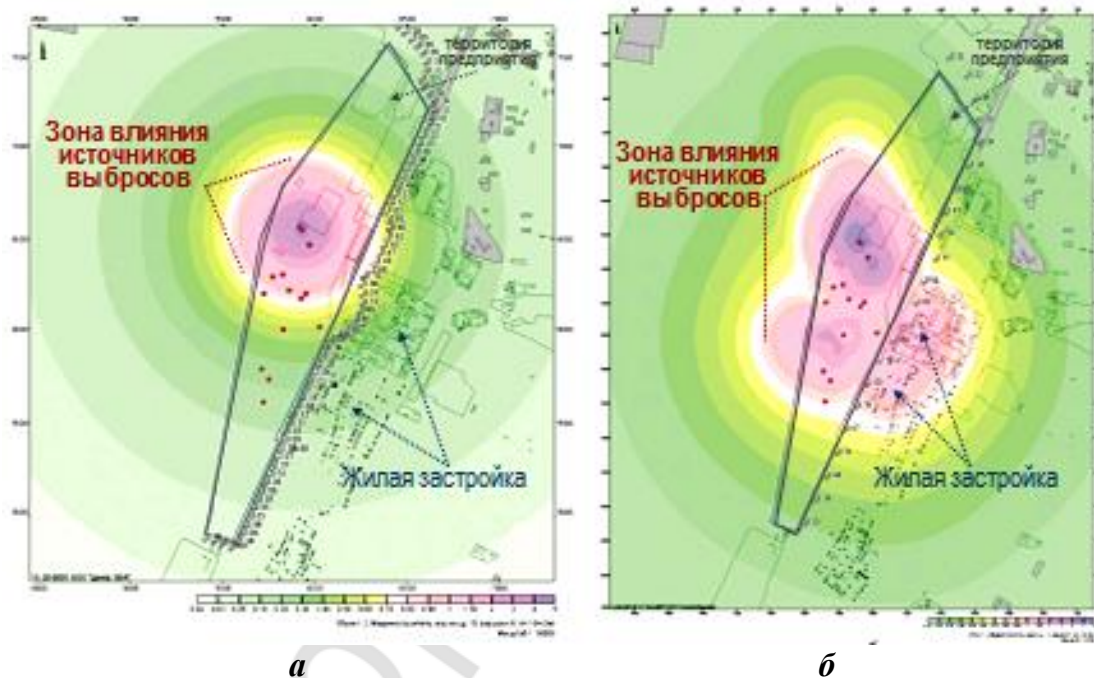


Рис. Картограмма рассеивания выбросов твердых частиц в приземном слое атмосферы:  
а – без учета дисперсности, б – с учетом дисперсности

Мелкодисперсные частицы обладают рядом свойств, которые имеют гигиеническое значение: способностью длительное время находиться в воздухе во взвешенном состоянии на высоте 80-120 см (т. е. в зоне дыхания); переноситься на большие расстояния от источника их выброса или образования; переносить на своей поверхности до 25% аэрозолей, находящихся в воздушной смеси; способны проникать в нижние отделы дыхательных путей (в бронхи, альвеолы). Данные свойства мелкодисперсных частиц во многом определяют особенности организации контроля их содержания в атмосферном воздухе, оценки экспозиции в условиях населенных мест.

На территории Республики Беларусь с 2006 г. наряду с осуществляемым мониторингом содержания в атмосферном воздухе суммы твердых частиц, не дифференцированных по составу пыль/аэрозоль, организован автоматизированный мониторинг твердых частиц с аэродинамическим диаметром менее 10 микрон. Автоматизированную сеть мониторинга составляют 19 станций автоматического контроля, обеспечивающих выполнение измерений твердых частиц с аэродинамическим диаметром менее 10 микрон круглосуточно в непрерывном режиме [3].

Согласно многолетним данным мониторинга, среднегодовая концентрация твердых частиц аэродинамическим диаметром менее 10 микрон в воздухе жилых территорий составляет  $22,5 \text{ мкг/м}^3$  (или 0,6 доли ПДКс.г.), максимальные концентрации достигают  $102 \text{ мкг/м}^3$  (или 0,6 доли ПДКм.р.). Вместе с тем, среднегодовой уровень загрязнения воздуха на территории жилой застройки в зонах воздействия промышленных предприятий, составляют  $32,9\text{-}37,6 \text{ мкг/м}^3$  (или 0,82

и 0,94 доли ПДКс.г.), максимальные концентрации достигают 216-260 мкг/м<sup>3</sup> (или 1,44-1,73 доли ПДКм.р.).

Результаты многолетних исследований свидетельствуют о сезонной изменчивости загрязнения атмосферного воздуха мелкодисперсными твердыми частицами. Зимний период характеризуется стабильным уровнем содержания твердых частиц аэродинамическим диаметром менее 10 микрон в атмосферном воздухе, в весенний период, напротив, контролируемый показатель изменяется в широком диапазоне, отмечаются значительные превышения гигиенического норматива, в особенности в период колебания температуры и снижения влажности воздуха. Вклад твердых частиц в суммарный показатель загрязнения атмосферного воздуха варьирует от 30 до 47%.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Воздействие* взвешенных частиц на здоровье. Значение для разработки политики в странах Восточной Европы, Кавказа, и Центральной Азии ВОЗ, 2013. 20 с.
2. *Рекомендации* по качеству воздуха в Европе : регион. публ. ВОЗ, сер. 91 / Европ. регион. бюро ВОЗ. 2-е изд. М. : Весь Мир, 2004. 312 с.
3. *Мониторинг* атмосферного воздуха [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://rad.org.by/articles/vozduh/monitoring-atmosfernogo-vozduha.html/>. Дата доступа 06.05.2016.