

**УДК 572.026**

**БЫТОВОЕ ПЕЧНОЕ ОТОПЛЕНИЕ, КАК ОСНОВНОЙ ЗАГРЯЗНИТЕЛЬ  
АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В Г. КЫЗЫЛ ВО ВРЕМЯ ОТОПИТЕЛЬНОГО  
СЕЗОНА И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ**

**Куулар А.А.**

РГСУ - Российский государственный социальный университет,  
Россия, г. Москва  
e-mail: aiza.kuular2020@mail.ru

На формирование атмосферного воздуха в городе Кызыле влияют: степень индустриализации, наличие магистралей с интенсивным движением транспорта и климатические особенности. Немаловажную роль играет и рельеф города. Кызыл расположен в долине на дне котловины, где часто наблюдаются воздушные инверсии. Это затрудняет рассеивание и снос выбросов. В отопительный сезон концентрация загрязняющих веществ значительно увеличивается. Это связано с бытовым отоплением, обеспечивающим обогрев жилищ и приготовление пищи. Домов, куда тепло подаётся от котельных, оснащённых фильтрами, практически нет. Соответственно, в холодные времена года над Кызылом стоит «купол» из взвешенных частиц (сажа, зола, дым, сульфаты и т.д.), диоксида азота, формальдегида и других веществ. Предельно допустимая концентрация в городе по некоторым загрязнителям значительно превышает. Несомненно, это сказывается на состоянии здоровья жителей. По данным государственных докладов, большая часть населения имеют заболевания дыхательных путей, органов кровообращения. Путем решения данной проблемы является переход на централизованное теплоснабжение, альтернативные, экологические виды топлива, использование фильтров (циклонов), а также экологическое просвещение населения.

**Ключевые слова:** уголь, частный сектор, бытовое отопление, загрязнение атмосферной среды, здоровье населения, заболевания дыхательных путей, заболевания сердечно-сосудистой системы.

**DOMESTIC STOVE HEATING AS THE MAIN AIR POLLUTANT IN KYZYL  
DURING THE HEATING SEASON AND ITS IMPACT ON POPULATION HEALTH**

**Kuular A.A.**

RSSU - Russian State Social University,  
Russia, Moscow

The formation of atmospheric air in the city of Kyzyl is influenced by: the degree of industrialization, the presence of highways with heavy traffic and climatic features. The relief of the city also plays an important role. Kyzyl is located in a valley at the bottom of a basin where air inversions are often observed. This makes it difficult to disperse and carry away emissions. During the heating season, the concentration of pollutants increases significantly. This is due to domestic heating, providing home heating and cooking. There are practically no houses where heat is supplied from boiler houses equipped with filters. Accordingly, in the cold seasons, there is a “dome” of suspended particles (soot, ash, smoke, sulfates, etc.), nitrogen dioxide, formaldehyde and other substances over Kyzyl. The maximum allowable concentration in the city for some pollutants is significantly exceeded. Undoubtedly, this affects the health of the

inhabitants. According to government reports, most of the population has diseases of the respiratory tract, circulatory system. The way to solve this problem is the transition to district heating, alternative, environmental fuels, the use of filters (cyclones), as well as environmental education of the population.

**Keywords: coal, private sector, domestic heating, atmospheric pollution, public health, respiratory diseases, diseases of the cardiovascular system.**

*Введение.* Загрязнения атмосферного воздуха на нашей планете является одной из главных проблем сегодняшнего дня. Больше всего от этой проблемы страдают города, в которых проживает значительная часть населения страны. На формирование загрязнений атмосферного воздуха в населенных пунктах влияют степень индустриализации, наличие магистралей с интенсивным движением транспорта и климатические особенности. Промышленно развитые, крупные города с большой численностью населения, как правило, страдают от сильной концентрации выхлопных газов, выброса промышленных газов и т.п. [7]. Но в небольших городах, как Кызыл дело обстоит совсем иначе. Тут главной проблемой, особенно в отопительный сезон, является бытовое печное отопление.

Важную роль играет месторасположение города. Кызыл расположен в долине на слиянии рек Малого и Большого Енисея. С юга и севера подступают горы и город зажат в неширокой котловине, которая протянулась с востока на запад. Специалисты так же говорят об климатической особенности, характерной для данной местности – воздушной инверсии. Инверсии наблюдаются регулярно и приводит к сосредоточению выбрасываемых загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы. А недостаточная, из-за месторасположения города, проветриваемость воздушного бассейна затрудняет снос и рассеивание выбросов и задерживает их внутри городской черты [2].

За последние 5-10 лет наблюдалась устойчивая миграция населения внутри региона. Многие люди стали переезжать из сел в столицу в поисках работы и для того, чтобы обеспечить своим детям качественное образование. Увеличивалось количество жителей города, но жилые площади в многоэтажных домах были в дефиците. Однако выделялась земля под частное строительство, поэтому люди стали возводить частные дома. Большинство жителей отдают предпочтение индивидуальной застройке, так что рассчитывать на уменьшение доли частного сектора не приходится. Но многие из этих домов не подключены к центральному отоплению.

*Материалы и методы.* В ходе проведения исследования были применены следующие методы:

1. Метод экологического мониторинга, позволяющий провести оценку состояния окружающей среды, анализ процессов, протекающих в ней, а также выведение

прогнозов ее изменений. Сведения были получены из материалов филиала ФГБУ «Среднесибирское УГМС» в г. Кызыл.

2. Метод мониторинга источников загрязнения, то есть, мониторинг стационарных, подвижных, пространственных источников загрязнения.

3. Аналитический метод, включающий в себя критическое мышление и оценку фактов и информации, полученных в ходе исследования.

*Основная часть.* На сегодня, более половины города Кызыл занимают частные дома. Преимущественно они отапливаются углем и дровами. Так же уголь и дрова используются для приготовления пищи. Большая часть частного сектора не подключены к централизованному отоплению, предоставляемому Кызылским ТЭЦ. Уголь в городе добывается в Каа-Хемском угольном разрезе “Тувинской горнорудной компанией”. Преимущественно там получают бурый и коксующий уголь [2].

При использовании угля в быту из-за низких температур горения не обеспечивается полное сгорание топлива. Это чревато высоким уровнем выбросов продуктов неполного горения, например  $\text{NO}_2$  (диоксид азота),  $\text{SO}_2$  (диоксид серы), токсичных загрязнителей РМ и других [9].

В государственном докладе о состоянии и об охране окружающей среды Республики Тыва говорится, что в 2020 году в г. Кызыл наблюдалась очень высокая степень загрязнения атмосферного воздуха. Основными загрязнителями являются диоксид азота, взвешенные вещества, формальдегид, углеродсодержащий аэрозоль, то есть сажа, и бенз(а)пирен. Концентрации углеродсодержащего аэрозоля (сажи), бенз(а)пирена и взвешенных частиц превысили установленные гигиенические нормативы в холодное время года, в отопительный сезон [2].



Рисунок 1 - Годовой ход стандартного индекса и наибольшей повторяемости превышения ПДК (%) [2]

Краткосрочное воздействие при высоких концентрациях загрязнителей в городе не окажет сильного влияния на организм человека, но для здоровья постоянно живущих

здесь горожан, такой воздух может быть очень опасным. В отопительный сезон повышается концентрация показателя углеродсодержащего аэрозоля (сажи), а также других невидимых выбросов, образующихся при отоплении углем и древесиной [6]. Канцерогены, образованные от загрязнителей воздуха, вызывают не только респираторные заболевания, но и заболевания сердечно-сосудистой системы [4].

По данным Всемирной организации здравоохранения долгосрочное влияние загрязнителей воздуха древесного и угольного дыма при высоких концентрациях приводит к инфекциям нижних дыхательных путей (а также пневмонию), хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ), снижению функции легких и раку легких, а также к младенческой смерти и врожденным порокам [10].

*Результаты.* Из государственного доклада о состоянии здоровья населения Республики Тыва видно, что из 1258,9 на 1000 населения Кызыла в 2020 г. преобладают болезни органов дыхания (27,5%), затем сердечно-сосудистые заболевания (10,7%), далее отравления и травмы (6,2%) [1]. Безусловно, нынешняя эпидемиологическая ситуация привнесло свои изменения в статистике заболеваний, но стоит отметить, что данные показатели заболеваний имеют такие позиции уже последние 5 лет.

Причин возникновения заболеваний органов дыхания не мало, однако, экологический фактор в данном случае является главной. Доказательством этому может быть плохая видимость из-за сажи в городе во время интенсивной топки (утром и вечером). Взвешенные вещества, которые включают в себя сажу, пыль, золу, дым, сульфаты и нитраты при взаимодействии с диоксидом серы могут быть очень опасны для здоровья человека. При их воздействии происходит кислородное голодание тканей, особенно у детей, нарушения в легких, обострение хронических заболеваний [5].

*Заключение.* Для изменения сложившейся ситуации в области загрязнения атмосферного воздуха на территории города Кызыл необходимо внедрение новых систем в данной области, например переход к централизованному теплоснабжению, переход на другие виды топлива, использование котельных фильтров. Также немаловажным является обеспечение экологического образования и просвещения населения не только города, но и всего региона, необходимо проведение экологических акций, тренингов и кампаний, позволяющих людям разобраться в проблеме, научиться отстаивать свои права на чистый воздух.

### **Список литературы:**

1. Государственный доклад о состоянии здоровья населения Республики Тыва в 2020 году [Электронный ресурс] // Министерство здравоохранения Республики Тыва

URL: [https://minzdravtuva.ru/images/2.78\\_%D0%9C%D0%91.pdf](https://minzdravtuva.ru/images/2.78_%D0%9C%D0%91.pdf) (дата обращения 17.02.2022 г.)

2. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Республики Тыва в 2020 году [Электронный ресурс] // Министерство лесного хозяйства и природопользования Республики Тыва URL: <https://mpr.rtyva.ru/upload/files/df904aa-14eb-44d0-887b-444c9966a7da.pdf> (дата обращения 03.02.2022 г.)

3. Загрязнение атмосферного воздуха [Электронный ресурс] // Всемирная организация здравоохранения URL: [https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health) (дата обращения 05.02.2022 г.)

4. Ибраева Л.К., Аманбекова А.з., Тургунова Л.Г., Ларюшина Е.М. Влияние экологических факторов на развитие заболеваний органов дыхания у населения урбанизированных территорий Республики Казахстан. Медицина труда и промышленная экология. 2015; (3):29-33.

5. Краснова Ю.Н., Дзизинский А.А., Гримайлова Е.В., Черняк Б.А. Эпидемиология хронической обструктивной болезни легких // Атмосфера. Пульмонология и аллергология. - 2006. - № 1. - С. 54-56.

6. Павлодар [Электронный ресурс] // Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова, Центр информатизации образования URL: [https://eco.psu.kz/index.php?option=com\\_content&view=article&id=78:2012-04-26-08-31-19&catid=36:2012-04-26-08-24-22&Itemid=2](https://eco.psu.kz/index.php?option=com_content&view=article&id=78:2012-04-26-08-31-19&catid=36:2012-04-26-08-24-22&Itemid=2) (дата обращения 05.02.2022 г.)

7. Пискунов Ю.Г., Игонин С.А., Дубровин Е.А., Дробинский Р.А. [Электронный ресурс] // КиберЛенинка – научная электронная библиотека. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-individualnyh-pechey-otopleniya-na-prizemnyu-sloy-atmosfery-v-gorode-artyome-i-predlozheniya-po-uluchsheniyu-situatsii> (дата обращения)

8. ФГБУ «Среднесибирское УГМС» в г. Кызыл

9. Федеральное государственное статистическое наблюдение в области охраны окружающей среды по форме № 2-ТП (воздух) «Сведения об охране атмосферного воздуха» за 2020 год.

10. Zoë Chafe, Michael Brauer, Marie-Eve Héroux, Zbigniew Klimont, Timo Lanki, Raimo O. Salonen, Kirk R. Smith [Электронный ресурс] // Всемирная организация здравоохранения URL: [https://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0004/274963/Residential-Heating-Wood-Coal-Health-Impacts-ru.pdf](https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0004/274963/Residential-Heating-Wood-Coal-Health-Impacts-ru.pdf) (дата обращения 03.02.2022 г.)