

На проспекте Фрунзе оказалась самая максимальная плотность – 1633 единицы/час, где количество транспортных полос в два раза ниже, чем на проспекте Московском. Плотность на самом большом проспекте города – проспекте Московском с наибольшим количеством автомобильных полос (четыре полосы в одном направлении) – 1452 единицы/час. На улице Воинов–Интернационалистов плотность движения всех видов автомобильного транспорта минимальная – 692 единицы/час.

**Заключение.** Анализ интенсивности движения автотранспорта на примере автомагистралей Октябрьского и Первомайского районов показал, что максимальное количество автомобилей наблюдается на проспекте Московском – 11617 единиц. Наименьшее число транспорта по всем видам наблюдалось на улице Воинов–Интернационалистов – 3628 единиц. На протяжении всего времени максимальное количество приходится на легковой автотранспорт, минимальное на автобусы. В тоже время, максимальная плотность транспортного потока установлена на проспекте Фрунзе, где количество полос транспортного полотна в 2 раза меньше, чем на проспекте Московском.

1. Капский, Д.В., Коржова, А.В., Скирковский, С.В. Транспорт в планировке городов: пособие / Д.В. Капский, А.В. Коржова, С.В. Скирковский. – Минск: БНТУ, 2015. – 144 с.

2. Экология городской среды: учебно-методический комплекс по учебной дисциплине для специальности 1-33 01 01 Биоэкология / сост. И.А. Литвенкова; Учреждение образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова», Фак. химико-биологических и географических наук, Каф. экологии и географии. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2022. – 175, [1] с.: ил., табл. – Библиогр.: с. 174. – ISBN 978-985-517-952-9. (<https://rep.vsu.by/handle/123456789/34270>).

3. Сажин, А.Ю. Основы управления транспортными средствами и безопасность движения: пособие / А.Ю. Сажин, О.В. Москальцов, И.А. Немов. – Минск: БНТУ, 2011. – 125 с.

## **ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ОТРАБОТАННЫМИ ГАЗАМИ АВТОТРАНСПОРТА ПО КОНЦЕНТРАЦИИ ОКСИДА УГЛЕРОДА В ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ РАЙОНЕ Г. ВИТЕБСКА**

*В.В. Яновская, О.И. Гололобова  
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова*

Углекислый газ ( $\text{CO}_2$ ) – оксид углерода (IV), является конечным продуктом при полном сгорании углеводородов, а также и пары воды. Однако полного сгорания топлива сейчас добиться невозможно, поэтому в отработавших газах автотранспорта присутствуют продукты неполного сгорания в виде СО-оксида углерода, альдегиды, кетоны, водород, перекисные соединения, сажа, оксиды азота, диоксид серы и другие, которые выступают источниками химического загрязнения атмосферы. Оксид углерода (II) – это продукт неполного сгорания топлива и время его жизни в атмосфере составляет 2–4 месяца. Важнейшим источником поступления оксида углерода в атмосферу являются автотранспортные средства. Присутствие оксида углерода в атмосферном воздухе не может ощущаться человеком по запаху либо цвету.

Цель нашего исследования – оценить уровень загрязнения атмосферного воздуха некоторых улиц города Витебска по потоку автотранспорта.

**Материал и методы.** Исследования проводились на территории Железнодорожного района города Витебска в период с 2022 по 2024 г. Исследование проводилось на улицах Космонавтов, Димитрова, Будённого, Кирова, Генерала Белобородова и Комсомольская. На каждой улице было выбрано по 2 участка, 1 участок обозначен синим кружком, второй – желтым (рисунок).



Рисунок – Исследуемые участки на улицах Железнодорожного района г. Витебска

Подсчет автомобилей проводился в часы пик с 17:00-18:00 и фиксировался видеосъемкой и на бланк учета автомобилей [2]. На данных участках был проведен подсчет автомобилей разных типов (легковой, легкий грузовой, средний грузовой, тяжелый грузовой, автобусы).

Расчет загрязнения атмосферного воздуха оценивался по формуле [1]:

$$КСО = (0,5 + 0,01N \times KT) \times KA \times KU \times KS \times KB \times KP$$

**Результаты и их обсуждение.** Исследование проводится в рамках проектно-исследовательской деятельности СНИЛ «Экология городской среды» кафедры экологии и географии. В результате работы получены данные о загруженности исследуемых улиц автомобильным транспортом (таблица).

Установленный поток автотранспорта на улицах Железнодорожного района г. Витебска показывает, что наибольший уровень загрязнения атмосферного воздуха отработанными газами автотранспорта по концентрации окиси углерода установлен на участке по улице Космонавтов. Норма ПДК составляет  $5 \text{ мг/м}^3$  [1]. На оцениваемом участке ПДК превышено в 17 раз на первом участке и в 8 раз на – втором. Объясняется это тем, что на данной улице интенсивное движение отмечено на всем протяжении. Улица пересекается с улицами Советской Армии, Кирова и Комсомольская, Димитрова, Буденного, а также к улице примыкает Привокзальная площадь, что постоянно увеличивает поток автотранспорта.

Превышение уровня ПДК также было установлено и на улице Кирова (на первом участке в 4 раза, на втором в 8 раз), на улице Белобородова (в 10 раз) и на улице Буденного (на первом участке в 7 раз, на втором в 3 раза). Также как и улица Космонавтов, эти улицы являются магистральными улицами с интенсивным потоком движением автотранспорта, которые ведут в сторону улицы Космонавтов и Привокзальной площади. Они выделяются хорошей технической оснащённостью и обладают высокой пропускной способностью, поскольку они соединяют между собой множество других улиц. Незначительное превышение наблюдается на улице Комсомольской: на первом участке в 2,4 раза, на втором в 2 раза. В то время как улица Димитрова не имеет такого большого потока, так как является улицей местного назначения в жилых районах, по которым осуществляется выезд и въезд по жилым микрорайонам на основные улицы. Общественный транспорт на улице Димитрова отсутствует. Превышений ПДК на улице Димитрова не установлено.

Таблица – Загруженность улиц Железнодорожного района города Витебска автотранспортом

| Улица         | Участки | Тип автотранспорта | Число единиц | Общее число транспорта | КСО, мг/м <sup>3</sup> |
|---------------|---------|--------------------|--------------|------------------------|------------------------|
| Космонавтов   | 1       | Легковой           | 1992         | 2280                   | 87,246                 |
|               |         | До 3,5 т.          | 34           |                        |                        |
|               |         | Свыше 3,5 т.       | 4            |                        |                        |
|               |         | Автобусы           | 29           |                        |                        |
|               |         | Микроавтобусы      | 221          |                        |                        |
|               | 2       | Легковой           | 1117         | 1260                   | 41,663                 |
|               |         | До 3,5 т.          | 32           |                        |                        |
|               |         | Свыше 3,5 т.       | 5            |                        |                        |
|               |         | Автобусы           | 32           |                        |                        |
|               |         | Микроавтобусы      | 74           |                        |                        |
| Димитрова     | 1       | Легковой           | 153          | 200                    | 3,76713                |
|               |         | До 3,5 т.          | 0            |                        |                        |
|               |         | Свыше 3,5 т.       | 0            |                        |                        |
|               |         | Автобусы           | 0            |                        |                        |
|               |         | Микроавтобусы      | 5            |                        |                        |
|               | 2       | Легковой           | 71           | 81                     | 2,49                   |
|               |         | До 3,5 т.          | 3            |                        |                        |
|               |         | Свыше 3,5 т.       | 0            |                        |                        |
|               |         | Автобусы           | 0            |                        |                        |
|               |         | Микроавтобусы      | 7            |                        |                        |
| Буденного     | 1       | Легковой           | 1546         | 1597                   | 34,871                 |
|               |         | До 3,5 т.          | 27           |                        |                        |
|               |         | Свыше 3,5 т.       | 5            |                        |                        |
|               |         | Автобусы           | 5            |                        |                        |
|               |         | Микроавтобусы      | 13           |                        |                        |
|               | 2       | Легковой           | 513          | 584                    | 14,908                 |
|               |         | До 3,5 т.          | 44           |                        |                        |
|               |         | Свыше 3,5 т.       | 10           |                        |                        |
|               |         | Автобусы           | 4            |                        |                        |
|               |         | Микроавтобусы      | 13           |                        |                        |
| Комсомольская | 1       | Легковой           | 610          | 660                    | 12,553                 |
|               |         | До 3,5 т.          | 3            |                        |                        |
|               |         | Свыше 3,5 т.       | 7            |                        |                        |
|               |         | Автобусы           | 17           |                        |                        |
|               |         | Микроавтобусы      | 23           |                        |                        |
|               | 2       | Легковой           | 542          | 572                    | 10,472                 |
|               |         | До 3,5 т.          | 4            |                        |                        |
|               |         | Свыше 3,5 т.       | 7            |                        |                        |
|               |         | Автобусы           | 0            |                        |                        |
|               |         | Микроавтобусы      | 23           |                        |                        |

|                          |   |               |      |      |        |
|--------------------------|---|---------------|------|------|--------|
| Кирова                   | 1 | Легковой      | 944  | 1052 | 20,923 |
|                          |   | До 3,5 т.     | 31   |      |        |
|                          |   | Свыше 3,5 т.  | 19   |      |        |
|                          |   | Автобусы      | 19   |      |        |
|                          |   | Микроавтобусы | 39   |      |        |
|                          | 2 | Легковой      | 921  | 1019 | 41,663 |
|                          |   | До 3,5 т.     | 29   |      |        |
|                          |   | Свыше 3,5 т.  | 17   |      |        |
|                          |   | Автобусы      | 18   |      |        |
|                          |   | Микроавтобусы | 34   |      |        |
| Генерала<br>Белобородова | 1 | Легковой      | 1843 | 1914 | 48,259 |
|                          |   | До 3,5 т.     | 21   |      |        |
|                          |   | Свыше 3,5 т.  | 17   |      |        |
|                          |   | Автобусы      | 17   |      |        |
|                          |   | Микроавтобусы | 16   |      |        |

**Заключение.** В результате учета автотранспорта на улицах Железнодорожного района установлено, что наибольшее количество транспорта наблюдается на улице Космонавтов – 2280, а наименьшая – на улице Димитрова – 200. Количество автотранспорта напрямую влияет на концентрацию оксида углерода (II) в атмосферном воздухе, что оказывает прямое влияние на его качество.

На основе расчетов было установлено, что наибольший уровень загрязнения атмосферного воздуха отработанными газами автотранспорта по концентрации окиси углерода в г. Витебске на участке по ул. Космонавтов, что превышает установленный ПДК в 17 и в 8 раз на исследуемых двух участках соответственно по причине интенсивного движения. Наименьший показатель, не превышающий ПДК установлен на улице Димитрова и эта улица характеризуется низким потоком автотранспорта.

1. Линенко О.А., Овчаров С. Н Лабораторный практикум: учеб. пособие / О.А. Линенко, С.Н. Овчаров. – Ставрополь, 2017. – 110 с.

2. Рекомендации по организации и проведению учета количественных и качественных характеристик транспортного потока / А.Б. Торбенко, С.В. Чубаро, В.В. Яновская [и др.] // Наука – образованию, производству, экономике [Электронный ресурс]: материалы 76-й Региональной научно-практической конференции преподавателей, научных сотрудников и аспирантов, Витебск, 1 марта 2024 г. – Витебск : ВГУ имени П. М. Машерова, 2024. – С. 121–124. <https://rep.vsu.by/handle/123456789/42286>.