УДК 614.72+616.211-002-053.2/5+616-02:614.78+613.15

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ДЕТСКОГО И ПОДРОСТКОВОГО НАСЕЛЕНИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

© Виктор Геннадьевич Пузырев, Елена Викторовна Щерба, Ирина Валентиновна Васильева, Валерия Вячеславовна Бондаренко

Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет. 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2

Контактная информация: Виктор Геннадьевич Пузырев – к.м.н., доцент, заведующий кафедрой общей гигиены. E-mail: vgpuzyrev@mail.ru

РЕЗЮМЕ: При гигиенической оценке качества атмосферного воздуха населённых мест остается актуальным поиск причинно-следственных связей влияния антропогенной нагрузки через данный фактор среды на величину заболеваемости населения. Особую обеспокоенность вызывает высокая заболеваемость и рост показателя заболеваемости болезнями органов дыхания в Санкт-Петербурге. Целью исследования явилась оценка качества атмосферного воздуха и характеристика здоровья детского и подросткового населения Адмиралтейского, Василеостровского и Центрального районов Санкт-Петербурга. Для оценки качества атмосферного воздуха произведен расчёт основных показателей: комплексного индекса загрязнения атмосферы (ИЗА), стандартного индекса (СИ) и наибольшей повторяемости превышения (НП, %). Анализ качества атмосферного воздуха в изученных районах г. Санкт-Петербурга по комплексному индексу загрязнения атмосферы показал низкий уровень загрязнения. Однако в Василеостровском районе значения стандартного индекса по ряду веществ (диоксид азота, оксид азота, оксид углерода) превышали единицу (СИ>1), кроме того, наибольшая повторяемость превышения ПДК (НП) отмечена по диоксиду азота. Анализ первичной и общей заболеваемости болезнями органов дыхания по изучаемым районам за 2017 год выявил существенное превышение показателей заболеваемости подросткового населения Василеостровского района по сравнению со среднегородскими показателями. В динамике за 2010–2017 годы в Василеостровском районе среди подростков отмечалась тенденция к росту первичной и общей заболеваемости болезнями органов дыхания, а также, в течение всего анализируемого периода оба показателя превышали среднегородской уровень. Полученные данные позволяют сделать вывод о необходимости совершенствования и дальнейшего развития системы контроля, реализуемого в рамках социально-гигиенического мониторинга, за факторами среды обитания, оказывающими влияние на здоровье граждан.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: атмосферный воздух; социально-гигиенический мониторинг; здоровье детей и подростков.

HYGIENIC ASSESSMENT OF AIR QUALITYAND ITS IMPACT ON THE HEALTH OF THE CHILDREN AND ADOLESCENTS IN SAINT PETERSBURG

© Victor G. Puzyrev, Elena V. Shcherba, Irina V. Vasilieva, Valeria V. Bondarenko

Saint-Petersburg State Pediatric Medical University. Litovskaya str., 2. Saint Petersburg, Russia, 194100

Contact Information: Victor G. Puzyrev - MD, PhD, Associate Professor, Head of the Department of Preventive Medicine and Human Ecology. E-mail: vgpuzyrev@mail.ru

ABSTRACT: In the hygienic assessment of atmospheric air quality in densely populated areas, relationships of the influence of anthropogenic load on the environmental factor connected with the incidence rate of respiratory diseases among population remains relevant. Of particular concern is high incidence and increase in the incidence rate of respiratory diseases in St. Petersburg. The aim of the study was to assess the quality of atmospheric air and the characteristics of the health of children and adolescents in the Admiralteysky, Vasileostrovsky and Central districts of St. Petersburg. To assess the quality of atmospheric air, the main indicators were calculated: the integrated index of atmospheric pollution (ISA), the standard index (SI) and the highest repeatability of excess (NP,%). Analysis of atmospheric air quality in the studied areas of St. Petersburg by the integrated index of air pollution showed a low level of pollution. However, in the Vasileostrovsky region, the values of the standard index for a number of substances (nitrogen dioxide, nitric oxide, carbon monoxide) exceeded unity (SI> 1), in addition, the highest repeatability of exceeding the MPC (NP) were noted for nitrogen dioxide. An analysis of the primary and general incidence of respiratory diseases in the studied areas for 2017 revealed a significant excess of the incidence rates of the teenage population of the Vasileostrovsky district compared to the average city indicators. In the dynamics for 2010-2017 in the Vasileostrovsky district among adolescents, there was a tendency to an increase in the primary and general incidence of respiratory diseases, and also, over the entire analyzed period, both indicators exceeded the average city level. The data obtained allow us to conclude that it is necessary to improve and further develop the control system implemented within the framework of socio-hygienic monitoring of environmental factors that affect the health of citizens.

KEY WORDS: atmospheric air; social and hygienic monitoring; the health of children and adolescents.

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» от 7 мая 2018 года №204 одним из важных направлений социально-экономической политики Российской Федерации по обеспечению устойчивого роста численности населения и улучшению условий проживания и здоровья населения, является снижение уровня загрязнения атмосферного воздуха в промышленных центрах [8]. Общеизвестно, что качество атмосферного воздуха в городских условиях традиционно является одним из ключевых факторов, напрямую влияющих на заболеваемость населения болезнями органов дыхания [2–7].

В связи с чем целью нашего исследования явилась оценка качества атмосферного воздуха и характеристика здоровья детского и подросткового населения Санкт-Петербурга.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Нами использовались официальные данные «Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности г. Санкт-Петербурга», данные государственного доклада «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации» и данные Федеральной службы государственной статистики по г. Санкт-Петербургу и Ленинградской области (Петростат) [1, 4, 5].

Загрязнение воздуха определяли по значениям средних и максимальных разовых концентраций примесей за 2017 год. Средние концентрации сравнивали с ПДК среднесуточными (ПДК с.с.), максимальные из разовых концентраций — с ПДК максимально разовыми (ПДК м.р.). Для оценки качества воздуха в соответствии с РД 52.04.667-2005 были рассчитаны такие показатели как:

- ИЗА — комплексный индекс загрязнения атмосферы, учитывающий среднегодовые концентрации нескольких примесей;
- СИ — стандартный индекс — наибольшая измеренная разовая концентрация примеси, деленная на ПДК м.р.;
- НП — наибольшая повторяемость (%) превышения ПДК м.р. по данным наблюдений за одной примесью за год.

Уровень загрязнения атмосферного воздуха считается низким при величине ИЗА ≤4, СИ≤1, НП 0%; повышенным при ИЗА от 5 до 6, СИ от 2 до 4, НП от 1 до 19%; высоким при ИЗА от 7 до 13, СИ от 5 до 10, НП от 20 до 50% и очень высоким при ИЗА, равном или больше 14, СИ>10, НП>50%. Если ИЗА, СИ и НП попадают в разные градации, то степень загрязнения атмосферы оценивается по ИЗА [6].

Таблица 1

Качество атмосферного воздуха от воздействия отдельных загрязняющих веществ в изученных районах за 2017 год

Районы	Адмиралтейский			Василеостровский			Центральный		
Показатель	ИЗА	СИ	НП, %	ИЗА	СИ	НП, %	ИЗА	СИ	НП, %
Диоксид азота	0,748	1,2	2,77	0,8	1,1	5,6	0,9	0,8	2,77
Оксид углерода	0,264	0,1	0	0,1	1,6	0	0,1	0,4	0
Диоксид серы	0,05	0,03	0	0,5	0,1	0	0,08	0,1	0
Оксид азота	0,2	0,6	0	0,2	1,8	0	0,083	0,6	0
Бенз(а)пирен	0,031	0,01	0	0,2	0,01	0	0,1	0,01	0
Итого	1,3			1,8			1,3		
Примечание: ИЗА — индекс загрязнения атмосферы, СИ — стандартный индекс, НП — наибольшая повторяемость превышения									

Оценивали показатели заболеваемости детского и подросткового населения Адмиралтейского, Василеостровского и Центрального районов за 2017 год.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Согласно результатам социально-гигиенического мониторинга атмосферного воздуха, проводимого Управлением Роспотребнадзора, в Санкт-Петербурге в 2017 году установлено, что основная часть превышений гигиенических нормативов (в 65% случаев), оказывающих влияние на загрязнение, была зарегистрирована в центральной части города: Адмиралтейском, Василеостровском и Центральном районах [4].

В связи с чем нами были выбраны данные районы для изучения загрязнения атмосферного воздуха и заболеваемости детей и подростков.

В перечень исследуемых загрязнителей были включены вещества, контролируемые «Комитетом по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности г. Санкт-Петербурга» по данным автоматических станций мониторинга загрязнения атмосферного воздуха.

В результате проведенных расчётов и дальнейшего анализа качества атмосферного воздуха установлено, что в Адмиралтейском районе уровень загрязнения по показателю ИЗА оценивался, как низкий. Значения стандартного индекса (СИ) для большинства показателей не превышали единицы, однако для диоксида азота значение стандартного индекса составило 1,2. Наибольшая повторяемость превышений ПДК (НП) была отмечена по диоксиду азота (2,77%) (табл. 1).

Загрязненность атмосферного воздуха в Василеостровском районе также оценивалась как низкая (ИЗА=1,8). Однако значения стандартного индекса (СИ) для трех показателей в Василеостровском районе превышали единицу: диоксид азота (СИ=1,1), оксид азота (СИ=1,8), оксид углерода (СИ= 1,6). Наибольшая повторяемость превышения ПДК (НП) отмечена также по диоксиду азота (5,6%) (табл. 1).

Загрязненность атмосферного воздуха в Центральном районе оценивалась как низкая, ИЗА=1,3. Значения стандартного индекса для всех показателей в Центральном районе не превышали единицу. Наибольшая повторяемость превышения ПДК отмечена по диоксиду азота (2,77%) (табл. 1).

Таким образом, уровень загрязнения атмосферного воздуха в 2017 году в Адмиралтейском, Василеостровском и Центральном районах оценивался как низкий. Однако основным загрязняющим веществом явился диоксид азота.

Известно, что критическими органами при хроническом ингаляционном воздействии загрязнителями атмосферного воздуха являются органы дыхания.

При анализе заболеваемости населения Санкт-Петербурга важно отметить, что в структуре первичной заболеваемости первое место занимают болезни органов дыхания. В 2016 году первичная заболеваемость болезнями органов дыхания в Санкт-Петербурге была выше, чем в Российской Федерации в 1,4 раза (в Санкт-Петербурге —491,8, в РФ — 351,6 на 1000 населения). Анализ первичной заболеваемости населения Санкт-Петербурга болезнями органов дыхания свидетельствует о росте показателей в период 2014–2016 годов (темп прироста составил 20,7%) [4].

Проведенный нами анализ показателей первичной заболеваемости детского и подросткового населения Адмиралтейского, Василеостровского и Центрального районов за 2017 год значимых различий со среднегородскими пока-

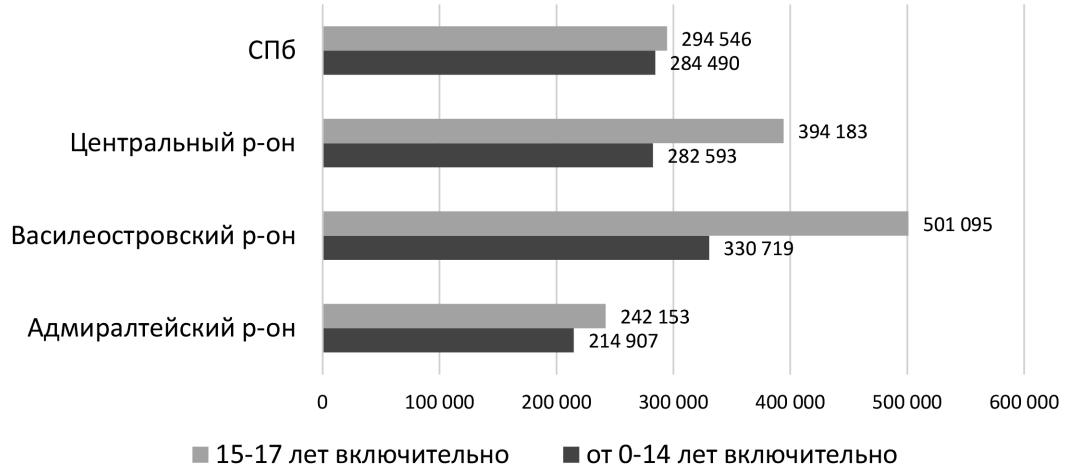


Рис. 1. Общая заболеваемость населения Санкт-Петербурга (показатель на 100000 населения) в 2017 году

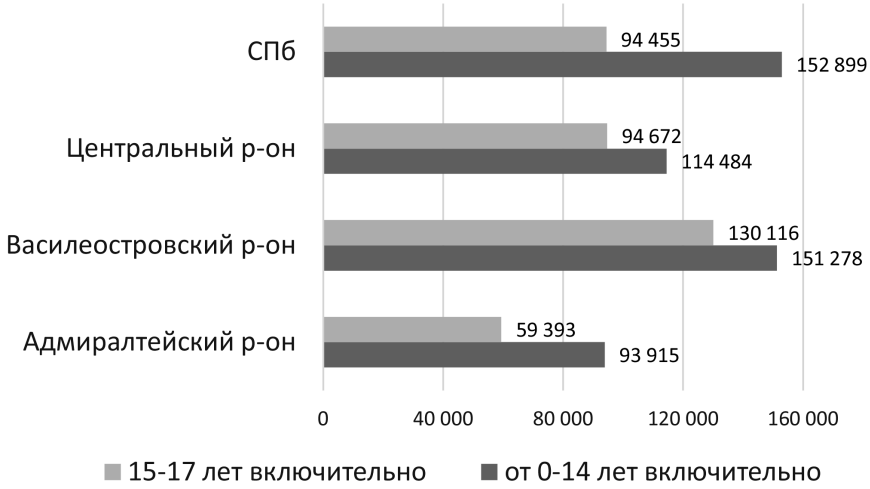


Рис. 2. Первичная заболеваемость болезнями органов дыхания населения Санкт-Петербурга (показатель на 100000 населения) в 2017 году

зателями не выявил. Однако при оценке показателей общей заболеваемости детей и подростков выявлено, что показатели общей заболеваемости детского населения Василеостровского района, а также подросткового населения Василеостровского и Центрального районов превышают среднегородской уровень (рис. 1).

При анализе структуры заболеваемости выявлено, что в разных возрастных группах преобладают различные группы заболеваний, однако, лидирующую позицию у всех занимают «Болезни органов дыхания». Анализ первичной и общей заболеваемости болезнями органов дыхания по изучаемым районам за 2017 год выявил, существенное превышение показателей заболеваемости подросткового населения Василеостровского района по сравнению со среднегородскими показателями (рис. 2, 3).

В связи с этим была изучена динамика заболеваемости болезнями органов дыхания детского и подросткового населения Василеостровского района за 2010–2017 годы.

В динамике за 2010–2017 годы в Василеостровском районе среди подростков отмечалась тенденция к росту первичной и общей заболеваемости болезнями органов дыхания, а также, в течение всего анализируемого периода эти показатели заболеваемости превышали среднегородской уровень (рис. 4, 5).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполненное исследование позволило сделать следующие выводы:

1. Анализ качества атмосферного воздуха в изученных районах г. Санкт-Петербурга по комплексному индексу загрязнения атмос-

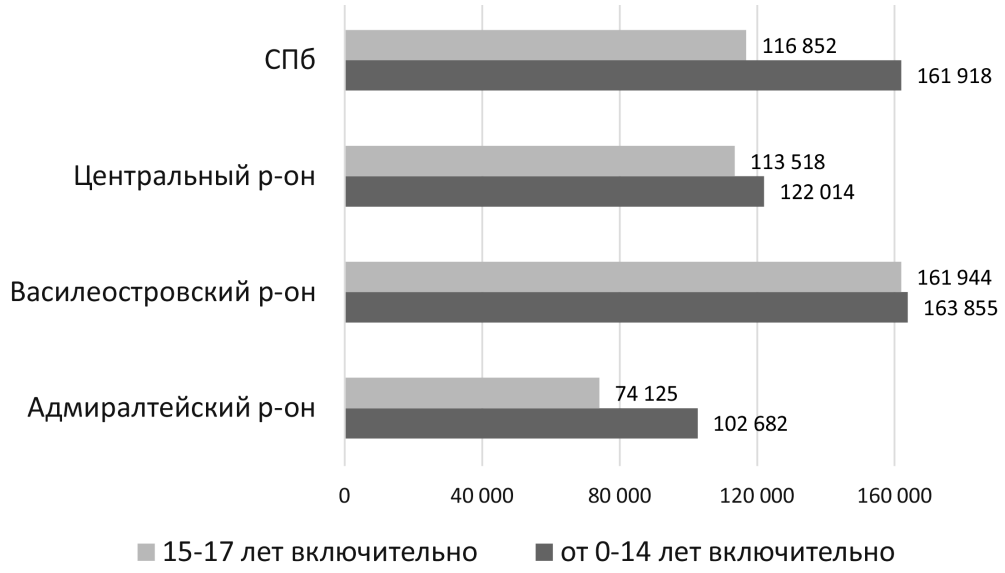


Рис. 3. Общая заболеваемость болезнями органов дыхания населения Санкт-Петербурга (показатель на 100000 населения) в 2017 году

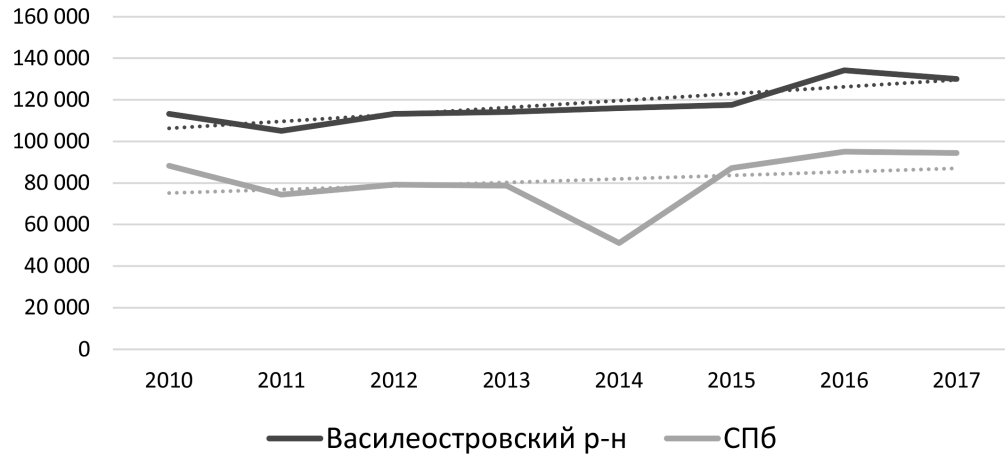


Рис. 4. Динамика первичной заболеваемости болезнями органов дыхания подросткового населения Санкт-Петербурга (показатель на 100000 населения)

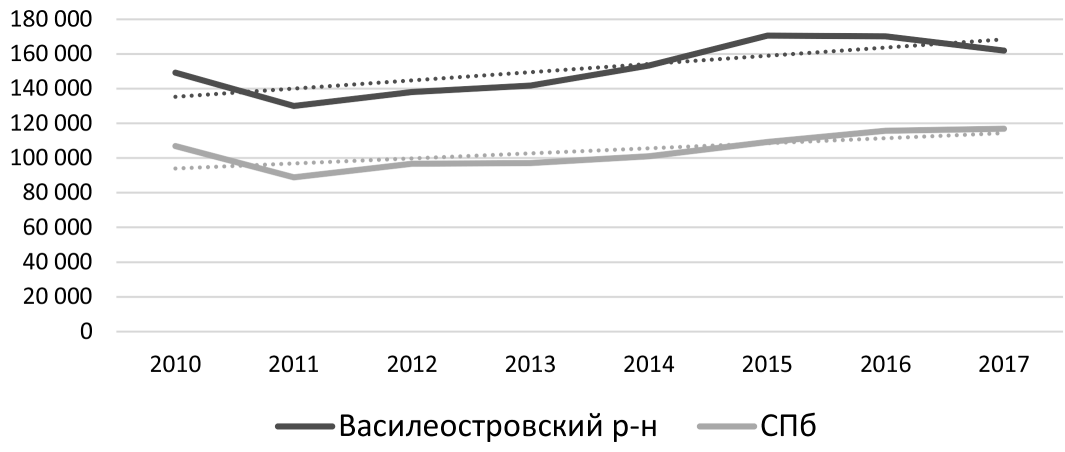


Рис. 5. Динамика общей заболеваемости болезнями органов дыхания подросткового населения Санкт-Петербурга (показатель на 100000 населения)

феры (рассчитанный по мониторируемым загрязняющим веществам) показал низкий уровень загрязнения. Однако в Василеостровском районе значения стандартного индекса по ряду веществ (диоксид азота, оксид азота, оксид углерода) превышали единицу (СИ>1), кроме того, наибольшая повторяемость превышения ПДК (НП) отмечена по диоксиду азота.

2. Анализ первичной и общей заболеваемости болезнями органов дыхания по изучаемым районам за 2017 год выявил существенное превышение показателей заболеваемости подросткового населения Василеостровского района по сравнению со среднегородскими показателями. В динамике за 2010–2017 годы в Василеостровском районе среди подростков отмечалась тенденция к росту первичной и общей заболеваемости болезнями органов дыхания, а также, в течение всего анализируемого периода оба показателя превышали среднегородской уровень.
3. Наблюдаемая ситуация может быть обусловлена недостаточным учётом вклада всех потенциальных источников загрязнения воздуха, возможно целесообразно расширение перечня показателей, что позволило бы получать более объективные данные о концентрациях загрязняющих веществ.

Полученные данные позволяют сделать вывод о необходимости поиска причинно-следственных связей непосредственного или опосредованного влияния антропогенной нагрузки через данный фактор среды на величину заболеваемости болезнями органов дыхания детского и подросткового населения города Санкт-Петербурга. Одной из основных задач санитарно-эпидемиологического надзора остается совершенствование и дальнейшее развитие системы контроля, реализуемого в рамках социально-гигиенического мониторинга, за факторами среды обитания, оказывающими влияние на здоровье граждан.

ЛИТЕРАТУРА

1. Здравоохранение, образование, культура в Санкт-Петербурге в 2017 году. СПб.: Петростат; 2018.
2. Васильева И.В., Щерба Е.В., Бондаренко В.В. Гигиеническая оценка качества атмосферного воздуха и его возможное влияние на здоровье населения Санкт-Петербурга. Медицина: теория и практика. 2019; 4 (S): 125–126.
3. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2017 году». М.: Минприроды России, НПП «Кадастр»; 2018.
4. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2016 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; 2017.
5. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2017 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; 2018.
6. 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. Доступен по: http://docs.cntd.ru/document/1200067118 (дата обращения 15.10.2019).
7. Стасенко В.Л., Лавров Ю.В., Гудинова Ж.В., Стасенко С.А., Цуканова С.В., Щерба Е.В. Роль экологозависимой патологии в инвалидизации детского населения. В сб.: Контроль и реабилитация окружающей среды: Материалы II международного симпозиума. Томск; 2000: 235–236.
8. Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» от 7 мая 2018 года. №204. Доступен по: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71837200/ (дата обращения 15.10.2019).

REFERENCES

1. Zdravookhranenie, obrazovanie, kul’tura v Sankt-Peterburge v 2017 godu. [Health care, education, culture in St. Petersburg in 2017]. SPb.: Petrostat; 2018. (in Russian).
2. Vasil’eva I.V., Shcherba E.V., Bondarenko V.V. Gigienicheskaya otsenka kachestva atmosfernogo vozdukha i ego vozmozhnoe vliyanie na zdorov’e naseleniya Sankt-Peterburga. [Hygienic assessment of atmospheric air quality and its possible impact on the health of the population of St. Petersburg]. Medicine: theory and practice. 2019; 4 (S): 125–126. (in Russian).
3. Gosudarstvennyy doklad «O sostoyanii i ob okhrane okruzhayushchey sredy Rossiyskoy Federatsii v 2017 godu». [State report “On the State and Environmental Protection of the Russian Federation in 2017”]. M.: Minprirody Rossii, NPP «Kadastr»; 2018. (in Russian).
4. O sostoyanii sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchiya naseleniya v Rossiyskoy Federatsii v 2016 godu: Gosudarstvennyy doklad. [On the state of the sanitary-epidemiological well-being of the population in the Russian Federation in 2016: State report]. M.:

Federal'naya sluzhba po nadzoru v sfere zashchity prav potrebiteley i blagopoluchiya cheloveka; 2017. (in Russian).

5. O sostoyanii sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchiya naseleniya v Rossiyskoy Federatsii v 2017 godu: Gosudarstvennyy doklad. [On the state of the sanitary-epidemiological well-being of the population in the Russian Federation in 2017: State report]. M.: Federal'naya sluzhba po nadzoru v sfere zashchity prav potrebiteley i blagopoluchiya cheloveka; 2018. (in Russian).
6. RD 52.04.667-2005 Dokumenty o sostoyanii zagryazneniya atmosfery v gorodakh dlya informirovaniya gosudarstvennykh organov, obshchestvennosti i naseleniya. Obshchie trebovaniya k razrabotke, postroeniyu, izlozheniyu i soderzhaniyu. [RD 52.04.667-2005 Documents on the state of air pollution in cities for informing state bodies, the public and the public. General requirements for the development, construction, presentation and content]. Available at: http://docs.cntd.ru/document/1200067118 (accessed 15.10.2019). (in Russian).
7. Stasenko V.L., Lavrov Yu.V., Gudinova Zh.V., Stasenko S.A., Tsukanova S.V., Shcherba E.V. Rol' ekologozavisimoy patologii v invalidizatsii detskogo naseleniya. [The role of environmentally dependent pathology in the disability of the child population] In: Kontrol' i reabilitatsiya okruzhayushchey sredy: Materialy II mezhdunarodnogo simpoziuma. Tomsk; 2000: 235–236. (in Russian).
8. Ukaz Prezidenta Rossiyskoy Federatsii «O natsional'nykh tselyakh i strategicheskikh zadachakh razvitiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2024 goda». [Decree of the President of the Russian Federation «On national goals and strategic objectives of the development of the Russian Federation for the period until 2024»] ot 7 maya 2018 goda №204. Available at: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71837200/ (accessed 15.10.2019). (in Russian).