



Матеріали XXII Міжнародної науково-практичної конференції  
«Екологія. Людина. Суспільство» (м. Київ, Україна, 2021 р.)

Handbook of the XXII International Science Conference  
«Ecology. Human. Society» (2021 Kyiv, Ukraine)

ISSN (Online) 2710-3315

<https://doi.org/10.20535/EHS.2021.233160>

УДК 504.3.054

## ВОЗДЕЙСТВИЕ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ

**Ю.А. Семенчук**

*Гродненский государственный университет имени Янки Купалы*

ул. Ожешко, 22, Гродно, 230023, Республика Беларусь

**e-mail:** semka.90@mail.ru

Автомобильный транспорт, несомненно, играет позитивную роль в обществе. Он способствует развитию торговли, расширению контактов, установлению и поддержанию политических и культурных связей. Автотранспортная сфера стимулирует научно-технический прогресс, создает новые рабочие места. Массовая автомобилизация расширяет жизненное пространство для отдельного индивида, повышает доступность социально-бытовых услуг для потребителя, удовлетворяет потребности на широкий ассортимент товаров, свежие продукты и т.д. Однако, с другой стороны, увеличение парка машин и более широкая доступность автомобилей для населения сопровождается резким ухудшением экологической ситуации [1].

В 2019 году в Республике Беларусь удельный вес выбросов загрязняющих веществ от мобильных источников в общем объеме выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух составил 64,5% [2].

Среди всех видов транспорта наибольший вред атмосферному воздуху приносит автомобильный. Вклад этого источника в уровень загрязнения окружающей среды возрастает с каждым годом и составляет более 1 млн. т. в год, т.е. более 71% от всего валового выброса загрязняющих веществ в воздушный бассейн Республики Беларусь. На долю автотранспорта приходится около 87% угарного газа, 68% углеводородов и более 59% оксидов азота [3].

Целью работы было охарактеризовать особенности воздействия на атмосферный воздух автотранспортного предприятия, осуществляющего пассажирские перевозки.

### **Материалы и методы исследования.**

На основании наблюдений за движением транспорта, проведенных непосредственно на территории автотранспортного предприятия осуществляющего перевозку пассажиров, был проведен расчет выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников автотранспортных предприятий по расчетной схеме 1 РД РБ 0212.29-2002 «Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников автотранспортных предприятий» [4]. Были рассчитаны общий валовый выброс (т/г) и максимально разовый выброс (г/с) для следующих загрязняющих веществ: угарный газ, сажа, диоксид азота, диоксид серы и углеводороды.

На основании полученных результатов с помощью Унифицированной Программы Расчёта Загрязнения Атмосферы (УПРЗА) «ЭКО центр» был проведен расчет рассеивания загрязняющих веществ от стоянки автобусов на территории автотранспортного предприятия и смоделирована карта рассеивания загрязняющих веществ.

Также были рассчитаны индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) и комплексный показатель загрязнения атмосферы (Р) [5, 6]. ИЗА характеризует степень суммарного загрязнения атмосферного воздуха рядом веществ и производится для приоритетных для данной территории загрязняющих веществ:

$$\text{ИЗА} = \sum_{i=1}^n \left( \frac{C_i}{\text{ПДК}_i} \right)^{\alpha_i}, \quad (1)$$

где  $n$  – количество загрязняющих веществ;  $C_i$  – фактическая среднесуточная (среднегодовая) концентрация  $i$ -вещества,  $\text{мг}/\text{м}^3$ ;  $\text{ПДК}_i$  – среднесуточная (среднегодовая) ПДК  $i$ -вещества,  $\text{мг}/\text{м}^3$ ,  $\alpha_i$  – безразмерный коэффициент, учитывающий опасность  $i$ -вещества, равный:

- для веществ 1-го класса опасности – 1,5,
- 2-го класса – 1,3,
- 3-го класса и с неустановленным классом – 1,0,
- 4-го класса – 0,85.

Уровень загрязнения атмосферы считается низким, если  $\text{ИЗА} \leq 5$ , повышенным при  $5 < \text{ИЗА} < 7$ , высоким – при  $7 \leq \text{ИЗА} < 14$  и очень высоким – при  $\text{ИЗА} \geq 14$ .

Комплексный показатель  $P$  применяют для гигиенической оценки степени опасности загрязнения воздуха при одновременном присутствии нескольких веществ. Данный показатель учитывает кратность превышения ПДК, класс опасности вещества, количество совместно присутствующих загрязнителей в атмосфере, характер комбинированного действия веществ. Он рассчитывается по формуле:

$$P = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{k_i C_i}{\text{ПДК}_i}}, \quad (2)$$

где  $P$  – показатель, который учитывает кратность превышения ПДК;  $n$  – количество загрязняющих веществ;  $k_i$  – коэффициент изоэффективности, зависящий от класса опасности  $i$ -вещества: для 1 класса – 2,0, для 2 класса – 1,5, для 3 класса – 1,0, для 4 класса – 0,8;  $C_i$  – фактическая среднесуточная (среднегодовая) концентрация  $i$ -вещества,  $\text{мг}/\text{м}^3$ ;  $\text{ПДК}_i$  – среднесуточная (среднегодовая) ПДК  $i$ -вещества,  $\text{мг}/\text{м}^3$ .

По значению суммарного показателя  $P$  устанавливается степень опасности загрязнения атмосферы в зависимости от количества вредных веществ и величины  $P$ .

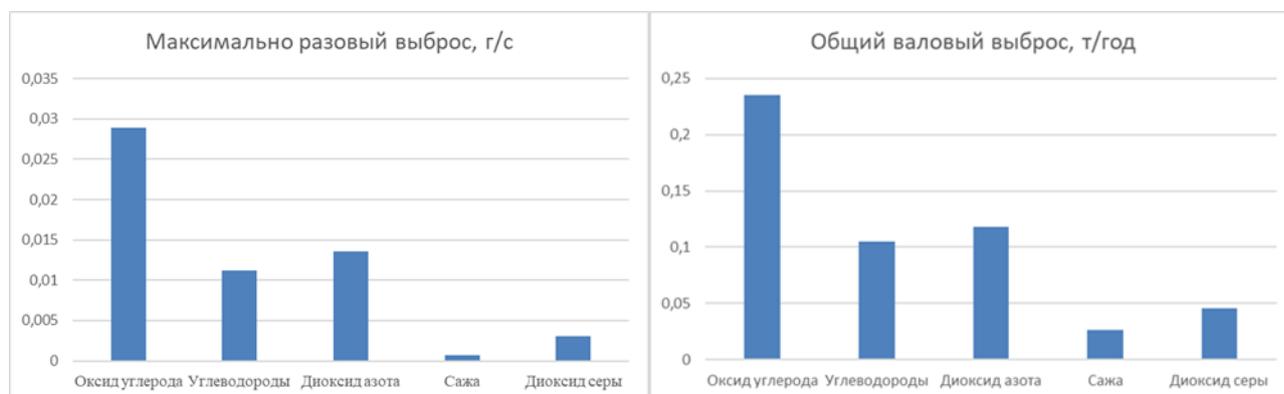
**Таблиця.**

Степень загрязнения атмосферного воздуха	Величина комплексного показателя Р при числе загрязнителей атмосферы			
	2-3	4-9	10-20	20 и более
I	до 1,0	до 1,9	до 3,1	до 4,4
II	1,1-2,0	2,0-3,0	3,2-4,0	4,5-5,0
III	2,1-4,0	3,1-6,0	4,1-8,0	5,1-10,0
IV	4,1-8,0	6,1-12,0	8,1-16,0	10,1-20,0
V	8,1 и выше	12,1 и выше	16,1 и выше	20,1 и выше

### **Результаты и обсуждение.**

Для пяти загрязняющих веществ (оксид углерода, диоксид азота, углеводороды, диоксид серы и сажа) были рассчитаны общий валовый выброс и максимально разовый выброс. Результаты представлены на рисунке 1.

Преобладающими загрязнителями атмосферного воздуха от автотранспорта являются угарный газ, диоксид азота и углеводороды.



**Рисунок 1. Выбросы загрязняющих веществ от стоянки автобусов**

Полученные результаты были обработаны с помощью УПРЗА «ЭКОцентр», проведен расчет рассеивания загрязняющих веществ от стоянки автобусов на территории предприятия и смоделирована карта рассеивания загрязняющих веществ.

Ни по одному показателю не наблюдается превышения ПДК. Максимальная концентрация загрязняющих веществ выражена в долях ПДК, и наибольшее значение составляет 0,257 ПДК для диоксида азота.

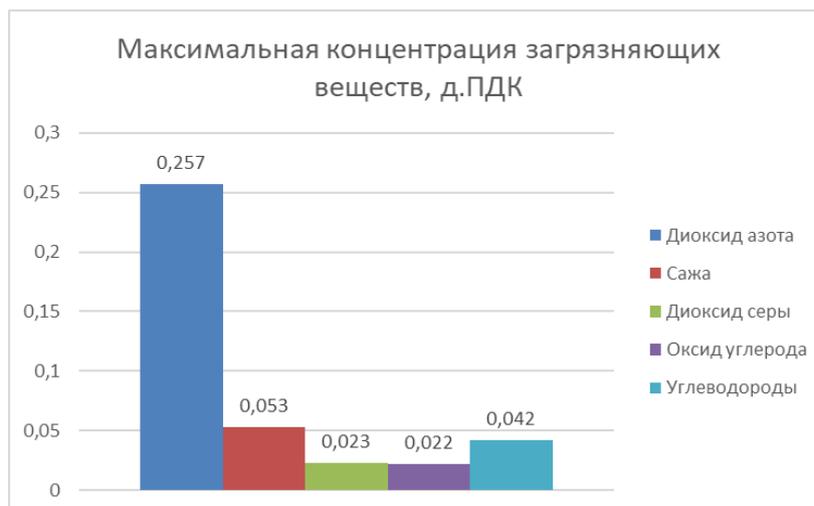


Рисунок 2. Максимальная концентрация загрязняющих веществ

Комплексный показатель загрязнения атмосферы  $P$  был рассчитан для 5 веществ и составил 1,05, что соответствует степени загрязнения воздуха  $I$  – это допустимое загрязнение. Индекс загрязнения атмосферы составила 0,84. Уровень загрязнения атмосферы считается низким, если ИЗА меньше 5.

#### Выводы.

Воздействие автотранспортного предприятия, осуществляющего пассажирские перевозки, на атмосферный воздух заключается в выбросах загрязняющих веществ от мобильных источников. Уровень загрязнения атмосферы в районе предприятия низкий (ИЗА – 0,84), степень загрязнения атмосферного воздуха  $I$  – допустимая ( $P$ ). Максимальная концентрация загрязняющих веществ не превышает ПДК и составляет для оксидов азота – 0,257 ПДК, сажи – 0,053 ПДК, диоксида серы – 0,023 ПДК, углерод оксида – 0,022 ПДК, углеводородов – 0,042 ПДК. Таким образом, можно заключить, что воздействие предприятия на атмосферный воздух незначительно.

#### Литература:

1. Луканин, В.Н. Промышленно-транспортная экология: Учеб. для вузов / В.Н. Луканин, Ю.В. Трофименко; под ред. В.Н. Луканина – М.: Высш. шк. – 2003. – 273 с.
2. Транспорт в Республике Беларусь, 2020. / Статистический сборник – Минск, 2020 – 22 с.
3. Челноков, А.А. Основы экологии: учебное пособие / А.А. Челноков, Л.Ф. Ющенко, И.Н. Жмыхов; под общ. ред. А.А. Челнокова. – Минск: Высш. шк., 2012. – 543 с.
4. Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 28.05.2002 N 10 «Об утверждении Руководящих документов по расчету выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух»
5. Руководство по контролю загрязнения атмосферы РД 52.04.186-89. – Л. Гидрометеиздат, 1991. – 693 с.
6. Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия – М.: Минприроды России, 1992