

Худалова Ф.К.¹, Цаллагова Р.Б.¹, Янушанец О.И.²

НЕКАНЦЕРОГЕННЫЙ РИСК ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА ВЛАДИКАВКАЗ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ИНГАЛЯЦИОННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ ТЕХНОГЕННЫХ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ

¹ФГБОУ ВО «НГУ физической культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта», 190121, Санкт-Петербург;

²ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, 191015, Санкт-Петербург

Рассмотрен вопрос оценки неканцерогенного риска здоровью населения города Владикавказ при хроническом ингаляционном воздействии выбросов предприятия по переработке цветных металлов и автомобильного транспорта. Установлен высокий риск здоровью населения выбросами промышленного предприятия и автомобильного транспорта, при этом наибольшему негативному воздействию техногенных выбросов подвержена сердечно-сосудистая система. Установлена необходимость проведения комплекса профилактических мероприятий, предотвращающих риск вредного воздействия техногенных выбросов на здоровье населения, а также доказана необходимость применения современных методов расчёта неканцерогенного риска здоровью населения Владикавказа при хроническом ингаляционном воздействии веществ техногенного генеза в приземных слоях атмосферного воздуха.

Ключевые слова: оценка неканцерогенного риска; промышленное предприятие; автотранспорт.

Для цитирования: Худалова Ф.К., Цаллагова Р.Б., Янушанец О.И. Неканцерогенный риск здоровью населения города Владикавказ при хроническом ингаляционном воздействии техногенных выбросов в атмосферный воздух. *Гигиена и санитария*. 2019; 98(1): 102-104.

Для корреспонденции: Худалова Фатима Константиновна, аспирант каф. профилактической медицины и основ здоровья ФГБОУ ВО «НГУ физической культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта. E-mail: fatima1510@yandex.ru

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 28.02.2018

Принята к печати 18.10.2018

Khudalova F.K.¹, Tsallagova R.B.¹, Yanushanets O.I.²

A NON-CANCER HEALTH RISK TO THE POPULATION OF VLADIKAVKAZ UNDER CHRONIC INHALATION EXPOSURE OF TECHNOGENIC EMISSIONS TO ATMOSPHERIC AIR

¹Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health, St. Petersburg, 190121, Russian Federation;

²I.I. Mechnikov North-Western State Medical University, St. Petersburg, 191015, Russian Federation

A non-cancer health risk to the population of Vladikavkaz inhabitants exposed to chronic inhalation of emissions from non-ferrous metals processing facilities and motor vehicles was assessed. A high risk to the population health caused by industrial and motor vehicles emissions was estimated, whereas the cardiovascular system was most severely affected by negative impact of the technogenic emissions. The necessity to conduct a complex of preventive measures to avoid risk of negative effects of technogenic emissions on the population health was established. As well as the necessity to apply modern methods to calculate the non-cancer health risk to the population of Vladikavkaz under chronic inhalation exposure of technogenic substances in the lower layers of atmospheric air was proved.

Key words: assessment of non-cancer risk; industrial enterprise; motor vehicles.

For citation: Khudalova F.K., Tsallagova R.B., Yanushanets O.I. A non-cancer health risk to the population of Vladikavkaz under chronic inhalation exposure to technogenic emissions to atmospheric air. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2019; 98(1): 102-104. (In Russ.).

For correspondence: Fatima K. Khudalova, MD, Ph.D. student of Preventive Medicine and Health Fundamentals Department, "Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health", St. Petersburg, 190121, Russian Federation. E mail: fatima1510@yandex.ru

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgment. The study had no sponsorship.

Received: 28 February 2018

Accepted: 18 October 2018

Введение

В настоящее время гигиеническая оценка степени загрязнённости приземных слоев атмосферного воздуха нередко проводится по показателям опасности для здоровья населения. Определение уровня риска здоровью населения от степени загрязнения атмосферного воздуха – перспективная методология, которая применяется для задач планирования контрольно-надзорных мероприятий при обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения. В последнее время методикой оценки риска пользуются повсеместно: оценивается риск здоровью населения выбросов промышленных предприятий, автомобильного транспорта и т. д. [1, 2]. За последние десятиле-

тия в крупных городах выбросы автомобильного транспорта являются приоритетными загрязнителями атмосферного воздуха [3–5]. При условии наличия в населённом пункте промышленных предприятий, вносящих свой вклад в загрязнение атмосферного воздуха, целесообразно провести дифференцированную оценку риска здоровью населения от различных источников (стационарных и нестационарных) с целью конкретизации управленческих решений планирования контрольно-надзорных мероприятий.

Цель – гигиеническая оценка степени опасного воздействия выбросов крупного промышленного предприятия по переработке цветных металлов и автомобильного транспорта на здоровье населения в г. Владикавказ.

Сочетанное значение индексов опасности для органов и систем человека при выбросах вредных веществ автотранспорта и завода цветной металлургии г. Владикавказ

Вещество	HI	Критические органы
Свинец	1,55	Центральная нервная система, кровь, развитие, репродуктивная система, гормоны, почки
Сера диоксид	0,2	Органы дыхания, смертность
Взвешенные вещества	0,91	Органы дыхания, смертность
Азота диоксид (азот (IV) оксид)	6,21	Органы дыхания, кровь (образование метгемоглобина)
Углерода оксид	0,28	Кровь, сердечно-сосудистая система, развитие, центральная нервная система
Арсин	1,09	Сердечно-сосудистая система, селезенка, кровь
Ди-железотриоксид (железа оксид) (в пересчёте на железо)	0,11	–
Марганец и его соединения (в пересчёте на оксид марганца (IV))	0,62	Центральная нервная система, органы дыхания
Мышьяк, неорганические соединения (в пересчёте на мышьяк)	1,36375E-06	Развитие (тератогенное), нервная система, сердечно-сосудистая система, органы дыхания, рак
Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	0,08	Органы дыхания, иммунная система (сенсбилизация)
Серная кислота (по молекуле H ₂ SO ₄)	0,0001325	Органы дыхания
Фториды газообразные	1,27219E-05	Костная система; органы дыхания
Фториды плохо растворимые	5,09857E-05	Органы дыхания, костная система, зубы
Цинк оксид (в пересчёте на цинк)	0,0003528	Сердечно-сосудистая система, кровь, органы дыхания
Суммарный индекс	11,1	Общий
То же	9,14	Сердечно-сосудистая система, кровь (образование метгемоглобина), селезенка
" "	8,03	Органы дыхания
" "	2,46	Центральная нервная система
" "	1,83	Репродуктивная система, развитие
" "	1,55	Почки, иммунная система
" "	1,11	Смертность
" "	6,37076E-05	Костная система, зубы
" "	1,36375E-06	Гормоны

Материал и методы

Гигиеническая оценка степени техногенного загрязнения атмосферного воздуха Владикавказа проводилась с использованием данных экологических бюллетеней со стационарных мониторинговых постов, а также данных ежегодной формы государственной статистической отчетности 2ТП-«Воздух» и том ПДВ – «Предельно допустимые выбросы вредных веществ» основного предприятия цветной металлургии, расположенного на территории города, по результатам среднегодовых концентраций.

Для расчёта рассеивания примесей выбросов от стационарного источника использовали программу УПРЗА «Эколог», версия 3.00 Copyright © 1990–2007 фирма «Интеграл», серийный номер 01-01-0539, ГОУ ВПО ПГУПС, предприятие номер 30104; г. Владикавказ. Вариант исходных данных: 1, расчётный модуль: «ОНД-86 стандартный», расчётные константы: E1 = 0,01, E2 = 0,01, E3 = 0,01, S = 999999,99 кв. км.

Для получения дополнительных сведений о состоянии атмосферного воздуха выбросами автотранспорта была применена расчётная методика, которая основывается на удельных показателях выбросов в единицу времени [6]. Расчёт диффузии примесей от автомобильного транспорта в приземных слоях атмосферы проведён с использованием «УПРЗА "Эколог" (версия 4.00) НПО "Интеграл"». Критическими точками концентраций выбросов завода было взято расстояние 1000 м от источника, а для автотранспорта – 10 м от края автомобильной дороги.

Оценка риска здоровью населения химическими факторами антропогенной природы была проведена согласно методике расчёта, представленной в Р 2.1.10.1920–04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду», Инструкция по применению «Методика оценки риска здоровью населения факторов среды обитания», утв. Заместителем Министра здравоохранения респ. Беларусь 08.06.2012 г., рег. № 025-1211. Введён с 08.06.2012 г. [7]. Оценивали неканцерогенный риск при хроническом ингаляционном воздействии.

Результаты

По данным государственного доклада «О санитарно-эпидемиологической обстановке в РСО-Алания» увеличивается уровень загрязнения атмосферного воздуха за счёт увеличения количества автотранспорта [8, 9]. При проведении исследования было установлено, что количество машин, проезжающих за единицу времени на дорогах города, в среднем составляет 1200 авт./ч. По сведениям ГИБДД, во Владикавказе на начало 2015 г. зарегистрировано 110 049 единиц автотранспорта, т. е. на 1000 человек приходится 356 автомобилей, в то время как уровень автомобилизации в Москве и Санкт-Петербурге ниже на 20%: 299 и 296 автомобилей на 1000 жителей соответственно [10].

Другим источником загрязнения атмосферного воздуха во Владикавказе является крупное предприятие цветной металлургии, расположенное в черте города. В среднем в год в атмос-

ферный воздух города завод выбрасывает 2902,55 т веществ, из которых 0,215% составляют вещества I класса опасности; 4,385 – II класса опасности; 53,3 – III класса опасности и 42,1 – IV класса опасности.

Проведенный анализ сочетанного воздействия выбросов автотранспорта при средней для Владикавказа интенсивности транспортных потоков 1200 авт./час и выбросов завода на расстоянии 1000 м от источника (граница санитарно-защитной зоны) позволили установить, что неканцерогенный риск равен 11,1, что соответствует чрезвычайно высокому уровню риска, при котором отмечается достоверное превышение высшей границы фонового уровня заболеваемости. При этом отмечен наиболее высокий риск (9,14) для развития кардиоваскулярной патологии (см. таблицу).

Таким образом, анализ неканцерогенного риска здоровью населения от техногенных загрязнений атмосферного воздуха показывает, что сложившаяся ситуация диктует необходимость концентрации усилий по обеспечению комплекса мероприятий, направленных на предотвращение вредного влияния техногенных загрязнений атмосферного воздуха путём снижения промышленных выбросов и транспортных потоков в городе.

Стоит отметить, что на территории Владикавказа методология оценки риска здоровью населения химическими факторами антропогенной природы не используется или используется редко. В результате чего вопросы, связанные с изучением факторов воздействия на здоровье населения с использованием расчёта риска, для обоснования оптимальных управленческих решений по устранению или снижению уровня воздействия вредных факторов, остаются нерешёнными.

Учитывая высокий уровень заболеваемости взрослого населения г. Владикавказа сердечно-сосудистыми заболеваниями, отнесённых Всемирной организацией здравоохранения к индикаторным в отношении среды обитания человека, на территориях, где отмечена высокая антропогенная нагрузка факторов окружающей среды, проведение эпидемиологических исследований с применением методики оценки риска является крайне необходимым.

Литература

1. *Руководство по оценке риска здоровью населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду*. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. 143 с. «Р 2.1.10.1920-04».
2. Худалова Ф.К. Определение величины риска здоровью населения г. Владикавказ. Худалова Ф.К., Янушанец О.И. *Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Пермь, 11-13 мая 2016)*. Актуальные проблемы безопасности и анализа риска здоровью населения при воздействии факторов среды обитания. Том 1: 373-6.
3. Ревич Б.А. *Экологическая эпидемиология*. Ревич Б.А., Авалиани С.Л., Тихонова Г.И. М.: Изд. центр «Академия», 2004. 384 с.
4. Леванчук А.В. Гигиеническая характеристика риска здоровью населения, проживающего на территории мегаполисов вдоль автомобильных дорог. Леванчук А.В., Копытенкова О.И. *Материалы Пленума Научного Совета РФ по экологии человека и гигиене окружающей среды (17-18 декабря 2015 г.)*. Под ред. Академика РАН Ю.А. Рахманина. М., 2015: 236-7.
5. Рахманин Ю.А. Количественная пространственно-временная оценка загрязняющих веществ, поступающих в атмосферный воздух в результате сгорания топлива автомобильного транспорта. Рахманин Ю.А., Леванчук А.В. *Гигиена и санитария*. 2016; 95 (12): 1117-21.
6. *Методика определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов*. Государственный комитет РФ по охране окружающей среды. М., 1999. 28 с.
7. Методика оценка риска здоровью населения факторов среды обитания: инструкции по применению: утв. Заместителем Министра здравоохранения респ. Беларусь 08.06.2012, рег. №025-1211. Введ. с 08.06.2012.
8. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Республике Северная Осетия-Алания». Владикавказ, 2014. 199 с.
9. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Республике Северная Осетия-Алания». Владикавказ, 2017. 198 с.
10. Леванчук А.В. Гигиеническое обоснование воздействия дорожно-автомобильного комплекса на атмосферный воздух жилой территории: дис. ... докт. мед. наук. А.В. Леванчук. СПб, 2017. 330 с.

References

1. Guidelines on Human Health Risk Assessment from Environmental Chemicals – Moscow: Federal Center for State Sanitary Epidemiological Surveillance of the Ministry of Health of the Russian Federation, 2004. 143 p. “P 2.1.10.1920-04».
2. Khudalova F.K. Estimation of the Magnitude of the Health Risk of the Population of Vladikavkaz / F.K. Khudalova, O.I. Yanushanets. *Materials of the VIIth Russian Scientific and Practical Conference with International Participation (Perm, May 11-13, 2016)*. Actual Problems of Safety and Analysis of the Risk to the Population Health under the Influence of Environmental Factors. Volume 1: 373-6.
3. Revich B.A. Ecological Epidemiology. Revich B.A., Avaliani S.L., Tikhonov G.I. Moscow: Press center “Academy”, 2004. 384 p.
4. Levanchuk A.V. Hygienic Characteristics of the Health Risk to the Population Living on the Territory of Megacities along Motor Roads. Levanchuk A.V., Kopytenkova O.I. Materials of the Plenary Scientific Sessions of the Russian Federation on Human Ecology and Environmental Hygiene (December 17-18, 2015). Edited by academician of the Russian Academy of Sciences Y.A. Rakhmanin. Moscow, 2015: 236-7.
5. Rakhmanin Y.A. Quantitative Spatiotemporal Assessment of Pollutants Entering the Atmospheric Air due to a Motor Vehicle Fuel Combustion. Rakhmanin Y.A., Levanchuk A.V. *Gigiena i Sanitaria*. 2016; 95 (12): 1117-21.
6. Methods to Determine a Motor Vehicles Emission to Carry out Summary Calculations of Atmosphere Pollution in the Cities. State Committee of the Russian Federation for Environmental Protection. Moscow, 1999. 28 p.
7. Methods for the Health Risk Assessment of the Population due to Environmental Factors: Instructions for use: approved by Deputy Minister of Health of the Republic of Belarus dated 08.06.2012, reg. No. 025-1211. Used from 08.06.2012.
8. State report “The Sanitary-Epidemiological Situation in the Republic of North Ossetia-Alania”. Vladikavkaz, 2014. P. 199
9. State report “The Sanitary-Epidemiological Situation in the Republic of North Ossetia-Alania”. Vladikavkaz, 2017. 198.
10. Levanchuk A.V. Hygienic Reasoning for the Impact of the Road-vehicle Complex on the Atmospheric Air of a Housing Area: dissertation, PhD of the Medical Sciences. Levanchuk A.V. St. Petersburg, 2017. P. 330.