

## ЗАГРЯЗНЕНИЕ АВТОТРАНСПОРТОМ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА СИСТЕМУ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

**Арзуманян Ани Меджлумовна**

*Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.И.Вернадского»  
Медицинская академия имени С. И. Георгиевского  
(структурное подразделение)  
Студентка медицинского факультета*

**Денисенко Алина Алексеевна**

*Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.И.Вернадского»  
Медицинская академия имени С. И. Георгиевского  
(структурное подразделение)  
Студентка медицинского факультета*

**Иванов Сергей Владимирович**

*Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.И.Вернадского»  
Медицинская академия имени С. И. Георгиевского  
(структурное подразделение)  
Старший преподаватель  
кафедра гигиены общей с экологией  
г.Симферополь, Россия*

## MOTOR TRANSPORT POLLUTION OF THE AIR ENVIRONMENT OF THE REPUBLIC OF CRIMEA AND ITS IMPACT ON THE RESPIRATORY SYSTEM

**Arzumanyan Ani**

*Medical student,  
Federal state Autonomous educational institution of higher education  
«V.I. Vernadsky Crimean Federal University»  
Medical Academy named after S.I. Georgievsky (structural subdivision),  
Simferopol*

**Denisenko Alina**

*Medical student,  
Federal state Autonomous educational institution of higher education  
«V.I. Vernadsky Crimean Federal University»  
Medical Academy named after S.I. Georgievsky (structural subdivision),  
Simferopol*

**Sergey Ivanov**

*Senior lecturer, Department of General hygiene and ecology  
Federal state Autonomous educational institution of higher education  
«V.I. Vernadsky Crimean Federal University»  
Medical Academy named after S.I. Georgievsky (structural subdivision),  
Simferopol*

### АННОТАЦИЯ

Одной из главных причин, по которой во всем мире заболевают большинство людей – вдыхание загрязненного воздуха. В Крыму основными источниками загрязнения атмосферы является транспорт, промышленные предприятия.

Здоровье людей зависит от чистоты среды. На этот показатель влияют загрязнения атмосферы. Влияние на вдыхаемый воздух оказывают вредные вещества в атмосфере города. Он содержит угарный газ, который выделяется автотранспортом. На долю CO приходится около 80% выхлопов в атмосферу, что по всем признакам приводит к ухудшению здоровья населения.

### ABSTRACT

One of the main reasons why most people around the world get sick is the inhalation of polluted air. In Crimea, the main sources of air pollution are transport and industrial enterprises.

People's health depends on the cleanliness of the environment. This indicator is affected by atmospheric pollution. Harmful substances in the city atmosphere have an impact on the inhaled air. It contains carbon

monoxide, which is released by vehicles. CO accounts for about 80% of atmospheric emissions, which by all indications leads to a deterioration in public health.

**Ключевые слова:** здоровье; выхлопные газы; воздух; Республика Крым; загрязнение; автотранспорт.  
**Key words:** health; exhaust gases; air; Republic of Crimea; pollution; vehicles.

Автомобильные дороги в Крыму занимают более 6000 км. В связи с открытием крымского моста (2018г.), полным завершением строительства трассы «Таврида» (2021г.) поток машин как легковых, так и грузовых увеличился. Выхлопные газы автомобилей во время работы выбрасывают тяжелые металлы в почву, в воздух при этом попадают токсичные вещества в газообразном состоянии. Летом степень загрязнения еще более усиливается за счет приезжающих на отдых людей, в воздух выбрасывается также большое количество формальдегида, который надолго сохраняется в верхнем слое земли. Наиболее проблемная ситуация отмечается в Красноперекопске, Керчи, Армянске, Ялте [5,7].

В атмосферу выбрасывается большое количество свинца – виной этому этилированный бензин. У выхлопных газов в составе присутствуют такие компоненты: азот, кислород, вода,

углекислый газ, углеводороды, окись углерода, окислы серы, азота, различные твердые элементы. Отработанный газ по составу зависит от того, каким было топливо, используемое в транспорте, какие присадки и масла к нему добавляются, в каком режиме работает двигатель. Немало зависит и от технического состояния машин, условий их движения по дорогам.

Среди токсичных компонентов, выбрасываемых в атмосферу, присутствуют твердые частицы, которые содержат сажу и свинец [8,с.112]. На поверхности таких элементов образуются циклические углеводороды, некоторые из них являются канцерогенными [2,с.45]. Как видно из Рис.1. количество выбросов угарного газа (700 кг/год) больше, чем количество выбросов диоксида азота (40 кг/год), углеводородов (230 литров), твердых веществ (3,5 кг/год).

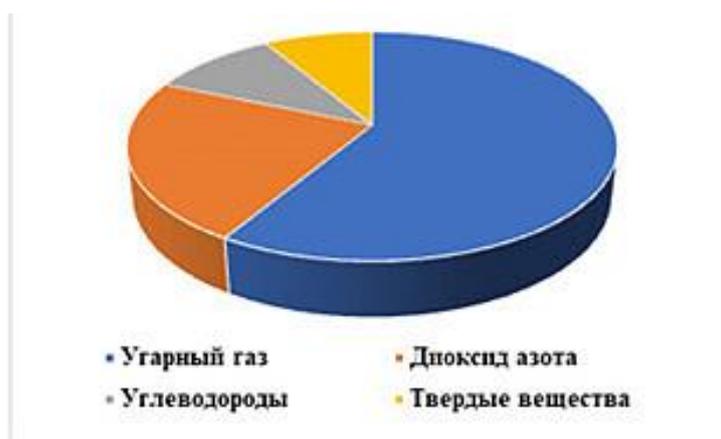


Рис. 1. Загрязнение воздуха в Республике Крым в 2019 г.

Состав выхлопных газов представляет собой серьезную опасность для здоровья человека [6]. Многие из содержащихся компонентов, например, окись углерода, могут спровоцировать необратимые последствия. Опасность выбросов напрямую зависит от того, каково их количество, насколько далеко они способны распространиться, каков размер частиц. Как правило, микроскопические вредные вещества с легкостью проникают через барьеры, которые пытается выставить организм, и впитываются в ткани легких [1,с.209-228].

Заболевания легких являются часто встречающейся патологией, причиной которой могут являться: вредные привычки (табакокурение и др.), загрязнение окружающей среды газами автомобилей и выбросами промышленности, распространение вирусных инфекций. Особенно в последнее время увеличение заболеваний легких связанных с covid-19(пневмония)[8,с.112].

Нами рассмотрены уровни общей заболеваемости и заболеваемости по основным

классам болезней, а также некоторым заболеваниям по статистическим данным информационно-аналитического отдела МЗ АР Крым за 2009-2010 гг. Болезни органов дыхания составили 10053,5 на 100000 тыс. населения (у мужчин 13337,0, у женщин 15118,1). Негативное воздействие газов, образованных в процессе работы автомобилей, обуславливается вредом, который наносится за счет особенностей состава.

Бензиновое топливо в своих выбросах содержит более двух сотен различных химических соединений. Постоянно действуя на организм, выхлопные газы могут вызывать бронхит (32000 случаев на 2017 год), от их действия могут пострадать сосуды головного мозга (85726 случаев заболеваемости), нервная система (нервозность, снижение мозговой активности, нарушение координации), внутренние органы (почечная недостаточность) [4,с.50-75].

Выхлопные газы представляют собой источник токсичных компонентов, образованных

работой двигателя внутреннего сгорания. Они являются гетерогенной смесью веществ, находящихся в газообразном состоянии, обладают разными химическими и физическими свойствами.

Состав выхлопных газов представлен в таблице 1 и он содержит несколько сотен веществ, большая часть которых ядовиты [6].

Таблица 1

Состав автомобильных выхлопных газов

Вещество	Бензиновые двигатели	Дизели
N <sub>2</sub> , об. %	74—77	76—78
O <sub>2</sub> , об. %	0,3—8,0	2,0—18,0
H <sub>2</sub> O (пары), об. %	3,0—5,5	0,5—4,0
CO <sub>2</sub> , об. %	0,0—16,0	1,0—10,0
CO (токсичен), об. %	0,1—5,0	0,01—0,5
Оксиды азота (токсичен), об. %	0,0—0,8	0,0002—0,5
Углеводороды (токсичен), об. %	0,2—3,0	0,09—0,5
Альдегиды (токсичен), об. %	0,0—0,2	0,001—0,009
Сажа (канцероген), г/м <sup>3</sup>	0,0—0,04	0,01—1,10
Бензпирен-3,4 (канцероген), г/м <sup>3</sup>	10—20·10 <sup>-6</sup>	10×10 <sup>-6</sup>

Главные составляющие газообразных веществ представляют собой оксиды азота и углерода, серные и металлоорганические соединения, дисперсные элементы и формальдегид. К ним присоединяются канцерогены, углеводороды разной степени насыщенности, сажа и альдегиды, которые выходят в атмосферу вместе с выхлопами при работе двигателя [6].

Из-за повышения в воздухе концентрации двуоксида углерода у человека, долго вдыхающего

такую смесь, может начаться головокружение, болит голова, иногда происходит потеря сознания. Этот элемент (CO) имеет особенность – он хорошо связывается с гемоглобином и создает препятствие для фиксации кислородных молекул, нередко приводит к мозговой гипоксии, влияет на срок жизни нейронов и на то, как передаются импульсы [1,с.209-228].

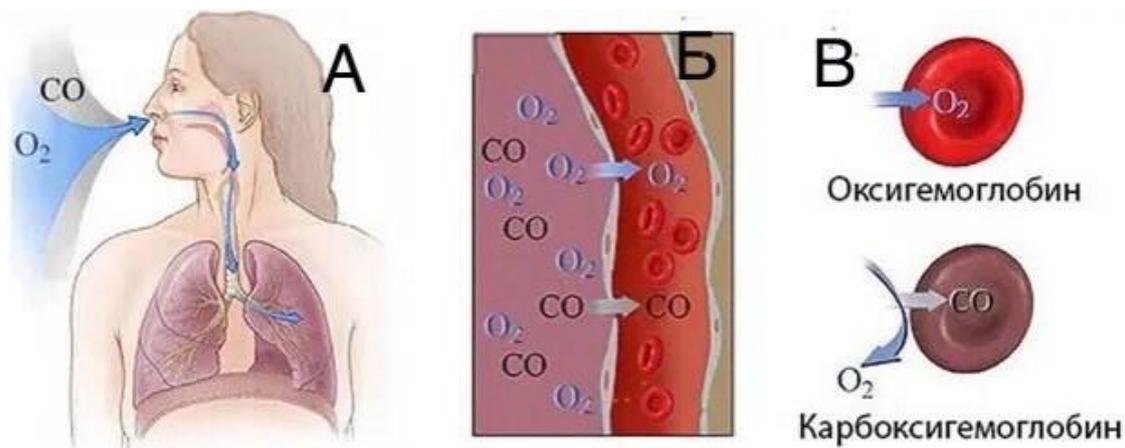


Рис.2.Связывание угарного газа с гемоглобином.

А. - Вдыхание O<sub>2</sub> и CO, Б.-Попадание O<sub>2</sub> и CO в кровь, В.-Оксигемоглобин и карбоксигемоглобин.

Соединение CO с гемоглобином будет снижать способность крови переносить O<sub>2</sub> из гемоглобина, а это вызывает гипоксию тканей. Также угарный газ связывается с гемоглобином, образуя карбоксигемоглобин. Это приводит к блокировке

перемещения кислорода, нарушая свободу клеточного дыхания. Для организма человека оксиды азота представляют вред намного больший, чем воздействие угарного газа. Его характер может измениться в зависимости от того, какие из оксидов

азота входят в состав. Самую большую опасность для человеческого организма представляет вещество под названием  $\text{NO}_2$ .

Воздействуя на организм, оксиды азота могут приводить к различным нарушениям функционирования бронхов и легких (бронхиты, воспаление легких). Оксиды азота, присутствующие в воздухе, могут вызывать в зависимости от концентрации раздражение слизистых глаз и носа, отечность легких, нередко начинается кислородное голодание [1, с.209-228].

При вдыхании формальдегидов вредные частицы могут оседать на слизистых оболочках в области верхних дыхательных путей, скапливаются в тканях. Постепенно опускаясь, они проникают в легкие, образованное в результате этого соединение поступает в кровь, вызывая гипоксию. Сажа при необходимости становится прекрасным индикатором заполнения воздуха вредными частицами [9, с.9-15]. Проведено немало исследований, в результате которых установлено, что сажа, обладающая крайне малыми размерами, при дыхании практически незаметна. Через легкие ее мельчайшие компоненты смешиваются с кровотоком, что негативно влияет на состояние крови и сосудов. Частицы сажи оседают в альвеолах, при этом значительно снижается площадь соприкосновения ткани легких с воздухом, а эритроциты перестают обогащаться кислородом [3, с.4-9].

Диоксиды серы для организма человека являются компонентом, относящимся к категории умеренно опасных. Вдыхая такой газ, можно спровоцировать удушье, сильный кашель, разнообразные речевые расстройства. Если токсичные соединения присутствуют в значительной концентрации, может начаться отек легких [1, с.209-228].

**Вывод:** Заболевания органов дыхания является основным показателем ухудшения экологической ситуации в регионе, исключая covid-19.

Согласно данным статистики, атмосфера городов имеет большую степень загрязненности именно из-за того, что автомобили производят огромное количество выхлопных газов. За последние годы выбросы, производимые автомобильным транспортом, по количеству увеличились на 14%, и оно постепенно возрастает. Так, за первые три месяца с начала 2020 года в городах РФ уровень загрязнения воздуха увеличился в сравнении с прошедшим годом на 57%. С момента, когда только началось введение режима самоизоляции, было отмечено существенное очищение атмосферы, поскольку прекратилось образование выбросов из-за работы автотранспорта и ряда предприятий с снизивших производство.

Чтобы как можно больше уменьшить количество выхлопов, загрязняющих воздух, необходимо выполнить следующие действия. Заправлять машины только качественным топливом. Внимательнее работать над логистикой

транспортных потоков. Проводить озеленение маршрутов движения транспорта, ставить защитные стены, шумопоглощающие барьеры.

Для уменьшения влияния токсичных веществ на человеческий организм следует выполнять такие правила. Максимально снизить время нахождения в таких зонах, где скапливается большое количество движущегося автотранспорта. При необходимости перемещения из одного пункта в другой подбирать такой маршрут, при котором удастся избежать долгого присутствия рядом с автомобильными потоками. Работать над озеленением городских улиц. При повышении уровня загрязнения воздуха ухудшается работа легких, начинаются обострения ХОБЛ, бронхиальной астмы. Из-за большого содержания вредных веществ увеличивается риск сердечно-сосудистых заболеваний, начинаются проблемы с функционированием коронарных артерий. Люди, проживающие поблизости от крупных автомагистралей, находятся в группе наибольшего риска, особенно тяжелым становится их положение, когда застоявшийся воздух при потеплении начинает двигаться.

#### Литература:

1. Гильмундинов В. М. Казанцева Л. К. Тагаева Т. О. Влияние загрязнения окружающей среды на здоровье населения регионов России // Эколого-экономические проблемы регионального развития. - 2013. - №1 (77). - С. 209-228.
2. Зайцева О. Ю. Вред выхлопных газов автомобилей // Экология и безопасность жизнедеятельности. 2010, № 8. С. 45.
3. Лим Т. Е. Влияние транспортных загрязнений на здоровье человека // Окружающая среда. - 2010. - С. 4-9.
4. Мартынов А. И., Голубева Н. Н., Зеленова З. В. Влияние антропогенных факторов химической природы на иммунную систему человека и животных // Медицина экстремальных ситуаций. - 2013. - №1. - С. 50-75.
5. Мониторинг загрязнения окружающей среды. - [Электронный ресурс]. - Ссылка на веб-страницу: [http://meteo.crimea.ru/?page\\_id=3130](http://meteo.crimea.ru/?page_id=3130)
6. Содержание выхлопных газов. - [Электронный ресурс].- Ссылка на веб-страницу: <https://moluch.ru/archive/309/69738/>
7. Экология Крыма - [Электронный ресурс]. - Ссылка на веб-страницу: <http://www.dishisvobodno.ru/ekologiya-kryma.html>
8. Иванов С.В., Гук М.Г. Влияние загрязнения окружающей среды на патологию органов дыхания в Республике Крым // Вестник физиотерапии и курортологии. 2018. Т. 24. № 1. С. 112.
9. Иванов С.В., Сейтумерова Л.И., Софу Л.У., Яцив А.В. Состояние загрязнения атмосферного воздуха в Крыму и последствия его влияния на здоровье населения. Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета // Серия: Биологические науки. 2018. № 1-2. С. 9-15.