

ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ: ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ

УДК 504.055 + 534.61

Александрова Е.Ю., кандидат педагогических наук, доцент, ФГАОУ ВО «Мурманский арктический университет», aleksandrova.eu@mauniver.ru,

Колесник Е.А., 4 курс, направление подготовки: Экология и природопользование, ФГАОУ ВО «Мурманский арктический университет»

АНАЛИЗ ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ СО СТОРОНЫ АВТОТРАНСПОРТА НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА МУРМАНСКА В 2023- 2024 ГГ.

Аннотация. В статье представлены результаты исследования уровня шума в г. Мурманске вблизи автодорог в разные сезоны года. Показано превышение максимального уровня шума, средний уровень звука сильно отличается по отдельным районам города. Районы, прилегающие к центру города, сильнее страдают от шумового загрязнения.

Ключевые слова: шумовое загрязнение; шум; физическое загрязнение; экологический мониторинг.

Введение

В городской среде, где постоянно друг на друга накладываются эффекты от различных процессов и явлений естественного и техногенного характера, шумовое воздействие является одним из важных направлений оценки безопасности городской среды для человека. Различным аспектам шумового загрязнения посвящено большое количество исследований, проводимых в разных городах. В то же время на территории Мурманской области исследовательских работ по шумовому загрязнению не так много, хотя данная проблема здесь весьма актуальна и требует систематических исследований. Дорожная сеть города достаточно протяженная, проходит через спальные районы, на дорогах Мурманска большое количество автотранспорта, в том числе грузового.

В соответствии с ГОСТ Р 53187-2008 шум в окружающей среде определяется как нежелательный наружный шум, формирующийся в результате

человеческой деятельности, как со стороны подвижных, так и стационарных источников [3]. Среди вредных воздействий в результате шумового загрязнения можно отметить снижение активности ЦНС, переутомление и снижение работоспособности, нарушение внимания, двигательной координации, развитие тугоухости, сердечно-сосудистых заболеваний и язвенной болезни.

Допустимым уровнем шума является уровень, не вызывающий у человека существенных раздражения и изменений в функциональном состоянии основных систем, чувствительных к шуму. В соответствии с СП 51.13330.2011 нормальным для уличных территорий, прилегающих к жилым зданиям, считается эквивалентный уровень звука в 55 дБА, при максимальном уровне звука на улице до 70 дБА [4].

Организация исследования

В 2023-2024 гг. было проведено исследование шумового загрязнения в различных округах г. Мурманска. Для непостоянного шума со стороны автотранспорта определялся максимальный и средний уровень звука в дБА по ГОСТ 20444-2014 [1], ГОСТ 23337-2014 [2] и СП 51.13330.2011 [4] осенью (октябрь) 2023 г., зимой (январь) и весной (апрель) 2024 г.

Для проведения исследования использовался измеритель уровня звука АТТ-9000 (АКТАКОМ), предназначенный для измерения шумового воздействия с частотами 31,5 Гц – 8кГц для 3-х диапазонов в интервале от 30 до 130 дБ, соответствующий требованиям к средствам измерений по ГОСТ 20444-2014 [1] и ГОСТ Р 53187-2008 [3]. Перед проведением замеров на приборе устанавливался диапазон 50-100 дБ в режиме «медленный», результаты по шкале прибора переводились в дБА. Для определения среднего эквивалентного уровня звука замеры проводили в течение 1 минуты, затем усредняли значение 12-ти показателей, которые фиксировались прибором и записывались в журнал учета каждые 5 секунд (рис. 1).



Рис. 1. Проведение замеров уровня звука в г. Мурманске (2023-2024 гг.)

Замеры уровня звука проводили вблизи автодорог (направляя прибор в сторону проезжающих транспортных средств) в разных районах города (по каждому округу), в будние дни в течение суток: утром (8.30-9.00), днем (13.30-14.00) и вечером (17.30-18.00) по ГОСТ Р 53187-2008 [3].

Выбор участков для проведения замеров осуществлялся, исходя из требований государственных стандартов [1, 2, 3]: на удалении от перекрестков и остановочных пунктов (не менее 50 м); замеры в «часы пик» при максимальной автотранспортной нагрузке; при отсутствии осадков и сильного ветра. Корректировка для фонового шума не проводилась из-за его отсутствия. В каждом округе г. Мурманска отбирали 5 контрольных точек для проведения замеров:

И. Октябрьский округ: 1) ул. Челюскинцев (68.979717 с.ш., 33.092940 в.д.); 2) пр. Ленина (68.971299 с.ш., 33.079255 в.д.); 3) ул. Шмидта (68.966918 с.ш., 33.065395 в.д.); 4) ул. Полярные Зори (68.964434 с.ш., 33.088784 в.д.); 5) ул. Акад. Книповича (68.960288 с.ш., 33.072854 в.д.);

II. Первомайский округ: 6) пр. Кольский – СК «Гольфстрим» (68.947518 с.ш., 33.096216 в.д.); 7) пр. Кольский – «Долина Уюта» (68.941948 с.ш.,

33.102998 в.д.); 8) ул. Морская (68.939423 с.ш., 33.104171 в.д.); 9) ул. Беринга (68.914999 с.ш., 33.094407 в.д.); 10) ул. Копытова (68.897699 с.ш., 33.087319 в.д.);

III. Ленинский округ: 11) ул. Хлобыстова (69.008542 с.ш., 33.106152 в.д.); 12) ул. Гаджиева (69.005488 с.ш., 33.099285 в.д.); 13) ул. Лобова (69.014614 с.ш., 33.103527 в.д.); 14) ул. А. Невского (69.010692 с.ш., 33.081425 в.д.); 15) пр. Героев-Североморцев (68.999886 с.ш., 33.097468 в.д.).

Результаты исследования

Как показало исследование, уровень шума от отдельно проезжающих легковых автомобилей колеблется от 62 до 73 дБ, от автобусов – от 82 до 85 дБ, грузовых автомобилей – от 87 до 88 дБ. Максимальное значение (88 дБА) зафиксировано в точке 2 в вечернее время в апреле 2024 г., минимальное значение (65 дБА) – в точках 5 и 14 в январе и апреле 2024 г. Результаты исследования максимального уровня звука в районах, приближенных к автодорогам, по разным округам и по сезонам для г. Мурманска представлены в таблице 1 и на рис. 2.

Таблица 1

Максимальный уровень звука в г. Мурманске по сезонам, $L_{\text{Амакс}}$ (дБА)

№ точки	Октябрь 2023 г.			Январь 2024 г.			Апрель 2024 г.		
	8.30-9.00	13.30-14.00	17.30-18.00	8.30-9.00	13.30-14.00	17.30-18.00	8.30-9.00	13.30-14.00	17.30-18.00
1	78	85	86	76	79	81	79	84	87
2	77	84	87	75	78	84	78	82	88
3	74	73	77	72	69	76	77	80	83
4	73	72	75	72	70	74	75	70	77
5	71	67	73	70	65	72	74	71	76
6	78	75	81	76	72	78	80	76	84
7	76	77	78	75	74	76	75	78	82
8	75	73	79	73	71	75	75	72	78
9	76	76	77	75	72	76	77	73	81
10	79	75	77	75	73	78	82	75	84
11	71	69	76	72	70	77	74	72	77
12	72	70	74	71	68	73	73	69	81
13	67	71	76	68	70	79	68	66	82
14	68	70	73	66	72	77	65	63	72
15	77	73	82	75	70	81	79	70	78
Усредненное значение	74,13	74,00	78,07	72,73	71,53	77,13	75,40	73,40	80,67

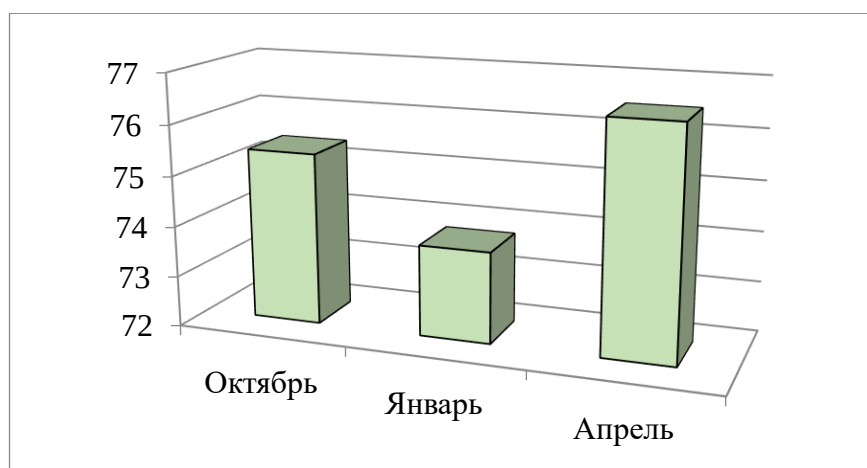


Рис. 2. Усредненные значения годовых показателей максимального уровня звука вблизи автодорог для г. Мурманска по сезонам, дБА

Таблица 2

Средний уровень звука в г. Мурманске по сезонам (дБА)

№ точки	Октябрь 2023 г.			Январь 2024 г.			Апрель 2024 г.		
	8.30-9.00	13.30-14.00	17.30-18.00	8.30-9.00	13.30-14.00	17.30-18.00	8.30-9.00	13.30-14.00	17.30-18.00
1	75,92	81,25	82,58	72,83	75,92	77,50	76,50	81,00	85,08
2	75,67	80,58	85,25	73,50	74,75	79,67	75,42	79,58	86,17
3	72,00	72,08	75,33	70,25	67,75	74,83	76,33	78,92	82,08
4	72,17	70,92	72,33	69,17	66,67	71,33	73,33	68,67	75,08
5	68,92	65,17	71,75	67,92	63,33	69,92	73,08	68,08	73,33
6	74,75	73,42	78,67	74,67	69,33	76,25	77,58	74,50	81,92
7	72,58	73,58	74,75	73,75	72,08	74,33	73,33	76,17	79,50
8	73,75	71,83	76,92	71,08	69,83	73,58	72,50	69,33	76,08
9	73,67	74,50	73,17	72,33	69,50	73,42	74,50	70,83	78,58
10	77,83	72,83	75,92	73,17	71,58	76,17	79,58	72,83	80,58
11	68,08	66,67	72,92	68,33	65,75	74,33	71,42	67,92	74,08
12	68,58	66,67	72,25	68,08	65,25	70,08	70,08	65,33	79,83
13	64,08	69,91	75,17	65,92	67,17	76,67	65,92	64,08	79,33
14	65,67	67,83	71,17	63,42	67,50	73,58	62,92	60,25	69,5
15	73,17	70,42	79,08	71,92	67,67	78,08	75,92	67,50	75,92
Усредненное значение	71,79	71,84	75,82	70,42	68,94	74,65	73,23	70,99	78,47

Исходя из норм для уличных территорий, прилегающих к жилым зданиям (70дБА), можно отметить, что в придорожной зоне отмечено незначительное превышение максимального уровня шума. При удалении от автодорог уровень шума закономерно снижается. Повышенные значения уровня шума обусловлены периодическими колебаниями, вызванными движением крупногабаритных транспортных средств и периодически увеличивающейся скоростью движения.

Наибольшее шумовое давление отмечено на активных автодорогах города (точки 1, 2, 6, 7, 8 и 15).

Заключение.

В период движения автотранспорта в г. Мурманске наблюдается превышение допустимого уровня звука. В момент отсутствия на дороге автомобилей превышения ПДУ для максимального уровня звука не зафиксировано (52,3-61,5 дБА). Наибольший годовой показатель по максимальному усредненному уровню звука зафиксирован в Октябрьском (76,58 дБА) и Первомайском (76,51 дБА) округах, наименьший – в Ленинском округе (72,6 дБА). Наибольшие значения уровня шума отмечаются в вечернее время (от 74,65 до 78,47 дБА).

Усредненные значения уровней звука превышают норматив в 55 дБА для зоны жилой застройки, однако в исследовании замеры проводились в непосредственной близости к автодорогам на удалении не менее 5-7 м от зоны застройки. При рассеивании звука, уровень шума будет снижаться. В тоже время исследование подтверждает, что длительное нахождение вблизи автодорог может негативно сказываться на здоровье человека: длительное воздействие уровня звука в 75 дБА вызывает стресс, 65 дБА способствует развитию гипертонии.

В г. Мурманске в связи с климатическими особенностями «зеленые» зоны вблизи автодорог не во все сезоны способны активно снижать звуковое давление со стороны автотранспорта (1/2 часть года, с ноября по апрель растения неактивны). В связи с тем, что во все сезоны года (осень, зима, весна) в г. Мурманске выпадает значительное количество осадков, дороги часто покрыты слоем воды и снега, это позволяет поглощать часть звука. Более низкие показатели уровня звука в зимний период могут быть связаны с шинами «зимнего типа», имеющими большой протектор и лучшее сцепление с дорогой, что также снижает уровень шума.

Работа выполнена в рамках НИОКР №124041100087-0 (тема: «Мониторинг антропогенного воздействия на экосистемы и разработка

подходов, технологий и материалов восстановления и сохранения природных сред в условиях Арктического региона») Мурманского арктического университета.

Список использованных источников

1. ГОСТ 20444-2014 Межгосударственный стандарт. Шум. Транспортные потоки. Методы определения шумовой характеристики (с Изменением N1) (утв. и введен в действие Постановлением Росстандарта от 01.07.2015) // Сб ГОСТов. – М.: Стандартинформ, 2019.
2. ГОСТ 23337-2014. Межгосударственный стандарт. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий (с изменением №1) (утв. и введен в действие Постановлением Росстандарта от 01.07.2015) // Сб ГОСТов. – М.: Стандартинформ, 2019.
3. ГОСТ Р 53187-2008. Национальный стандарт РФ. Акустика. Шумовой мониторинг городских территорий (утв. и введен в действие Постановлением Росстандарта от 01.12.2009) // Сб ГОСТов. – М.: Стандартинформ, 2012.
4. СП 51.13330.2011. Свод правил. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 (утв. и введен в действие Министерством регионального развития РФ от 20.05.2011) // Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2010.

Aleksandrova E.Yu., candidate of Pedagogical Sciences, associate professor Murmansk Arctic University,

Kolesnik E.A., 4th year of training: Ecology and environmental management, Murmansk Arctic University

ANALYSIS OF NOISE POLLUTION FROM VEHICLES IN THE CITY OF MURMANSK IN 2023-2024

Abstract. The article presents the results of a study of noise levels in the city of Murmansk near roads in different seasons of the year. The maximum noise level is shown to be exceeded; the average sound level differs greatly in individual areas of the city. Areas adjacent to the city center suffer more from noise pollution.

Key words: noise pollution; noise; chemical pollution; environmental monitoring.