

Научная статья

УДК 551.51

doi: 10.34987/2712-9233.2024.81.87.005

## Анализ показателей загрязнения атмосферного воздуха Арктической зоны России

*Юрий Витальевич Мнускин*  
*Вера Владимировна Хазипова*  
*Юлия Владимировна Мнускина*  
*Александр Владимирович Кипря*  
*Анна Вадимовна Песенкова*

*Донецкий институт Государственной противопожарной службы МЧС России*

*Автор ответственный за переписку: Юрий Витальевич Мнускин, [mnuskin.y@mail.ru](mailto:mnuskin.y@mail.ru)*

**Аннотация.** В данной научной статье определен перечень основных показателей, которые характеризуют качество атмосферного воздуха в арктических регионах Российской Федерации. Проведен анализ предложенных показателей в контексте уровня загрязнения атмосферного воздуха, что позволяет понять текущую экологическую ситуацию в этих уникальных и уязвимых экосистемах. Полученные результаты имеют важное значение для разработки эффективных предложений и стратегий по обеспечению и улучшению качества атмосферного воздуха, что, в свою очередь, будет способствовать сохранению здоровья населения и экологии.

**Ключевые слова:** атмосферный воздух, показатели оценки качества атмосферного воздуха, арктическая зона, стационарные источники выбросов, загрязняющие вещества, анализ

**Для цитирования:** Мнускин Ю.В. Анализ показателей загрязнения атмосферного воздуха Арктической зоны России / Ю.В. Мнускин, В.В. Хазипова, Ю.В. Мнускина, А.В. Кипря, А.В. Песенкова // Актуальные проблемы безопасности в техносфере 2024. № 3 (15). С.31-35. URL:<https://doi.org/10.34987/2712-9233.2024.81.87.005>

## Analysis of indicators of atmospheric air pollution in the Arctic zone of Russia

*Yuri V. Mnuskin*  
*Vera V. Khazipova*  
*Yulia V. Mnuskina*  
*Alexander V. Kiprya*  
*Anna V. Pesenkova*

*Donetsk Institute of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia*

*Corresponding author: Yuri V. Mnuskin, [mnuskin.y@mail.ru](mailto:mnuskin.y@mail.ru)*

**Abstract.** In this scientific article, a list of key indicators characterizing the quality of atmospheric air in the Arctic regions of the Russian Federation has been defined. An analysis of the proposed indicators has been conducted in the context of the level of air pollution, which allows for a better understanding of the current ecological situation in these unique and vulnerable ecosystems. The results obtained are significant for the

development of effective proposals and strategies aimed at ensuring and improving the quality of atmospheric air, which, in turn, will contribute to the preservation of public health and ecological balance.

**Keywords:** atmospheric air, air quality assessment indicators, Arctic zone, stationary sources of emissions, pollutants, analysis

**For citation:** Mnuskin, Y.V., Khazipova, V.V., Mnuskina, Y.V., Kiprya, A.V., & Pesenkova, A.V. (year). Analysis of air pollution indicators in the Arctic zone of Russia // Actual problems of safety In the technosphere 2024. No. 3 (15). P. 31-35. URL:<https://doi.org/10.34987/2712-9233.2024.81.87.005>

Первая карта берегов Северного Ледовитого океана и Северного морского пути в Российской империи появилась в начале XVI века. Именно с этого периода началось освоение и систематические исследования арктических пространств и территорий. Арктическая зона России - уникальный и суровый край, который имеет огромное значение для экономики Российской Федерации.

Ни одна страна в мире не имеет таких обширных территорий за Полярным кругом как Российская Федерация. В состав Арктической зоны России входят следующие регионы: Мурманская область, Ненецкий автономный округ (АО), Чукотский автономный округ (АО), Ямало-Ненецкий автономный округ (АО), Республика Карелия, Республика Коми, Республика Саха (Якутия), Красноярский край, Архангельская область. Также в Арктическую зону России входят внутренние морские воды, территориальное море, участки континентального шельфа и земли и острова, которые в будущем могут быть открыты. Площадь арктических территорий - 4,8 млн. км<sup>2</sup> или 28% территории страны.

Несмотря на то, что в Арктике проживает менее 1,5% всего населения Российской Федерации, северные регионы дают стране около 11% национального дохода и около 20% валового внутреннего продукта. Здесь сосредоточено более половины разведанных запасов российского золота и серебра, алмазов, редких металлов, медных и никелевых руд, марганца. На арктическом шельфе, по некоторым оценкам, залегают около 70% нефтяных и до 90% газовых ресурсов всех морских акваторий России.

Важную роль в транспортировке полезных ископаемых, нефтепродуктов, продовольствия и жизнеобеспечения для народов Крайнего Севера имеет Северный морской путь, являющийся кратчайшим маршрутом между Тихим и Атлантическим океанами. Арктическая зона имеет выгодное географическое положение и изменчивые климатические условия, что способствует увеличению экономического потенциала. Особое место занимают природные ресурсы. Их интенсивная разработка может привести к отрицательному воздействию на окружающую природную среду. В экологическом равновесии планеты данный регион занимает очень важную роль. Нарушение его экосистемы может привести в перетекание локальной экологической проблемы в глобальную. В связи с этим сохранение экологической безопасности в Арктике должно носить научно- академический характер. При этом необходимо увеличивать количество научно- исследовательских работ по изучению состояния окружающей природной среды.

Обычно при анализе данных экологических особенностей в регионах используются следующие показатели:

- уровень загрязнения атмосферного воздуха;
- качество очистки сточных вод;
- степень экономии потребления свежей воды промышленными предприятиями;
- уровень обеспеченности местного населения питьевой водой;
- количество отходов производства и потребления, связанные с современными технологиями использования и обеззараживания отходов.

При рассмотрении защитных экологических мероприятий Арктической зоны России обращает на себя внимание невысокий уровень использования современных экологических приемов для оценки степени загрязнения окружающей среды. Основными источниками загрязнения в этом регионе являются деятельность, связанная с добычей и переработкой полезных ископаемых, а также функционирование промышленных объектов. Эти факторы оказывают значительное негативное воздействие на легкоразрушаемую экосистему Арктики. Поэтому определению влияния факторов развития производства на изменение состояния окружающей среды и, в частности, на атмосферный воздух, уделяется особенное внимание.

Атмосферный воздух является средой, непосредственно окружающей человека, поэтому прямо воздействующей на его органы дыхания. Ежедневно через легкие человека проходит 20 000 л воздуха. Вместе с атмосферным воздухом в организм человека могут поступать и загрязняющие вещества. В следствии этого качество атмосферного воздуха является одним из ключевых факторов, влияющих на здоровье населения и экологическую ситуацию в регионе. Для населения загрязнение атмосферного воздуха может быть смертельно опасным, так как они могут вдыхать ядовитые газы. Особенно ярко выражена эта проблема в районах Крайнего Севера. Местные жители говорят, что им «тяжело дышать». Лёгкие начинают работать как на высоте: увеличивается площадь поверхности альвеол, объём капилляров и давление в лёгочной артерии. Это происходит потому, что тело берёт меньше кислорода при обычном дыхании. То есть дышать на севере действительно сложнее. Потому что кислород медленно переходит в кровь, и медленно идёт в нужные органы. К тому же дополнительное воздействие на здоровье населения в Арктической зоне России могут оказывать загрязняющие вещества, содержащиеся в атмосферном воздухе.

На основании вышеизложенного целью данной работы является проведение оценки качества атмосферного воздуха в арктических регионах Российской Федерации. Для достижения поставленной цели необходимо проанализировать следующие показатели:

- выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отходящих от стационарных источников, в расчете на валовый региональный продукт (ВРП). Этот показатель характеризует интенсивность загрязнения воздуха в расчете на единицу экономической деятельности.

- количество уловленных и обезвреженных загрязняющих атмосферу веществ в общем количестве отходящих от стационарных источников загрязняющих веществ. Данный показатель отражает эффективность работы очистного оборудования.

- численность населения, проживающего в арктических регионах Российской Федерации с высоким и очень высоким уровнем загрязнения воздуха. Этот показатель характеризует непосредственное воздействие загрязненного воздуха на здоровье населения.

Анализ данных показателей, представленный в [1], позволит получить комплексную оценку состояния атмосферного воздуха в арктических регионах России и выявить основные проблемы в этой сфере.

Количество выбрасываемых загрязняющих веществ в атмосферный воздух Арктики представлено на рис. 1.

Наблюдается тенденция превышения количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников в расчете на ВРП. В отдельных регионах отмечается превышение данного показателя до нескольких раз по отношению к его средней величине по стране. Этот фактор можно объяснить высоким уровнем развития отраслей тяжелой промышленности в арктических регионах, таких как энергетика, добыча полезных ископаемых, нефте- и газопереработка, лесопереработка и металлургическое производство.

Вторым показателем, характеризующим качество атмосферного воздуха в арктических регионах, является количество уловленных и обезвреженных загрязняющих веществ от стационарных источников (рис. 2).

Данные, приведенные на рис. 2, свидетельствуют о практически полном отсутствии улавливания и обезвреживания загрязняющих веществ в Ямало- Ненецком АО и лишь частичном в других регионах. Ведущим среди регионов Арктической зоны России по улавливанию и обезвреживанию загрязняющих веществ является Мурманская область.

Важной характеристикой качества атмосферного воздуха, которая может оказывать воздействия на жизнь и здоровье населения в Арктической зоне, является показатель численности населения в городах с высоким и очень высоким уровнем загрязнения воздуха.

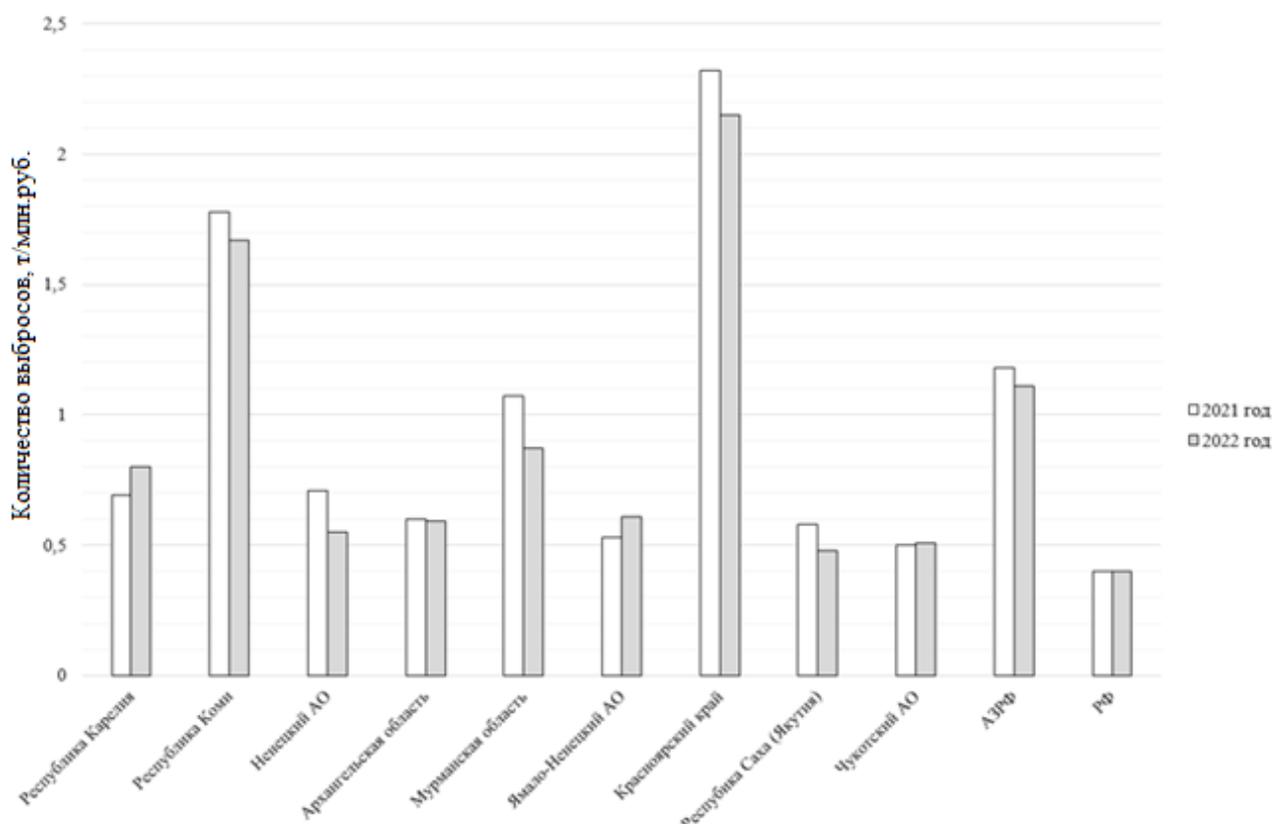


Рис. 1. Количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников в расчете на ВРП

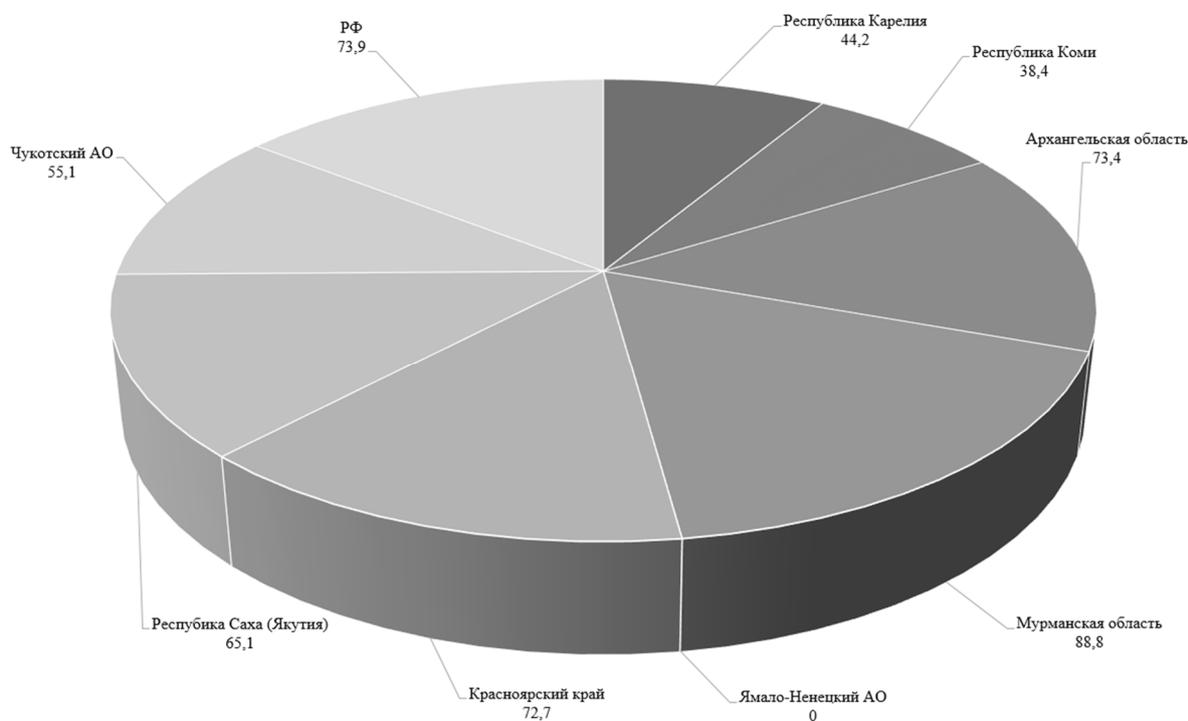


Рис. 2. Количество уловленных и обезвреженных загрязняющих веществ от стационарных источников, 2022 г.

По статистическим данным наибольшее значение анализируемый показатель имеет в Красноярском крае, в котором 54 % городского населения подвержено высокому и очень высокому уровню загрязнения воздуха.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

- атмосферный воздух арктической зоны содержит необходимый для дыхания кислород, однако имеет неблагоприятные для дыхания человека физико-химические параметры, также может оказывать

и отрицательное влияние на организм человека в следствии наличия разнообразных загрязняющих веществ, образующихся в результате его хозяйственной деятельности;

- анализ рассмотренных показателей качества атмосферного воздуха указывает на необходимость внедрения экологически чистых технологий, особенно, в отраслях тяжелой промышленности российской Арктики для снижения негативного воздействия на атмосферный воздух.

#### **Список использованных источников**

1. Единая межведомственная информационно-статистическая система [Электронный ресурс] // сайт Федеральной службы государственной статистики.: сайт. – URL: <http://www.gks.ru>. (дата обращения 10.04.2024).

#### **Информация об авторах**

Ю.В. Мнускин – кандидат технических наук, доцент

В.В. Хазилова – кандидат технических наук, доцент

Ю.В. Мнускина – кандидат химических наук, доцент

А.В. Кипря – кандидат химических наук, доцент

#### **Information about the author**

Yu.V. Mnuskin - Ph.D. of Engineering Sciences, docent

V.V. Khazipova - Ph.D. of Engineering Sciences, docent

Y.V. Mnuskina - Ph.D. of Chemical Sciences, docent

A.V. Kiprya - Ph.D. of Chemical Sciences, docent

Статья поступила в редакцию 12.06.2024, одобрена после рецензирования 27.06.2024; принята к публикации 25.09.2024.

The article was submitted 12.06.2024, approved after reviewing 27.06.2024, accepted for publication 25.09.2024