

Исследования выполнены в рамках научно-исследовательской работы

Задание 01.15.

«Разработать метод гигиенической оценки транспортного шума на границах населенных пунктов при эксплуатации железнодорожных путей и автомобильных дорог общего пользования»

Подпрограмма

«Безопасность среды обитания человека»

ГНТП «Научно-техническое обеспечение качества и доступности медицинских услуг» на 2021-2025 гг.

Задача исследования:

провести исследования акустической обстановки, формируемой автомобильным транспортом при эксплуатации республиканских автомобильных дорог общего пользования в базовых точках на границах населенных пунктов

Исследования проведены с учетом требований:

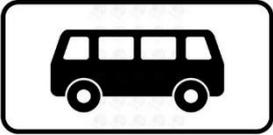
ГОСТ 20444-2014 «Шум. Транспортные потоки. Методы измерения шумовой характеристики»

ГОСТ 23337-2014 «Шум. Методы измерения шума на селитебных территориях и в помещениях жилых и общественных зданий»

В рамках исследований шума, создаваемого транспортными потоками на МКАД-2 в 2022-2023 гг., определялись:

- 1. основные шумовые характеристики в дневное время суток:**
 - эквивалентные (L_{Aeq}) уровни звука;
 - максимальные (L_{ASmax} и L_{AFmax}) уровни звука;
- 3. дополнительные шумовые характеристики в дневное время суток:**
 - эквивалентные уровни звукового давления ($L_{eq\text{ окт.}}$) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в диапазоне от 31,5 до 8000 Гц;
- 4. скорость движения транспортных средств (км/ч);**
- 5. интенсивность движения (число транспортных средств, проходящих через поперечное сечение дороги в обоих направлениях в единицу времени);**
- 6. состав транспортного потока.**

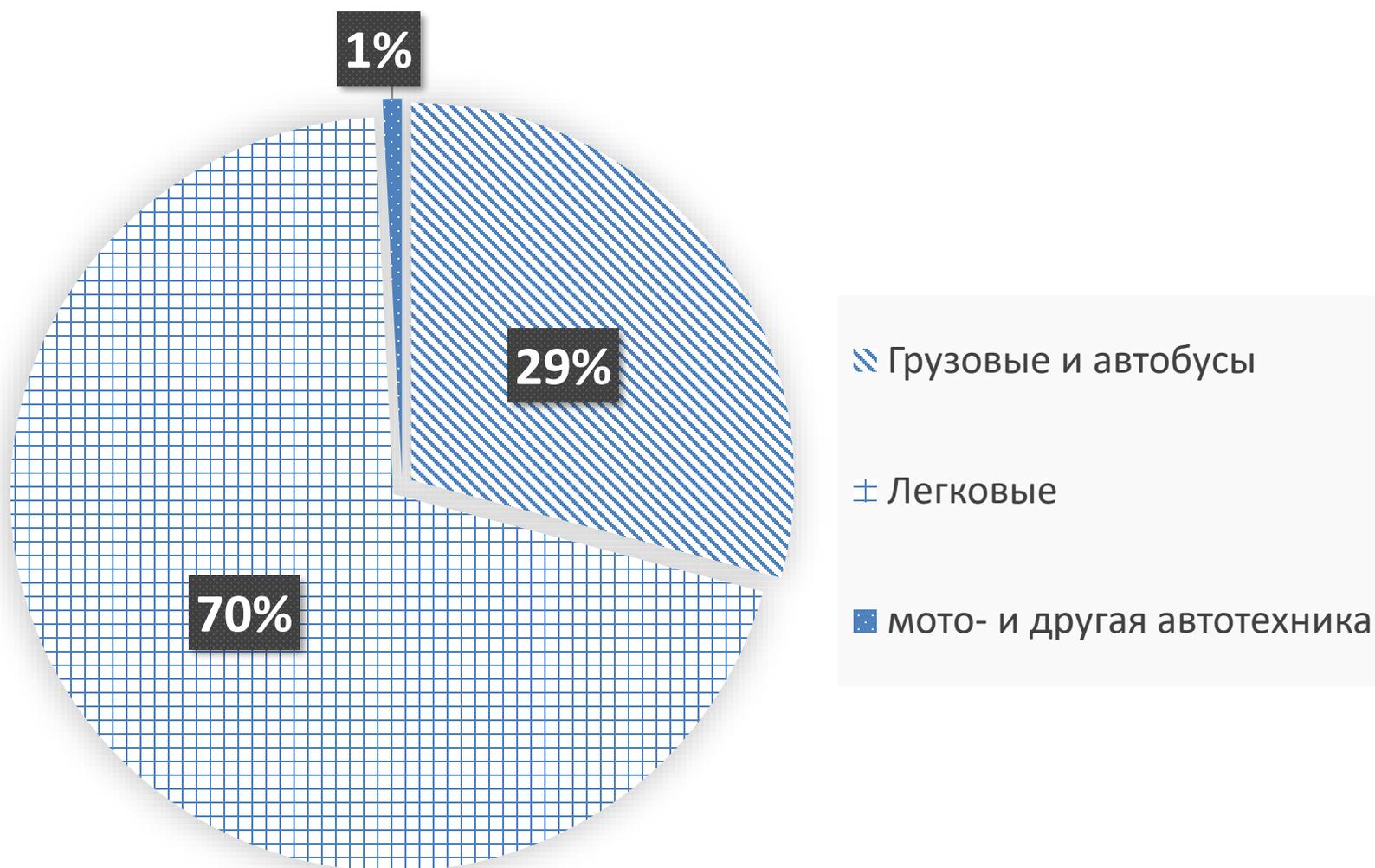
Состав транспортного потока определялся по количеству автомобильных транспортных средств (АТС) в следующих группах автомобильного транспорта:

| Условное обозначение группы АТС | Вид АТС | |
|---------------------------------|---|--|
| Л |  | Легковые автомобили |
| Г |  | Грузовые автомобили, автомобили-тягачи и автопоезда |
| А |  | Автобусы |
| М |  | Мотосредства (мотоциклы, мотороллеры, мопеды, мотовелосипеды и т. п.) |
| Д |  | Другие АТС, не вошедшие в вышеуказанные группы (например, тракторы, сельскохозяйственные машины, комбайны, скреперы и т. п.) |

Клавишный счетчик
реализованный в
мобильном
приложении



Структура (состав) автотранспортного трафика на МКАД-2 по относительному количеству (в %) отдельных групп транспорта к общему числу АТС в потоке за временной интервал наблюдения



Средняя скорость автотранспортного потока (в км/ч) принималась равной скорости движения, установленной **дорожным знаком «Ограничение максимальной скорости»** на участке дороги, прилегающей к базовой точке измерений



При **разных** значениях ограничений максимальной скорости для **легкового** и **грузового** автотранспорта или по полосам движения за **среднюю скорость** движения автотранспортного потока принималось **среднее арифметическое** значение данных ограничений



+



=



Дорожное полотно в районе **66,7 %** точек проведения измерений имело **цементобетонное** покрытие



При проведении измерений шумовых характеристик автотранспортного потока измерительные микрофоны располагались на высоте $(1,5 \pm 0,1)$ м от поверхности земли в 3-х точках (№ 1.1; 1.2 и 1.3) на расстоянии соответственно:

№ 1 - **7,5** $\pm 0,2$ м от оси ближней к точке измерения полосы или пути движения АТС (базовая точка, которая условно принята как точка, характеризующая шум непосредственно в источнике);

№ 2 - **50** $\pm 1,0$ м от базовой точки;

№ 3 - **100** $\pm 1,0$ м от базовой точки

Измерения шумовых характеристик автотранспортного потока в вышеуказанных трех точках проводились одновременно. При проведении измерений шума главные оси измерительных микрофонов были направлены перпендикулярно к направлению дороги.

Критериями для определения временного интервала измерения (промежутка времени, в течение которого проводилось единичное (однократное) измерение уровней шума транспортного потока) являлся проезд не менее 30 легковых автомобилей и не менее 30 грузовых автомобилей, а также стабилизация показаний шумомера в пределах выбранной точности измерений, равной не более $\pm 0,5$ дБА.

В каждой измерительной точке проводились серии исследований, состоящие из **4**-х однократных измерений.

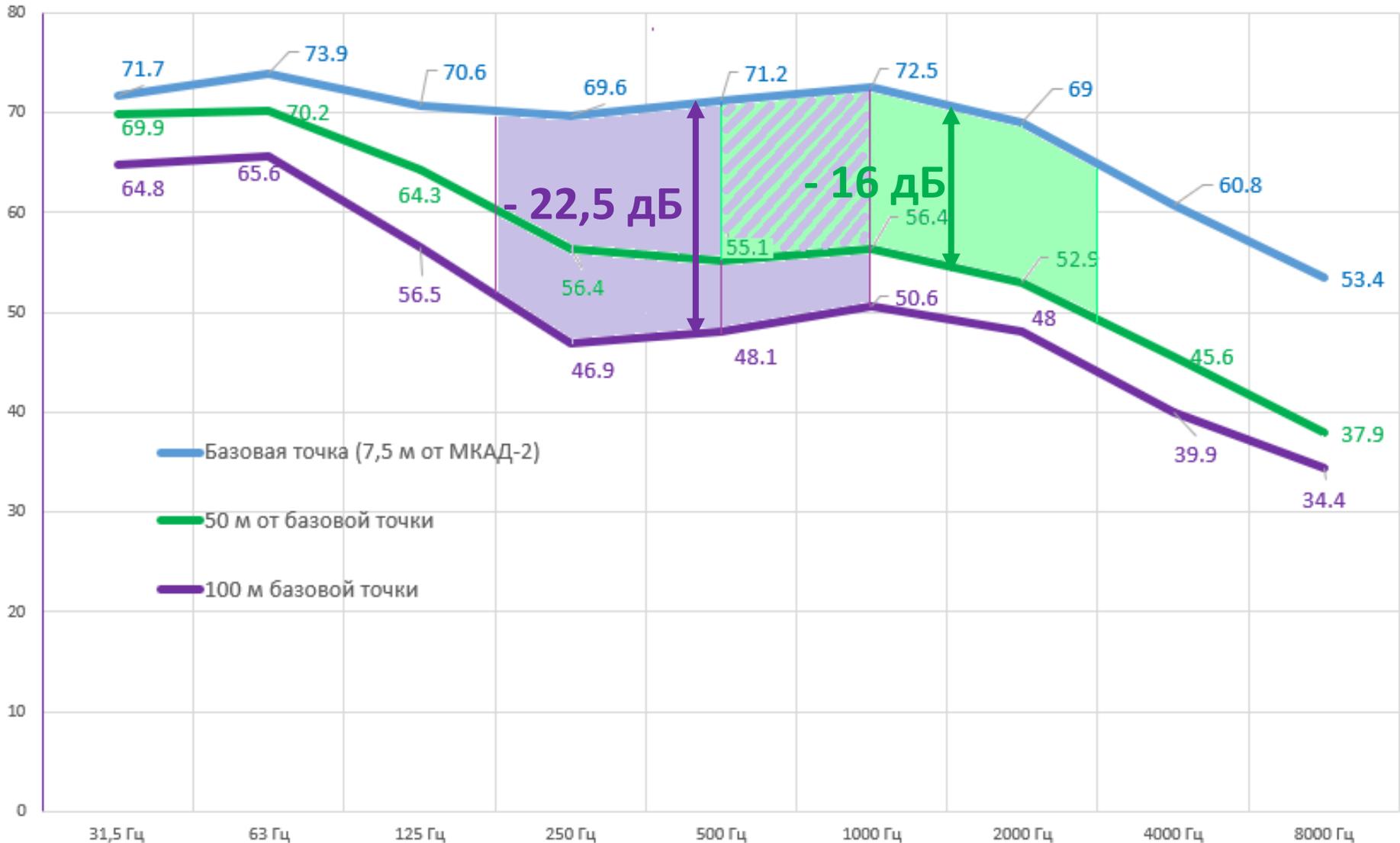
Результаты определения эквивалентных уровней звука и звукового давления автотранспортного шума от МКАД-2 (с учетом расширенной неопределенностью измерений (U))

| № точки измерений | Эквивалентные уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц | | | | | | | | | Эквивалентные уровни звука, дБА* | Максимальные уровни звука, дБА _F | Максимальные уровни звука, дБА _S |
|--------------------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------------------------|---|---|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | | | |
| 1 (7,5 м) | 71,7 | 73,9 | 70,6 | 69,6 | 71,2 | 72,5 | 69,0 | 60,8 | 53,4 | 75,5 | 92,5 | 89,3 |
| 2 (50 м) | 69,9 | 70,2 | 64,3 | 56,4 | 55,1 | 56,4 | 52,9 | 45,6 | 37,9 | 60,2 | 71,9 | 70,1 |
| 3 (100 м) | 64,8 | 65,6 | 56,5 | 46,9 | 48,1 | 50,6 | 48,0 | 39,9 | 34,4 | 54,7 | 65,8 | 63,7 |
| Допустимые уровни | 90 | 75 | 66 | 59 | 54 | 50 | 47 | 45 | 43 | 55 | - | 70 |

* Расширенная неопределенность измерений эквивалентных уровней звука составила от 1,4 до 2,0 дБА

$$L_{AFmax} - L_{ASmax} \approx 2,4 \text{ дБА}$$

Результаты определения эквивалентных звукового давления автотранспортного шума от МКАД-2 (с учетом расширенной неопределенностью измерений (U))



ВЫВОДЫ

1. Сравнение уровней звука автотранспортного шума от МКАД-2 с допустимыми уровнями, установленными для территорий, непосредственно прилегающих к жилым домам, зданиям поликлиник, учреждений образования показывает, что на расстоянии 50 м от автомагистрали эквивалентные уровни звука превышают указанные допустимые значения на 5 дБА, а на расстоянии 100 м – превышений не выявлено. При этом на расстоянии 100 м отмечены небольшие превышения допустимых уровней в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 1000 и 2000 Гц. Что указывает на важность проведения оценки уровней звукового давления в октавных полосах частот спектра непостоянного автотранспортного шума.
2. Оценка полученных результатов показывает, что несмотря на то, что в спектральном диапазоне частот от 355 Гц до 2800 Гц отмечается наибольшее снижение эквивалентных уровней звукового давления, создаваемых при движении АТС по МКАД-2, в зависимости от расстояния (от 16 дБ на расстоянии 50 м до 22-23 дБ на расстоянии 100 м), именно в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 1000 Гц и 2000 Гц отмечаются наибольшие уровни звукового давления относительно нормируемых допустимых уровней, что следует учитывать при гигиенической оценке автотранспортного шума от МКАД-2.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время в Республике Беларусь при проектировании автомобильных дорог установлено, что расстояние от оси проектируемой дороги до границы жилой застройки с учетом генерального плана должно составлять от 120 м до 300 м в зависимости от категории дороги. Таким образом, **соблюдение указанных нормативных расстояний** с учетом скоростного режима, интенсивности и состава автотранспортного потока, аналогичных определенным в рамках проведенных исследований, **может обеспечить соблюдение гигиенических показателей** на территории жилой застройки.

Кроме того, сложившиеся к моменту завершения строительства МКАД-2 границы ряда населенных пунктов находятся в зоне потенциального акустического воздействия МКАД-2 (на расстояниях менее 50-100 м), что необходимо учитывать при их перспективной планировке, зонировании территорий, а **в случаях не соответствия** уровней автотранспортного шума гигиеническим нормативам предусматривать **архитектурно-планировочные, строительско-конструктивные, организационно-административные и другие мероприятия**, направленные на его снижение.