

*Салова Светлана Владимировна*

магистр

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный  
педагогический университет им. И.Н. Ульянова»

г. Ульяновск, Ульяновская область

DOI 10.31483/r-168166

## **АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ: АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ И АЭРОПОЛЛЮТАНТЫ**

***Аннотация:** целью статьи является качественный и количественный анализ состава чистого атмосферного воздуха и рассмотрение проблемы его загрязнения аэрополлютантами. Приводится классификация мелкодисперсных частиц РМ: крупные, мелкие, ультрадисперсные. Рассматривается их разрушительное влияние на организм человека. В заключение предлагаются природоохранные меры, способствующие улучшению качества воздуха.*

***Ключевые слова:** экология, атмосферный воздух, индекс качества воздуха, загрязнение воздуха, мелкодисперсные взвешенные частицы, аэрополлютанты.*

В экологическом обществе сегодня одной из ключевых тем является проблема загрязнения атмосферного воздуха. Огромное количество новостных заголовков подчёркивают важность и актуальность проведённого исследования. Без чистого атмосферного воздуха нет существования жизни на Земле. Рассматривая данный вопрос на мельчайшем уровне, у одноклеточных – представителей типа Простейшие (Protozoa) тоже происходит процесс дыхания. У Простейших нет специальных органонидов для дыхания. Несмотря на это, газообмен у них происходит через всю поверхность клетки путём диффузии, и они тоже нуждаются в чистом атмосферном воздухе для дыхания, как и мы с Вами.

Атмосферный воздух – это жизненно важный компонент окружающей среды, представляющий собой естественную смесь газов атмосферы, находящуюся за пределами жилых, производственных и иных помещений. Он был открыт в 1775–1777 Антуаном Лораном Де Лавуазье. Атмосферный воздух образовался в

результате естественной эволюции Земли и атмосферы. Содержится в почве, растворён в воде океанов, морей. Общая масса на Земле составляет около  $5 \cdot 10^{15}$  тонн – это одна миллионная часть массы самой планеты. Воздух участвует в геологических процессах выветривания горных пород. Его циркуляция в нижних слоях атмосферы обеспечивает важнейший климатообразующий процесс. Компоненты атмосферного воздуха – активные участники круговорота веществ в природе. И самое главное, атмосферный воздух является важной составляющей функционирования всего живого [1; 3; 7; 9]. С научной точки зрения он является сложным объектом исследования, потому что атмосферный воздух нельзя дифференцировать, так как он находится в постоянном движении и обладает изменчивостью.

Чистый сухой воздух (на уровне моря, при температуре  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  и давлении  $1013,25\text{ гПа}$ ) содержит  $78,084\%$  (по объёму) азота,  $20,9476\%$  кислорода,  $0,934\%$  аргона,  $0,0314\%$  диоксида углерода, следовые количества остальных благородных газов, оксидов азота и серы, монооксида углерода, метана, аммиака, озона, водорода и примеси (рис. 1.)

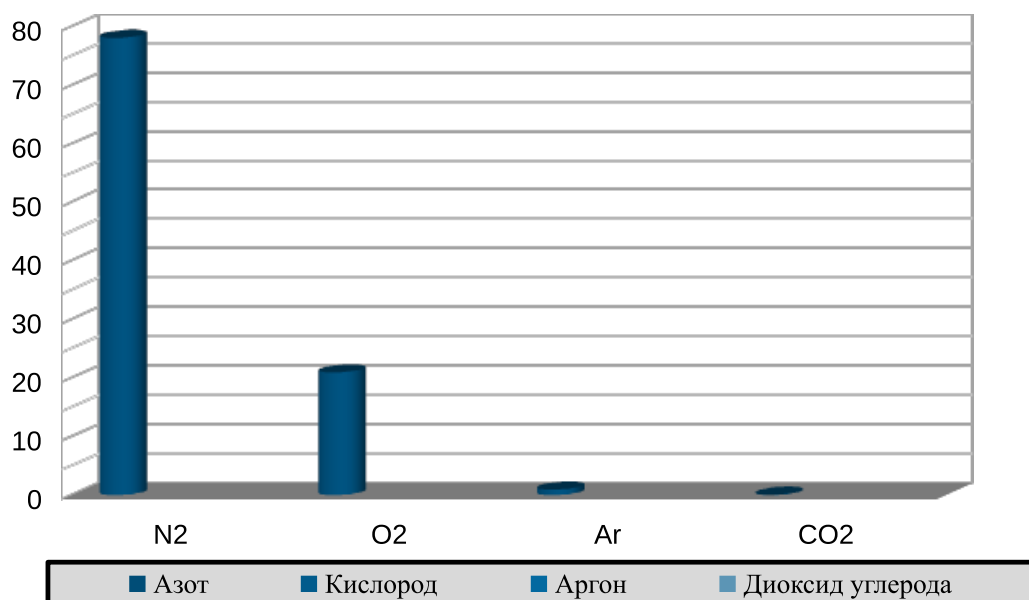


Рис 1. Основные компоненты воздуха (на уровне моря, при температуре  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  и давлении  $1013,25\text{ гПа}$ )

Оптимальное соотношение вышеперечисленных газов в атмосфере является благоприятным для жизнедеятельности человека и животного мира. Воздух бесцветен, не имеет вкуса и запаха. Молекулярная масса равна 28,966 г/моль; при 0 °С плотность – 1,2928 кг/м<sup>3</sup>, растворимость в воде – 29,18 см<sup>3</sup>/дм<sup>3</sup>. Ежедневно человек потребляет 15–16 кг воздуха – во много раз больше, чем воды и пищи [8; 10].

Сегодня мы каждый час можем получить актуальную информацию о состоянии атмосферного воздуха в любой точке планеты благодаря использованию специальных приложений на мобильном телефоне и сайтам, содержащим информацию по мониторингу воздуха. Например, есть ИКВ индекс качества воздуха («Air Quality Index»). Он рассчитывается с помощью данных о загрязнённости воздуха в определённый промежуток времени и говорит о пригодности вдыхаемого воздуха и наличии в нём загрязняющих веществ. Если концентрации превышены – система скажет Вам об этом оповещением «Умеренное загрязнение, не стоит проводить много времени на улице, рекомендуем надеть защитный респиратор».

Изменения компонентного состава воздуха губительно сказываются на здоровье людей. Статистические данные неутешительны: более 60 миллионов человек из нас живут в регионах с многократными превышениями предельных допустимых концентраций (ПДК). Аэрополлютанты – это техногенные загрязнители воздуха [4]. К аэрополлютантам относят: соединения азота – оксид азота (NO), диоксид азота (NO<sub>2</sub>); соединения серы – диоксид серы (SO<sub>2</sub>), оксид углерода (CO); взвешенные частицы (пыль), а также аммиак (NH<sub>3</sub>), озон (O<sub>3</sub>), свинец, бензапирен, формальдегид, ацетальдегид, соединения марганца.

Наибольшее негативное воздействие несут взвешенные частицы (пыль) – широко распространенный аэрополлютант, включающий смесь твердых и жидких частиц, находящихся во взвешенном состоянии. Поток ветра частицы пыли разносятся на сотни километров, загрязняя всё вокруг. Мелкодисперсные частицы оседают на растениях – мешают их нормальному росту и развитию, созреванию плодов и семян. Попадая в организм человека, могут вызвать пробле-

мы со здоровьем. Больше всего подвержена воздействию дыхательная и сердечно-сосудистая системы [2; 5; 6]. Взвешенные частицы включают в себя мелкодисперсные частицы  $PM_{10}$  и  $PM_{2,5}$ . В зависимости от размера выделяют крупные частицы – диаметром 10–2,5 мкм ( $PM_{10}$ ), мелкие – от <2,5 до 0,1 мкм ( $PM_{2,5}$ ) и ультрадисперсные – <0,1 мкм ( $PM_{0,1}$ ). Эти частицы образуются при строительстве, производстве (цемента, керамики, кирпича и др.), эрозии дорожного покрытия и стирании тормозных колодок и шин, сжигании твердых видов топлива (уголь, нефть). Имея большую реактивную поверхность, эти частицы могут переносить разнообразное количество загрязнителей. Попадая в органы дыхательной системы человека частицы  $PM_{2,5}$  могут оседать в альвеолах без возможности их выведения, по пути повреждая различные структуры организма и попадать в системный кровоток.

Все городские жители вдыхают  $PM_{2,5}$ . За день – 200 миллиардов таких частиц. Данные говорят о том, что опасность  $PM_{2,5}$  – в хроническом влиянии на организм. Симптомы переизбытка проявляются незаметно. Половина из частиц откладывается в легких. Вдохнув один раз ничего страшного не произойдет, но в длительной перспективе возможно увеличение концентрации  $PM_{2,5}$ , что приведет к росту заболеваемости респираторными и сердечно-сосудистыми болезнями, например, ухудшение состояния при астме, заболеванию дыхательных путей, увеличению смертности от сердечно-сосудистых, респираторных и онкологических заболеваний [2; 11–13].

Для того, чтобы атмосферный воздух был чистым, должны соблюдаться природоохранные меры:

- 1) сократить количество промышленных выбросов, создавать экологически чистые предприятия, переходить на альтернативную энергетику;
- 2) улучшать состав топлива, развивать более экологически чистые виды транспорта, уменьшать или устранять попадание отходов в атмосферу с помощью очистительных систем;
- 3) предотвращать загрязнения атмосферы путем рационального размещения источников вредных выбросов и увеличения количества зеленых насажде-

ний, создавать больше проектов озеленения городов, и, в частности, новостроек;

4) совершенствовать системы удаления отходов, заниматься улучшением их вторичной переработки;

5) усилить контроль за предприятиями и другими объектами, оказывающими НВОС (Негативное Воздействие на Окружающую Среду): чаще проводить исследования атмосферного воздуха на производственных площадках и объектах окружающей среды, чтобы видеть реальную картину антропогенного воздействия и принимать необходимые меры;

б) устанавливать на предприятиях современное оборудование с фильтрами-очистителями.

### ***Список литературы***

1. Габитов Р.Х. Правовая охрана атмосферы: учеб. пособие / Р.Х. Габитов. – Уфа, 1996. – С. 10–11.

2. Герман С.В. Загрязнение атмосферного воздуха как фактор риска болезни системы кровообращения / С.В. Герман, А.В. Балакаева // РМЖ. Медицинское обозрение. – 2021. – Т. 5, №4. – С. 200–205. – DOI: 10.32364/2587-6821-2021-5-4-200-205. EDN PTEYRD

3. Малько А.В. Большой юридический словарь / А.В. Малько. – М.: Проспект, 2009. – С. 254–256. EDN QRBAIR

4. Научно-практический портал. Экология производства – Экологический словарь. – URL: <https://www.ecoindustry.ru/> (дата обращения: 05.06.2026).

5. Нахранова О.В. Влияние загрязнения атмосферного воздуха взвешенными частицами на риск сердечно-сосудистых заболеваний (обзор) / О.В. Нахранова, Д.П. Цыганкова, Е.Д. Баздырев // Экология человека. – С. 531–546.

6. Тинсли И. Поведение химических загрязнителей в окружающей среде / И. Тинсли. – М., 1982.

7. Федеральный закон от 04.05.1999 №96-ФЗ (ред. от 25.06.2012) «Об охране атмосферного воздуха» // Собрание законодательства Российской Федерации.

8. Фомин Г.С. Воздух. Контроль загрязнений по международным стандартам : справочник / Г.С. Фомин, О.Н. Фомина. – 2-е изд. – М., 2002.

9. Циклопедия – интернет-энциклопедия. – URL: <https://cyclowiki.org/wiki> (дата обращения: 05.06.2026).

10. Энциклопедия / под ред. А.М. Прохорова. – М.: Большая российская энциклопедия, 2004. – URL: <https://rubricon.com> (дата обращения: 10.06.2026).

11. World Health Organization. Call to action from the health community. – URL: [https://cdn.who.int/media/docs/default-source/air-pollution-documents/air-quality-and-health/en\\_final\\_call-to-action-for-clean-air-from-health-community\\_clean-\(2\).pdf?sfvrsn=2bfc8e22\\_13](https://cdn.who.int/media/docs/default-source/air-pollution-documents/air-quality-and-health/en_final_call-to-action-for-clean-air-from-health-community_clean-(2).pdf?sfvrsn=2bfc8e22_13) (дата обращения: 10.06.2026).

12. Рециклинг, переработка и утилизация. – URL: <https://recycle.net> (дата обращения: 10.06.2026).