

ГИГИЕНА / HYGIENE

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.130.98>

**ЗАГРЯЗНЕННЫЙ АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ КАК КАНЦЕРОГЕННЫЙ ФАКТОР В РЕСПУБЛИКЕ СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ – АЛАНИЯ**

Научная статья

**Бутаев Т.М.<sup>1</sup>, Цирихова А.С.<sup>2\*</sup>, Туаева И.Ш.<sup>3</sup>, Хабиева Б.А.<sup>4</sup>, Бутаев А.П.<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>ORCID : 0000-0001-6129-5285;

<sup>2</sup>ORCID : 0000-0002-8731-9852;

<sup>3</sup>ORCID : 0000-0002-4768-0379;

<sup>4</sup>ORCID : 0000-0002-9139-2710;

<sup>1, 2, 3, 4, 5</sup> Северо-Осетинская государственная медицинская академия, Владикавказ, Российская Федерация

\* Корреспондирующий автор (vip.cirihova[at]mail.ru)

**Аннотация**

Статья посвящена изучению взаимосвязи загрязнения атмосферного воздуха с онкологическими заболеваниями в Республике Северная Осетия – Алания. В РСО–Алания второе место по причинам смерти занимают новообразования. В структуре заболеваемости злокачественными новообразованиями населения РСО–Алания, первое ранговое место занимает рак молочной железы (16%), далее кожа (14%, с меланомой – 16%), трахея, бронхи, легкое. По г. Владикавказу 2017-2019 г.г. удельный вес отобранных проб по кадмию превышал ПДК в 76,0-79,2% случаях, по свинцу – 88,0-90,5%, цинка – 68,0-80,0%. В 2021 г. доля проб, не отвечающих гигиеническим требованиям, составила для кадмия – 66,6%, свинца – 62,5%, цинка – 66,6%. Отмечается ухудшение экологической обстановки за счет загрязнения атмосферного воздуха выхлопными газами автомобильного транспорта.

**Ключевые слова:** загрязнение атмосферного воздуха, канцерогенные вещества, кобальт, свинец, рак.

**POLLUTED ATMOSPHERIC AIR AS A ONCOGENIC FACTOR IN THE REPUBLIC OF NORTH OSSETIA – ALANIA**

Research article

**Butaev T.M.<sup>1</sup>, Tsirikhova A.S.<sup>2\*</sup>, Tuayeva I.S.<sup>3</sup>, Khabieva B.A.<sup>4</sup>, Butaev A.P.<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>ORCID : 0000-0001-6129-5285;

<sup>2</sup>ORCID : 0000-0002-8731-9852;

<sup>3</sup>ORCID : 0000-0002-4768-0379;

<sup>4</sup>ORCID : 0000-0002-9139-2710;

<sup>1, 2, 3, 4, 5</sup> North Ossetian State Medical Academy, Vladikavkaz, Russian Federation

\* Corresponding author (vip.cirihova[at]mail.ru)

**Abstract**

The article is dedicated to the study of the interrelation of atmospheric air pollution and cancer in the Republic of North Ossetia – Alania. In RNO – Alania, neoplasms are the second leading cause of death. In the structure of morbidity of malignant neoplasms of the population of RNO – Alania, the first place takes breast cancer (16%), then skin cancer (14%, with melanoma – 16 %), trachea, bronchi, lung. For the city of Vladikavkaz in 2017-2019 the proportion of samples taken for cadmium exceeded MAC in 76.0-79.2% of cases, for lead – 88.0-90.5%, zinc – 68.0-80.0%. In 2021, the share of samples not meeting hygienic requirements was 66.6% for cadmium, 62.5% for lead, and 66.6% for zinc. There is a deterioration of the environmental situation due to pollution of the atmospheric air by exhaust gases from automobile transport.

**Keywords:** atmospheric pollution, carcinogens, cobalt, lead, cancer.

**Введение**

Загрязнение атмосферного воздуха представляет собой серьезную угрозу для здоровья населения, особенно для уязвимых групп, таких как дети, и является причиной миллионов смертей во всем мире. Загрязнение окружающей среды связано с целым рядом заболеваний, в том числе с ростом заболеваемости раком. Такие экологически обусловленные заболевания являются причиной более 9 миллионов преждевременных смертей во всем мире из-за загрязнения среды обитания [1], [3], [4], [5]. Проблемы, связанные с напряженной экологической обстановкой, не обошли стороной и Республику Северная Осетия – Алания (далее – РСО – Алания). Промышленность РСО – Алания представлена металлургией, металлообработкой, электроэнергетикой, деревообрабатывающей, лесной и топливной, имеет производство различных строительных предметов и материалов. РСО – Алания характеризуется ростом уровня как общей, так и первичной заболеваемости раковыми заболеваниями. В этой связи изучение взаимосвязи неблагоприятной экологической ситуации с ростом раковых заболеваний в РСО – Алания является злободневной.

Целью исследования было изучение взаимосвязи загрязнения воздуха с злокачественными заболеваниями в Республике Северная Осетия – Алания.

**Методы и принципы исследования**

Для реализации поставленной цели использовались эпидемиологический и санитарно-статистический методы исследования. Нами проанализированы данные экологического мониторинга воздушной среды РСО – Алания,

проведенные ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Северная Осетия – Алания» [6]. Мониторинг состава атмосферного воздуха постоянно проверяется на уровень загрязнения. Есть два места, где круглосуточно берутся пробы воздуха. Эти места расположены в жилых районах, где есть интенсивное автомобильное движение. Пробы воздуха тестируются на девять различных загрязняющих веществ, включая диоксид серы, взвешенные твердые частицы, оксид азота, оксид углерода, бензапирен, диоксид азота, аммиак, хлористый водород и тяжелые металлы.

### Основные результаты

В 2021 году в зоне влияния промышленных предприятий наблюдались повышенные уровни взвешенных веществ и оксида углерода. В частности, количество взвешенных твердых частиц превысило рекомендуемые уровни на 0,42%, а количество оксида углерода превысило рекомендуемые уровни на 1,27%. Удельный вес проб в зоне влияния промышленных предприятий имеет тенденцию к снижению. Так, на 2018 доля проб, превышающих ПДК по взвешенным веществам, составила 5,9%, оксиду углерода – 1,0%, диоксиду азота – 0,2%. На 2019 г. 1,1%, 3,2% и 0%, соответственно. Однако уже на 2020 г. было установлено снижение удельного веса проб, превышающих ПДК: оксид углерода – 0%, диоксид азота – 0%. В 2021 г. в зоне влияния промышленных предприятий превышения отмечались по взвешенным веществам (0,42%) и оксиду углерода (1,27%).

Сокращение доли проб атмосферного воздуха, превышающих ПДК, связано с прекращением работы одного из крупнейших металлургических предприятий России – Электроцинк в Промышленном муниципальном районе города Владикавказа. В мае 2019 г. началась консервация предприятия. Огромный вклад в загрязнение атмосферного воздуха в республике вносит автомобильный транспорт, создавая проблему общественному здравоохранению. Данная ситуация сложилась по причине устаревшего автомобильного парка и отсутствием рациональной инфраструктуры автомобильных дорог. В 2020 году было отмечено превышение ПДК отдельных веществ на автомобильных дорогах в населенных пунктах. К таким веществам относятся окись углерода (100 %), взвешенные вещества (133,3 %), азота диоксид (180 %).

В районе промышленных предприятий и транспортных путей загрязнение почвы превышает ПДК в 89,3% отобранных проб. Так, в мониторинговых точках ФГУЗ «Центра гигиены и эпидемиологии в РСО – Алания» по г. Владикавказу 2017-2019 г.г. удельный вес отобранных проб по кадмию превышал ПДК в 76,0 – 79,2% случаях, по свинцу – 88,0-90,5%, цинка – 68,0-80,0%. В 2021 г. доля проб, не отвечающих гигиеническим требованиям, составила для кадмия – 66,6%, свинца – 62,5%, цинка – 66,6%.

Следовательно, загрязнение атмосферного воздуха РСО – Алания представляет собой сложную смесь широкого спектра канцерогенных и мутагенных веществ, которые могут играть роль в хроническом системном воспалении, окислительном стрессе и повреждении ДНК в тканях и органах.

Высокая распространенность загрязнителей воздуха может быть причиной увеличения заболеваемости раком [7], [8], [9], [10]. В РСО – Алания на протяжении многих лет второе место по причинам смерти занимают новообразования. В 2020 году выявлено 1974 случая злокачественных новообразований, что составляет 283,2 случая на 100 тыс. населения. Это снижение по сравнению с 2019 годом, когда было 2132 случая, что составляет 334,4 случая на 100 тыс. населения. Снижение, вероятно, связано с меньшим количеством людей, обращающихся за медицинской помощью из-за пандемии.

В структуре заболеваемости раковыми заболеваниями населения РСО – Алания, первое ранговое место занимает рак: молочной железы (16%), кожи (до 14%, с меланомой – до 16%), трахеи, бронхов, легких (до 7%), ободочной кишки (до 6%), предстательной железы (до 6%), тела матки (до 6,0%), желудка (до 5%), ректосигмоидного соединения, прямой кишки, ануса (до 5%), мочевого пузыря (до 4%), лимфатической и кроветворной ткани (до 4%), почки (до 4%), шейки матки (до 3%), яичников (до 2,7%), поджелудочной железы (до 2,1%). Для большинства злокачественных болезней отмечается темп прироста за период 2018-2020 гг. Так, показатели рака молочной железы увеличились на 21,3%, ободочной кишки – на 11,1%, желудка – на 17,5%, лимфатической и кроветворной ткани – на 3,9%, простаты – на 9,8%, прямой кишки – на 25,6%, шейки матки – 30,4%.

Первые места в структуре заболеваемости злокачественными новообразованиями мужского населения распределены следующим образом: кожи (13,1%, с меланомой – 14,9%), опухоли трахеи, бронхов, легкого (10,3%), предстательной железы (12,1%), желудка (6,9%), ободочной кишки (6,2%), прямой кишки, ректосигмоидного соединения, ануса (5,8%), лимфатической и кроветворной ткани (6,3%), почки (4,7%), мочевого пузыря (5,5%), поджелудочной железы (2,4%), гортани (2,9%) и др.

Рак молочной железы (28,5%) является ведущей онкологической патологией у женского населения, далее следуют новообразования кожи (14,5%, с меланомой – 16,0%), тела матки (9,9%), ободочной кишки (5,5%), шейки матки (5,4%), лимфатической и кроветворной ткани (4,4%) и др. Исследование показало, что наибольший удельный вес в структуре злокачественных болезней женщин имеют новообразования органов репродуктивной системы (48,9%). Высокое загрязнение атмосферного воздуха в РСО – Алания за счет выхлопных газов и промышленных предприятий привело к повышению концентрации NO<sub>2</sub>. Такой загрязненный воздух способствует увеличению заболеваемости раком.

### Заключение

Воздействие загрязнения окружающей среды, включая выбросы от транспортных средств и промышленных предприятий, может увеличить заболеваемость раком. В городе Владикавказе в Северной Осетии – Алании наблюдается высокий уровень загрязнения канцерогенными веществами, что способствует более высокой заболеваемости раком в этом районе.

**Конфликт интересов**

Не указан.

**Рецензия**

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

**Conflict of Interest**

None declared.

**Review**

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

**Список литературы / References**

1. Fuller R. Pollution and Health: A Progress Update. / R. Fuller, P.J. Landrigan, K. Balakrishnan et al. // *The Lancet Planetary Health*. — 2022. — 3. — p. 10970. — DOI: 10.1016/S2542-5196(22)00090-0
2. Wang X. Occurrence, Sources and Health Risks of Toxic Metal(loid)s in Road Dust from a Mega City (Nanjing) in China. *Environ.* / X. Wang, E. Liu, Q. Lin et al. // *Pollut.* — 2020. — 263. — p. 114518. — DOI: 10.1016/j.envpol.2020.114518
3. Chen H. Pollution Characteristics and Human Health Risk Assessment of Heavy Metals in Street Dust from a Typical Industrial Zone in Wuhan City, Central China. / H. Chen, C. Zhan, S. Liu et al. // *Int J Environ Res Public Health*. — 2022. — 17. — p. 10970. — DOI: 10.3390/ijerph191710970
4. Ghanavati N. Status, Source, Ecological and Health Risk Assessment of Toxic Metals and Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) in Street Dust of Abadan, Iran. / N. Ghanavati, A. Nazarpour, M.J. Watts // *Catena*. — 2019. — 177. — p. 246–259. — DOI: 10.1016/j.catena.2019.02.022
5. Men C. Source-specific Ecological Risk Analysis and Critical Source Identification of Heavy Metals in Road Dust in Beijing, China. / C. Men, R. Liu, L. Xu et al. // *J. Hazard. Mater.* — 2020. — 388. — p. 121763.
6. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в РСО-Алания в 2021 году: Государственный доклад. — URL: <http://15.rospotrebnadzor.ru>. (дата обращения 13.12.2022)
7. Hong N. Quantitative Source Tracking of Heavy Metals Contained in Urban Road Deposited Sediments. / N. Hong, Y. Guan, B. Yang et al. // *J. Hazard. Mater.* — 2020. — 393. — p. 122362.
8. Krupnova T.G. Road Dust Trace Elements Contamination, Sources, Dispersed Composition, and Human Health Risk in Chelyabinsk, Russia. / T.G. Krupnova, O.V. Rakova, S.V. Gavrilkina et al. // *Chemosphere*. — 2020. — 261. — p. 127799.
9. Qadeer A. Concentrations, Pollution Indices and Health Risk Assessment of Heavy Metals in Road Dust from Two Urbanized Cities of Pakistan: Comparing Two Sampling Methods for Heavy Metals Concentration. / A. Qadeer, Z.A. Saqib, Z. Ajmal et al. // *Sustain. Cities Soc.* — 2020. — 53. — p. 101959.
10. Adnan M. Research Progress on Heavy Metals Pollution in the Soil of Smelting Sites in China. / M. Adnan, B. Xiao, P. Xiao et al. // *Toxics*. — 2022. — 5. — p. 231.

**Список литературы на английском языке / References in English**

1. Fuller R. Pollution and Health: A Progress Update. / R. Fuller, P.J. Landrigan, K. Balakrishnan et al. // *The Lancet Planetary Health*. — 2022. — 3. — p. 10970. — DOI: 10.1016/S2542-5196(22)00090-0
2. Wang X. Occurrence, Sources and Health Risks of Toxic Metal(loid)s in Road Dust from a Mega City (Nanjing) in China. *Environ.* / X. Wang, E. Liu, Q. Lin et al. // *Pollut.* — 2020. — 263. — p. 114518. — DOI: 10.1016/j.envpol.2020.114518
3. Chen H. Pollution Characteristics and Human Health Risk Assessment of Heavy Metals in Street Dust from a Typical Industrial Zone in Wuhan City, Central China. / H. Chen, C. Zhan, S. Liu et al. // *Int J Environ Res Public Health*. — 2022. — 17. — p. 10970. — DOI: 10.3390/ijerph191710970
4. Ghanavati N. Status, Source, Ecological and Health Risk Assessment of Toxic Metals and Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) in Street Dust of Abadan, Iran. / N. Ghanavati, A. Nazarpour, M.J. Watts // *Catena*. — 2019. — 177. — p. 246–259. — DOI: 10.1016/j.catena.2019.02.022
5. Men C. Source-specific Ecological Risk Analysis and Critical Source Identification of Heavy Metals in Road Dust in Beijing, China. / C. Men, R. Liu, L. Xu et al. // *J. Hazard. Mater.* — 2020. — 388. — p. 121763.
6. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в РСО-Алания в 2021 году [On the State of Sanitary and Epidemiological Consumption of the Population in North Ossetia – Alania in 2021]: State report. — URL: <http://15.rospotrebnadzor.ru>. (accessed 13.12.2022) [in Russian]
7. Hong N. Quantitative Source Tracking of Heavy Metals Contained in Urban Road Deposited Sediments. / N. Hong, Y. Guan, B. Yang et al. // *J. Hazard. Mater.* — 2020. — 393. — p. 122362.
8. Krupnova T.G. Road Dust Trace Elements Contamination, Sources, Dispersed Composition, and Human Health Risk in Chelyabinsk, Russia. / T.G. Krupnova, O.V. Rakova, S.V. Gavrilkina et al. // *Chemosphere*. — 2020. — 261. — p. 127799.
9. Qadeer A. Concentrations, Pollution Indices and Health Risk Assessment of Heavy Metals in Road Dust from Two Urbanized Cities of Pakistan: Comparing Two Sampling Methods for Heavy Metals Concentration. / A. Qadeer, Z.A. Saqib, Z. Ajmal et al. // *Sustain. Cities Soc.* — 2020. — 53. — p. 101959.
10. Adnan M. Research Progress on Heavy Metals Pollution in the Soil of Smelting Sites in China. / M. Adnan, B. Xiao, P. Xiao et al. // *Toxics*. — 2022. — 5. — p. 231.