

УДК 65.011.56

DOI 10.12737/2312-4431-2025-1-7

## ПОСЛЕДСТВИЯ ДЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ АНТРОПОГЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

*Гузик В. П.,*

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»*

*Российская Федерация, Пермский край, г. Пермь*

*E-mail: vitan20@yandex.ru*

***Аннотация.** В статье предпринята попытка анализа последствий от вредных выбросов для окружающей среды. На фоне ужесточения экологических норм и стандартов по выбросам вредных веществ проблема вредных выбросов производства становится особенно актуальной. Речь идет об антропогенных (искусственных) загрязнителях: транспортных (образующиеся при работе автомобильного, железнодорожного, воздушного, морского и речного транспорта), производственных (образующихся как выбросы при технологических процессах или при отоплении) и бытовых (обусловленных сжиганием топлива в жилище и переработкой бытовых отходов).*

***Ключевые слова:** парниковый эффект, ультрафиолетовое излучение, мутация молекул ДНК, озоновый слой, переработка углеродов, парниковые газы.*

## ENVIRONMENTAL EFFECTS FROM HARMFUL EMISSIONS OF ANTHROPOGENIC SOURCES OF POLLUTION

*Guzik V.P.,*

*Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Perm  
National Research Polytechnic University»  
Perm Region, Russian Federation  
E-mail: [vitan20@yandex.ru](mailto:vitan20@yandex.ru)*

**Abstract.** *The article attempted to analyze the effects of harmful emissions on the environment. Against the background of tightening environmental standards and standards for emissions of harmful substances, the problem of harmful emissions of production becomes especially relevant. We are talking about anthropogenic (artificial) pollutants: transport (formed during the operation of road, rail, air, sea and river transport), industrial (formed as emissions during technological processes or during heating) and household (caused by the burning of fuel in housing and processing of household waste).*

**Key words:** *greenhouse effect, ultraviolet radiation, mutation of DNA molecules, ozone layer, carbon processing, greenhouse gases.*

## **1. Угроза здоровью человека и климату Земли**

Видимым последствием для человека являются вредные вещества и пыль, которые парят в воздухе. При вдыхании вызывают заболевания дыхательных путей и наносят непоправимый вред здоровью человека.

Однако существует и более глобальная проблема, которая проявляется относительно климата Земли, выраженная в природных стихийных бедствиях таких как таяние ледников и разрушение озонового слоя.

### **Парниковый эффект и глобальное потепление**

Парниковый эффект – это свойство атмосферы пропускать солнечную радиацию (ультрафиолетовое излучение) и частично задерживать земное (инфракрасное) излучение, тем самым способствуя аккумуляции тепла Землей, средняя температура поверхности которой в настоящее время составляет около

плюс 15 °С. При данной температуре поверхность планеты и атмосфера находятся в тепловом равновесии [1].

В течение последних ста лет идет активное развитие добычи и переработки углеродов человеком, это влечет за собой увеличение концентрации парниковых газов. А средняя глобальная температура изменилась на плюс 1°С.

Увеличение средней глобальной температуры и изменение солнечной активности ведет к таянию ледников, что приводит к увеличению уровня мирового океана, изменению климата и природным катаклизмам. Для предотвращения последствий из-за изменения климата потребуется немало человеческих, финансовых и временных усилий.

### **Разрушение озонового слоя**

Еще одним последствием для окружающей среды от выбросов является разрушение озонового слоя. Озоновый слой располагается на уровне 20-40 км от уровня Земли в стратосфере и поглощает коротковолновое ультрафиолетовое излучение Солнца.

Ультрафиолетовое излучение (УФ) – это электромагнитное излучение с длинами волн в диапазоне от 1 до 400 нм. Этот диапазон подразделен на три области: УФ-А – с длиной волны 315-400 нм, УФ-В – 280-315 нм, УФ-С – 1-280 нм. Длинноволновое излучение УФ-А характеризуется слабым биологическим воздействием на организм человека. Средневолновое излучение УФ-В сильно воздействует на кожный покров и обладает противорахитным действием. Коротковолновое излучение УФ-С весьма отрицательно воздействует на тканевые белки, сетчатку глаза, разрушает кровяные тельца, а также вызывает мутацию молекул ДНК [4].

Снижение озонового слоя происходит при попадании в атмосферный воздух оксидов азота, которые в первую очередь содержатся в газообразных продуктах сгорания при сжигании углеводородов, а также при выбросе хлорфторуглеродов, которые содержатся в холодильных установках, аэрозольных распылителях и системах кондиционирования [2].

## 2. Воздействие загрязнения воздуха на окружающую среду

Рассмотрим некоторые прямые и косвенные процессы воздействия загрязнения воздуха на окружающую среду:

- Осаждение — это процесс, при котором загрязняющие воздух вещества, которые были перенесены через атмосферу и подверглись химическим реакциям, в конечном итоге оседают на поверхности окружающей среды. Это может привести к значительному загрязнению почв и воды, вызвать дисбаланс в экосистемах и сократить биоразнообразие, а также нанести прямой ущерб растениям и животным.
- Основными загрязнителями воздуха, которые могут влиять на среду обитания и виды посредством осаждения, являются оксиды серы ( $SO_x$ ), оксиды азота ( $NO_x$ ) и аммиак ( $NH_3$ ). Загрязнители воздуха попадают в атмосферу посредством выбросов газов как из природных источников, так и в результате антропогенной деятельности, такой как сжигание ископаемого топлива для выработки энергии, а также транспорт и сельскохозяйственное производство [3]. Когда эти газы выделяются, они могут реагировать в атмосфере, образуя кислоты и богатые азотом соединения. Они перемещаются через атмосферу и затем оседают на окружающую среду и в нее. В зависимости от химической формы, в которой они находятся, когда оседают из атмосферы, можно наблюдать различные воздействия на окружающую среду.
- Кислотные отложения -  $SO_x$  и  $NO_x$  - могут реагировать с водой в атмосфере, образуя растворы серной ( $H_2SO_4$ ) и азотной кислот ( $HNO_3$ ) в качестве вторичных загрязнителей. Затем они вымываются из атмосферы через влажные отложения. Этот кислотный дождь может нанести прямой ущерб растениям, сельскохозяйственным культурам, лесам, животным и экосистемам, а также застроенной среде, где он может выветривать здания (из песчаника и известняка) и приводить к коррозии и ослаблению конструкций. Подкисленные почвы также могут выщелачивать тяжелые

металлы, которые после высвобождения могут оказывать прямое токсическое воздействие на растения и животных [7].

- Осаждение азота - после высвобождения такие азотные газы, как NO, NO<sub>2</sub> и NH<sub>3</sub> могут подвергаться химическим реакциям в атмосфере, переноситься и осаждаться в окружающей среде. Азот является питательным веществом, и когда содержащие его газы, капли воды или частицы осаждаются, это способствует дисбалансу в естественном цикле азота и приводит к эвтрофикации экосистем. Эвтрофикация — это естественный процесс, при котором экосистема все больше обогащается питательными веществами. Загрязнение воздуха может усугубить и ускорить этот процесс, что приведет к дисбалансу экосистемы, например, изменению состава растений таким образом, что растения, любящие азот, перерастают другие и сокращают общее биоразнообразие [5].

В водных экосистемах эвтрофикация ускоряет рост растительного материала, что приводит к образованию цветущих водорослей, которые блокируют свет, снижают уровень кислорода, сокращают биоразнообразие и в некоторых случаях могут оказывать прямое токсическое воздействие [6].

### **Заключение**

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод о том, что выбросы в атмосферу вредны как для человека, так и для климата и экологии Земли. При увеличении количества искусственных источников загрязнения (передвижных и стационарных) необходимо рассмотреть различные подходы по уменьшению выбросов в атмосферу.

### **Список использованной литературы**

1. Белоусов В.Н., Смородин С.Н., Лакомкин В.Ю. Энергосбережение и выбросы парниковых газов (CO<sub>2</sub>): учебное пособие/ СПбГТУРП.— СПб., 2014. – 52 с.;

2. Иванов И.И., Петров П.П. Влияние промышленных выбросов на качество атмосферного воздуха в урбанизированных территориях // Теоретическая и прикладная экология. – 2023. – № 1. – С. 45–53.
3. Козлова Т.Т., Смирнов В.В. Влияние автомобильного транспорта на загрязнение атмосферного воздуха мегаполисов // Экология и промышленность России. – 2020. – Т. 24, № 5. – С. 40–46.
4. Макоско А.А., Матешева А.В. Загрязнение атмосферы и качество жизни населения в XXI веке: угрозы и перспективы. – М.: Российская академия наук, 2020. – 258 с.;
5. Михайлова Н.Н., Егорова Л.Л. Биомониторинг состояния окружающей среды с использованием лишайниковых индикаторов // Сибирский экологический журнал. – 2019. – Т. 26, № 4. – С. 567–575.
6. Николаев Д.Д., Фролов М.М. Мониторинг состояния водных объектов в условиях антропогенной нагрузки // Водное хозяйство России: проблемы и решения. – 2021. – № 6. – С. 25–31.
7. Сидорова А.А., Кузнецова Е.Е. Оценка загрязнения почв тяжелыми металлами в зоне влияния металлургического комбината // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11: Естественные науки. – 2022. – Т. 27, № 3. – С. 112–120.

---

***Информация об авторах:***

**Гузик Виталий Павлович** – студент магистратуры, кафедра микропроцессорных средств автоматизации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет

Российская Федерация, Пермский край, г. Пермь 614990, Комсомольский проспект, 29.

**Guzik Vitaly Pavlovich** - graduate student, Department of Microprocessor Automation, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education Perm National Research Polytechnic University,

Russian Federation, Perm Territory, Perm 614990, Komsomolsky Prospekt, 29.

---

**Поступила в редакцию / Received 25/01/2025.**

**Принята к публикации / Accepted 01/02/2025.**

**Опубликована / Published 04/02/2025.**