

А.А. Турченко

**ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОДЕРЖАНИЯ ТВЕРДЫХ ЧАСТИЦ
В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ
ПРЕДПРИЯТИЙ (НА ПРИМЕРЕ ЛЕНИНСКОГО РАЙОНА Г. МИНСКА)**

Научный руководитель: канд. мед. наук, доц. Н.А. Дзержинская

Кафедра гигиены труда

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

A.A. Turchanka

**HYGIENIC FEATURES OF SOLID PARTICLES CONTENT
IN THE ATMOSPHERIC AIR IN THE ZONE OF INFLUENCE OF INDUSTRIAL
ENTERPRISES (ON THE EXAMPLE OF THE LENIN DISTRICT OF MINSK)**

Tutor: PhD, associate professor N.A. Dziarzhynskaya

Department of occupational hygiene

Belarusian State Medical University

Резюме. В статье представлен анализ содержания твердых частиц (недифференцированная пыль/аэрозоль) атмосферного воздуха Ленинского района г. Минска с 2019 по 2021 годы на основании данных, полученных с постов производственного контроля качества атмосферного воздуха. Оценены показатели темпа прироста и тенденции содержания, значимость различий содержания твердых частиц на отдельных постах.

Ключевые слова: атмосферный воздух, твердые частицы, тенденция, статистическая значимость.

Resume. The article presents an analysis of the content of solid particles (undifferentiated dust/aerosol) in the atmospheric air of the Leninsky district of Minsk from 2019 to 2021 on the basis of data obtained from the production quality control posts of atmospheric air. The indicators of the growth rate and content trends, the significance of differences in the content of solid particles at individual posts are estimated.

Keywords: atmospheric air, solid particles, trend, statistical significance.

Актуальность. Из всех сред, с которыми взаимодействует человек в процессе жизнедеятельности, наибольшее воздействие на него оказывает воздушная среда, что неудивительно, поскольку акт дыхания является непрерывным, и за сутки человек пропускает через себя около 15 л воздуха. При этом организм человека чутко реагирует на малейшие изменения в компонентном составе вдыхаемого воздуха и отвечает естественными реакциями на наличие примесей даже естественного происхождения [1]. В Республике Беларусь твердые частицы (недифференцированная пыль/аэрозоль) (далее – TSP) являются одними из самых распространенных загрязняющих атмосферный воздух компонентов. TSP представляют опасность для органов дыхания, особенно для проживающих в зоне промышленных предприятий. А также существует статистически установленная связь между загрязнением атмосферного воздуха и общей заболеваемостью населения. Наибольший вклад загрязнения воздуха в частоту и выраженность наиболее распространенных заболеваний системы органов дыхания, пищеварения, кожи, аллергических реакций и т. д. составляет до 30% от общей суммы факторов, влияющих на здоровье. [1-4]

Цель: разработать профилактические мероприятия по снижению загрязнения атмосферного воздуха на основании гигиенических особенностей содержания твердых частиц в атмосферном воздухе в зоне влияния промышленных предприятий Ленинского района г. Минска.

Задачи:

1. Многолетняя динамика содержания твердых частиц в зоне влияния промышленных предприятий Ленинского района.

2. Изучение значимости различий содержания твердых частиц на отдельных постах со средними по Ленинскому району показателями.

3. Гигиеническая оценка влияния загрязнения атмосферного воздуха Ленинского района на здоровье населения.

Материал и методы. Материалы: максимально разовые концентрации TSP в атмосферном воздухе Ленинского района г. Минска с 13 постов производственного контроля качества атмосферного воздуха за 2019-2021 гг. (рисунок 1).

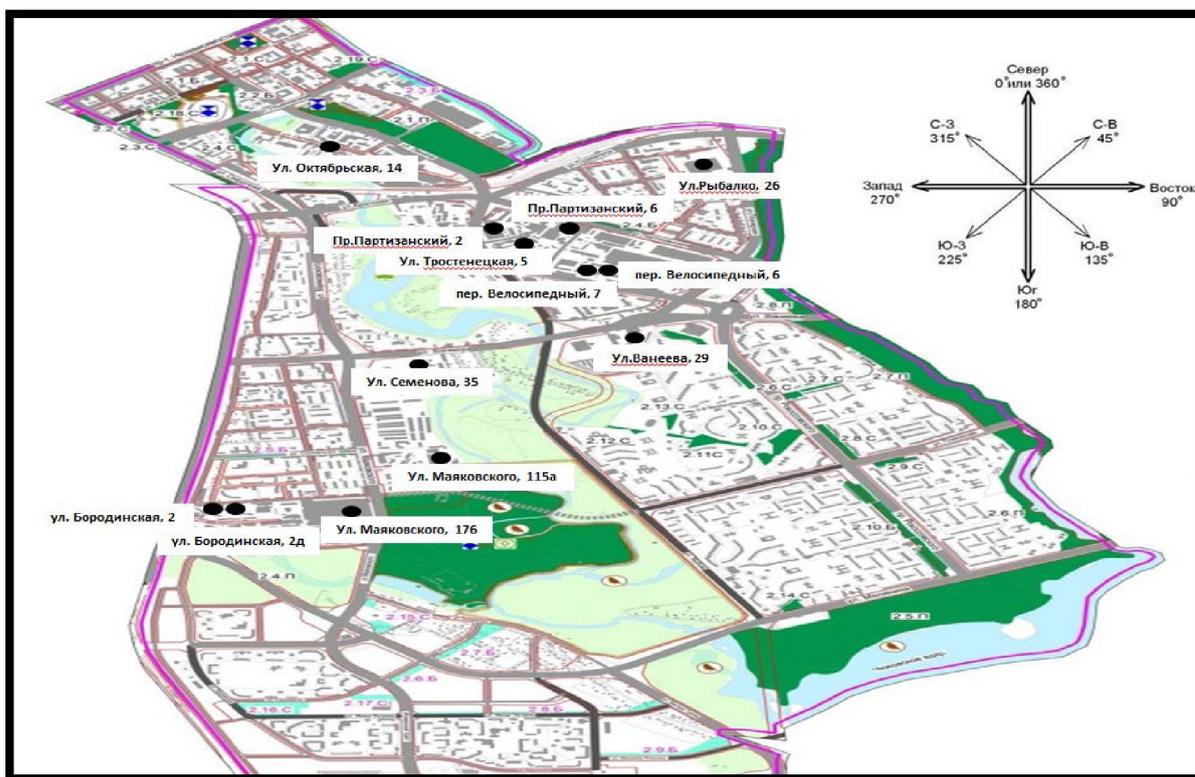


Рис. 1 – Расположение постов производственного контроля Ленинского района

Методы: санитарно-химический, статистический, санитарного описания.

Результаты и их обсуждение. На исследуемых постах был проведен анализ максимально разовых концентраций по средним и максимальным значениям. Была проанализирована динамика содержания TSP в атмосферном воздухе для каждого поста, а также для района в целом. Ниже представлена динамика средних концентраций (рисунок 2).

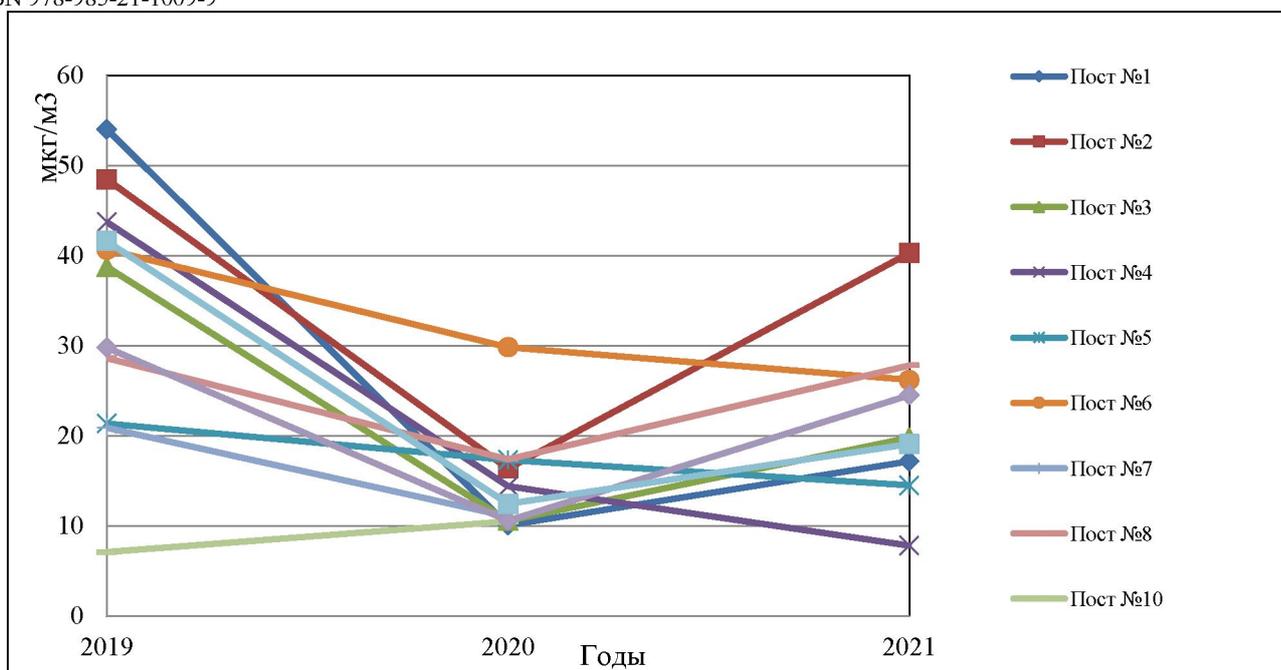


Рис. 2 – Динамика значений средних значений максимально разовых концентраций по адресам за 2019-2021 гг.

Контроль содержания TSP проводился на 11 постах в 2019 году, на 13 – в 2020 и 2021. При этом среднее содержание TSP по району по средним значениям максимально разовых концентраций в 2019 году составило 41,6 мкг/м³ (концентрации регистрировались в диапазоне от 7,11 мкг/м³ до 54,01 мкг/м³), в 2020 - 12,45 мкг/м³ (от 10,09 мкг/м³ до 29,84 мкг/м³), в 2021 - 19,08 мкг/м³ (от 6,81 мкг/м³ до 40,28 мкг/м³). Средние значения по району в целом показывают, что после снижения показателей в 2020 году, отмечался рост к 2021 году.

При анализе многолетней динамики средних концентрации TSP в атмосферном воздухе Ленинского района было выявлено, что на всех постах, кроме поста №10, в 2020 году отмечалось резкое снижение значений концентраций TSP. На постах №№ 1,2,3,8,11 отмечалось повышение значений концентраций к 2021 году, а на постах №№ 5,4,7,6 – значения продолжали снижаться. На посту №10 отмечался рост концентраций во все года.

Ниже представлены средние значения темпа прироста средних концентраций TSP в Ленинском районе г. Минска (таблица 1).

Табл. 1. Многолетняя тенденция среднего содержания TSP на постах за 2019-2021 гг.

№ Поста	Темп роста	Темп прироста (средние значения)	Тенденция
Пост №1	0,95	-5,48	Выраженная к снижению
Пост №2	1,4	39,93	выраженная к росту
Пост №3	1,07	7,15	выраженная к росту
Пост №4	0,44	-56,36	выраженная к снижению
Пост №5	0,82	-17,62	выраженная к снижению
Пост №6	0,81	-19,4	выраженная к снижению
Пост №7	-	-	-
Пост №8	1,10	10,35	выраженная к росту

Продолжение таблицы 1

Пост №9	-	-	-
Пост №10	-	-	-
Пост №11	1,33	33,49	выраженная к росту
По району в целом	0,92	-8,41	выраженная к снижению

Анализ многолетней динамики содержания TSP по средним значениям показал, что значения темпа прироста на постах колебались в диапазоне от -56,36 % до 39,93 %. На постах №№ 1,4,5,6 отмечалось наличие выраженной тенденции к снижению значений, на постах №№ 2,3,8,11 – выраженной к росту. По средним значениям по району в целом тенденция была выраженной к снижению. Таким образом можно считать, что в среднем содержание TSP в Ленинском районе за 2019-2021 имело тенденцию к снижению.

Также был проведен анализ содержания TSP в Ленинском районе по максимальным значениям максимально разовых концентраций загрязняющих химических веществ, что отражает принцип аггравации (учета наиболее неблагоприятного уровня воздействия на организм человека).

Динамика максимального содержания TSP в Ленинском районе за анализируемый период представлена ниже (рисунок 3).

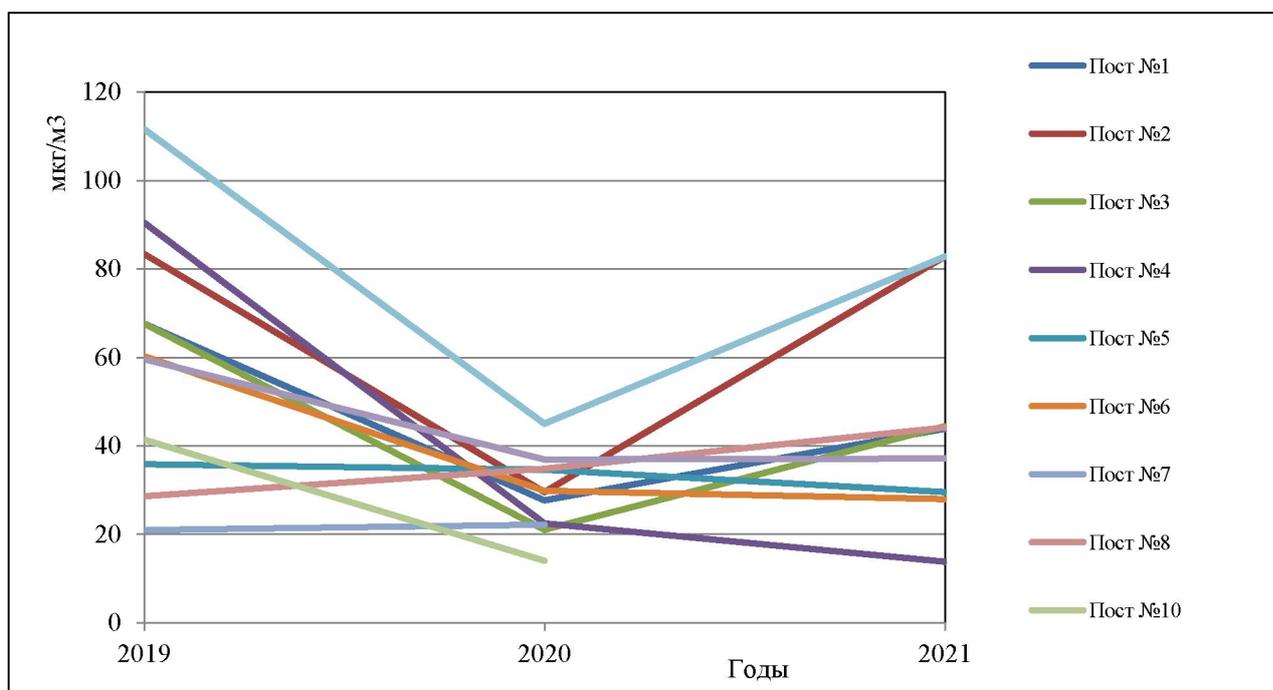


Рис. 3 – Динамика значений максимальных значений максимально разовых концентраций по адресам за 2019-2021 гг.

При этом максимальное содержание TSP по району по значениям максимально разовых концентраций в 2019 году составило 111,62 мгк/м³ (концентрации регистрировались в диапазоне от 20,91 мгк/м³ до 90,4 мгк/м³), в 2020 – 44,97 мгк/м³ (от 13,61 мгк/м³ до 36,89 мгк/м³), в 2021 – 82,74 мгк/м³ (от 13,62 мгк/м³ до 82,74 мгк/м³).

Значения по району в целом показывают, что после снижения показателей в 2020 году, отмечался рост к 2021 году. Сравнивая рисунки 1 и 2 можно сделать вывод о том, что несмотря на то, что максимальные и средние концентрации отличались в абсолютных значениях, они имели схожие колебания за анализируемый период на постах Ленинского района.

Исходя из приведенных данных, превышения уровня ПДК на всех постах не отмечалось.

В 2020 году отмечалось резкое снижение значений максимально разовых концентраций TSP. На постах №№1,2,3 отмечается повышение значений концентраций к 2021 году, на постах №№4,6,11 – значения продолжали снижаться. На посту №5 значения регистрировались на одном уровне, на постах №7 и №8 отмечался подъем концентраций во все года. На посту №10 отмечалось снижение концентраций (2 года).

По результатам статистического анализа было установлено, что на постах №№5,7,10,11 средние концентрации статистически значимо были ниже, чем средне-районный уровень ($U=0,0001$, $p=0,05$), для №8 – выше (критерий Манна Уитни $U=0,0001$, $p=0,05$).

Выводы: таким образом, в зоне влияния выбросов стационарных источников промышленных предприятий Ленинского района г. Минска превышений гигиенических нормативов содержания твердых частиц (недифференцированной по составу пыли/ аэрозоля) не наблюдалось. При этом для района была характерна выраженная к снижению тенденция, на отдельных постах концентрации статистически значимо отличались от средне районных уровней. Рекомендована разработка перспективных профилактических мероприятий для поста №8.

Литература

1. Влияние твердых взвешенных частиц атмосферного воздуха населенных пунктов на здоровье человека / А. С. Холодов, К. Ю. Кириченко, К. С. Задорнов [и др.]// Вестник Камчатского государственного технического университета. – 2019. – № 49. – С. 81-88. – DOI 10.17217/2079-0333-2019-49-81-88. – EDN TEZQAU.
2. Христофорова, Н.К. Экологические проблемы региона: Дальний Восток – Приморье. – Владивосток; Хабаровск: Хабаровск. кн. изд-во, 2005. – 304 с.
3. Влияние загрязнения окружающей среды на здоровье населения регионов России / В.М. Гильмундинов, Л.К. Казанцева, Т.О. Тагаева, [и др.]// Регион: экономика и социология. – 2013. – № 1. – С. 209–228.
4. Среда обитания и экологозависимые заболевания человека/ Кики П.Ф., Бениова С.Н., Гельцер Б.И. – Владивосток: Дальневост. федерал. ун-т, 2017. – 390 с