

**Чудинова О.Н., Тумуреева Н.Н., Санжиева С.Е.**  
Восточно-Сибирский государственный университет  
технологий и управления

E-mail: chudinova1980@gmail.com ; tumureeva@gmail.com ; svegorsan@rambler.ru

## **ОЦЕНКА ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ ОТ АВТОТРАНСПОРТА**

В связи с отмечающимся в последнее время интенсивным ростом количества автотранспортных средств отмечается увеличение шумового загрязнения окружающей среды. Это приводит к тому, что население, проживающее в жилой застройке, расположенной вдоль автомобильных дорог, находится в состоянии шумового дискомфорта. Вместе с тем до настоящего времени не проводились комплексные исследования по шумовому воздействию от автомобильного транспорта г. Улан-Удэ.

Анализ загруженности автодорог г. Улан-Удэ позволил выбрать участки улично-дорожной сети для оценки шумового загрязнения. Произведена оценка шумового загрязнения г. Улан-Удэ от автотранспорта. В выбранных точках проведены измерительные работы по шуму от автомобильных потоков в периоды максимальной интенсивности движения транспортных средств и рассчитаны эквивалентные уровни звука. Сравнительный анализ полученных данных с требованиями нормативно-технических документов показал значительное превышение допустимых уровней шума. Наибольшие превышения норматива были выявлены в самом густонаселенном районе г. Улан-Удэ.

Таким образом, установлены превышения уровня шума от автотранспорта по всем исследуемым автодорогам г. Улан-Удэ, как по расчетным данным, так и по результатам натурных замеров. Для снижения уровня шума предложены мероприятия, которые позволят снизить уровень до нормативных значений, в том числе озеленение территории вдоль автомобильных дорог.

**Ключевые слова:** автотранспорт, шум, эквивалентный уровень звука, озеленение.

Шум от автотранспорта является опасным параметрическим загрязнением окружающей среды, самым распространенным видом неблагоприятного экологического воздействия на организм человека. В последние годы в Российской Федерации отмечается интенсивный рост количества автотранспортных средств. По данным аналитического агентства «Автостат», по состоянию на 01.01.2017 г. в России насчитывается 41,6 млн. легковых автомобилей, 395,4 тыс. автобусов, 3,7 млн. грузовых автомобилей. При этом ежегодный прирост парка только легковых автомобилей составляет примерно 1,5 млн. в год.

Автомобильный транспорт является причиной шумового загрязнения на 80% территорий городов. Поскольку многие автомобильные дороги располагаются непосредственно возле жилых домов, то уровень шума в жилой застройке превышает существующие нормы на 5–30 дБ [1]. Чем крупнее город, тем больше количество населения, которое проживает в условиях шумового дискомфорта. В целом по Российской Федерации в зоне шумового загрязнения от автотранспорта проживает 34 млн. человек [2]–[5].

Город Улан-Удэ входит в список самых загрязненных городов России по степени хими-

ческого загрязнения атмосферы. Оценка шумового загрязнения городской среды г. Улан-Удэ ранее не проводилась, имеются лишь фрагментарные сведения, касающиеся только электрического транспорта [6].

Ежегодно количество автотранспорта в г. Улан-Удэ возрастает. Общее количество автотранспортных средств, состоящих на учете в органах ГИБДД, составляет более 250 тыс. единиц, из них более 200 тыс. ед. транспорта находится в личной собственности. В целом за период 1993–2016 гг. количество автомобилей в автопарке города выросло в 6,3 раза. На сегодняшний день из общего количества автотранспортных средств 92% составляют легковые автомобили, 3% – автобусы и 5% – грузовые автомобили.

Город Улан-Удэ является столицей Республики Бурятия и служит транспортным узлом для всех её районов. Фактическая нагрузка на автомобильные дороги города значительно превышает количество транспортных средств, зарегистрированных в г. Улан-Удэ.

Для полной оценки экологического состояния городской среды представляется актуальным изучение не только химических показателей среды г. Улан-Удэ, но уровня акустического загрязнения автотранспортом.

### Материалы и методы исследования

Определение шумовой характеристики исследуемых территорий проводили согласно ГОСТ 20444-85 «Шум. Транспортные потоки. Методы измерения шумовой характеристики» и СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах в жилых помещениях, общественных зданий и территорий жилой застройки».

Мониторинг шума в окружающей среде проводили с использованием шумомера SVAN-943 на самых загруженных автотранспортом участках улиц и дорог [7]. Измерение шума проводили непосредственно у дороги, у границы жилой застройки и на территории жилой застройки. На расстоянии не менее 50 м от перекрестков, транспортных площадей и остановочных пунктов пассажирского общественного транспорта. Время проведения измерений соответствует периоду максимальной интенсивности движения транспортных потоков. Измерительный микрофон был направлен в сторону транспортного потока и на расстоянии вытянутой руки. Период измерения шумовой характеристики транспортного потока охватывал проезд не менее 200 транспортных единиц в обоих направлениях [8]–[11].

### Результаты исследования

Проведенный анализ загруженности автодорог г. Улан-Удэ позволил выбрать участки улично-дорожной сети для оценки шумового загрязнения. В выбранных точках были рассчитаны эквивалентные уровни шума и проведены его натурные замеры.

Для проведения расчетов были определены такие параметры как интенсивность движения на автодороге, средняя скорость движения потока, доля грузового и общественного транспорта в потоке, продольный уклон улицы [12], [13].

Сравнительная характеристика эквивалентных уровней звука в выбранных точках по результатам расчетов и натурным замеров представлена в таблице 1.

Согласно существующим нормам эквивалентный уровень звука на территории, непосредственно прилегающей к жилой застройке, не должен превышать 55 дБА с 7 до 23 часов, 45 дБА – с 23 до 7 часов [9], [10].

Анализ полученных результатов показал значительные превышения норматива по всем исследуемым автодорогам г. Улан-Удэ. В среднем по районам города превышение допустимого уровня шума составило:

– по Октябрьскому району: 14–44% – по результатам расчета, 14–30% – по натурным измерениям;

– по Железнодорожному району: 38–43% – по результатам расчета, 20–44% – по натурным измерениям;

– по Советскому району: 37–41% – по результатам расчета, 22–30% – по натурным измерениям.

В среднем по городу превышение нормативного уровня шума по данным натурных замеров составляет 18,5%, а по расчетным данным – 28,4%. По нашему мнению, такие различия между расчетными и экспериментальными данными обусловлены тем, что при расчете эквивалентного уровня звука основным фактором является доля грузового и общественного транспорта в потоке, при этом не учитываются метеорологические условия, городская застройка, наличие зеленых насаждений.

Также был проведен сравнительный анализ уровня шума на автомобильных дорогах, имеющих и не имеющих зеленые насаждения (табл. 2). Для исследованных территорий в основном характерны однорядные посадки деревьев и кустарников вдоль автомобильных дорог.

Уровень шума за полосой зеленых насаждений снижается от 5,4 до 14,9 дБА и в среднем составляет 10,9 дБА. Данное снижение является достаточно существенным, позволяя приблизиться уровню шума к нормативному значению во многих точках.

В среднем зеленые насаждения снижают уровень шума на 16%. Стоит обратить внимание на то, что на 41% исследованных улиц зеленые насаждения отсутствуют. Незначительное снижение шума на этих участках улично-дорожной сети происходит только за счет расстояния от проезжей части.

### Обсуждение результатов исследования

Сравнительный анализ результатов расчетов и натурных исследований показал, что по-

## Биологические науки

лученные расчетным путем данные превышают данные инструментальных измерений в среднем на 13,9% (рис.). Минимальное расхождение расчетных и экспериментальных данных зафиксировано в следующих точках:

- ул. Терешковой, д. 17 – 7,3%;
- ул. Борсоева, д. 9 – 8,5 %;
- ул. Смолина, д. 43 – 8,9 %.

Анализ полученных данных показал значительное превышение допустимых уровней шума во всех выбранных для исследования

точках. Наибольшие превышения норматива были выявлены в самом густонаселенном районе г. Улан-Удэ.

В качестве одного из мероприятий, способного значительно снизить влияние автотранспорта на окружающую среду и здоровье населения г. Улан-Удэ, предлагается озеленение – высадка деревьев. В первую очередь, это касается территорий, непосредственно прилегающих к оживленным участкам улично-дорожной сети.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика эквивалентных уровней звука на улицах г. Улан-Удэ

№ п/п	Наименование исследуемой точки	Интенсивность движения, ед./час	Эквивалентный уровень звука, дБА		Превышение норматива (СН 2.2.4/2.1.8.562-96), дБА	
			расчет	измерение	расчет	измерение
Октябрьский район						
1	Ключевская, 37	2270	76,4	67,3	21,4	12,3
2	Ключевская, 42 Б	2285	77,1	70,0	22,1	15,0
3	Бабушкина, 22	3573	77,1	69,5	22,1	14,5
4	Бабушкина, 7	3674	80,8	70,1	25,8	15,1
5	Сахьяновой, 8	2466	74,7	62,8	19,7	7,8
6	Терешковой, 11	2799	74,7	71,5	19,7	16,5
7	Терешковой, 17	3014	76,7	66,2	21,7	11,2
8	Терешковой, 28	2956	74,7	60,7	19,7	5,7
9	Трубачеева, 31	3036	78,9	70,0	23,9	15,0
10	Пищевая, 10В	2220	76,8	68,0	21,8	13,0
	Среднее по району	2829	76,8	67,6	21,8	12,6
Железнодорожный район						
11	Пр. 50 лет Октября, 15	3339	76,0	64,7	21,0	9,7
12	Пр. 50 лет Октября, 20	3412	77,2	66,6	22,2	11,6
13	Лимонова, 10	2034	75,7	66,3	20,7	11,3
14	Комсомольская, 39	2040	78,5	65,9	23,5	10,9
	Среднее по району	2706	76,9	65,9	21,9	10,9
Советский район						
15	Смолина, 43	2217	75,5	69,3	20,5	14,3
16	Коммунистическая, 41	1692	77,4	67,5	22,4	12,5
17	Борсоева, 9	3144	77,0	71,0	22,0	16,0
	Среднее по району	2351	76,6	69,3	21,6	14,3
	Среднее по городу	2716	76,8	67,5	21,8	12,5

В настоящее время обеспеченность зелеными насаждениями по районам г. Улан-Удэ составляет в:

- Октябрьском районе – 3,6 м<sup>2</sup>/чел.;
- Железнодорожном районе – 5,3 м<sup>2</sup>/чел.;
- Советском районе – 4,9 м<sup>2</sup>/чел. [14],

[15].

С учетом того, что г. Улан-Удэ относится к крупным городам с нормативом озеленения 6 м<sup>2</sup>/чел. [16], в городе наблюдается острая нехватка зеленых насаждений, причем самая проблематичная ситуация наблюдается в Октябрьском районе, где проживает около 45% населения города.

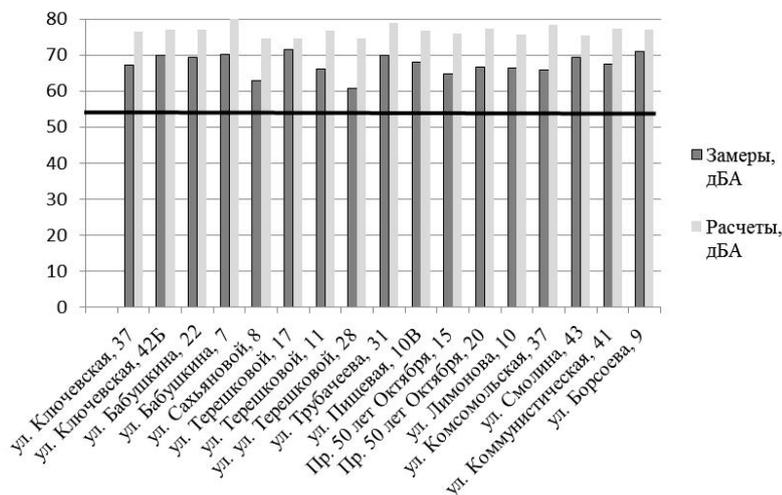


Рисунок – Результаты натуральных замеров и расчетов эквивалентного уровня звука на автодорогах г. Улан-Удэ

Таблица 2 – Значения уровней шума на различном расстоянии от автодороги

№ п/п	Наименование исследуемой точки	Уровень шума на границе с проезжей частью, дБА	Уровень шума на расстоянии 7,5 м от проезжей части, дБА	Разница между уровнями шума, дБА
С зелеными насаждениями				
1	Ключевская, 37	67,3	56,4	12,0
2	Ключевская, 42 Б	70,0	55,1	14,9
3	Бабушкина, 22	69,5	55,4	14,1
4	Сахьяновой, 8	62,8	55,9	6,9
5	Терешковой, 11	71,5	59,2	12,3
6	Терешковой, 17	66,2	56,6	9,6
7	Терешковой, 28	60,7	55,3	5,4
8	Пр. 50-лет Октября, 15	64,7	56,1	8,6
9	Пр. 50 лет Октября, 20	66,6	55,8	10,8
10	Борсоева, 9	71,0	56,5	14,5
Среднее уменьшение уровня шума за счет зеленых насаждений и расстояния от проезжей части				10,9
Без зеленых насаждений				
11	Бабушкина, 7	70,1	67,3	2,8
12	Трубочеева, 31	70,0	66,5	3,5
13	Пищевая, 10 В	68,0	66,9	1,1
14	Лимонова, 10	66,3	64,5	1,8
15	Комсомольская, 39	65,9	60,8	5,1
16	Смолина, 43	69,3	68,9	0,4
17	Коммунистическая, 41	67,5	64,8	2,7
Среднее уменьшение уровня за счет расстояния от проезжей части				2,5

**Выводы и дальнейшие перспективы исследования**

Установлены превышения уровня шума от автотранспорта по всем исследуемым автодорогам г. Улан-Удэ, как по расчетным данным, так и по результатам натуральных измерений.

Одним из самых доступных средств снижения уровня шума, и как следствие уменьшения его воздействия на здоровье населения, проживающего в непосредственной близости от автодорог, является озеленение территории между жилой застройкой и проезжей частью. Экспериментально было подтверждено, зеленые насаждения вдоль автодорог позволяют снизить уровень шума от автотранспорта в среднем на 16%, однако на 41% исследованных улиц г. Улан-Удэ зеленые насаждения отсутствуют.

Для снижения уровня шума предложено дальнейшее озеленение территории города вдоль автомобильных дорог, что позволит снизить уровень до нормативных значений.

Для разработки других мероприятий по снижению шумового загрязнения от автотранспорта необходимо составление шумовой карты г. Улан-Удэ. Данная карта поможет выявить наиболее уязвимые участки города в акустическом отношении, позволит ранжировать транспортные магистрали по уровням риска, создаваемого шумовым воздействием, даст возможность выявить комплекс факторов, влияющих на акустический режим, рекомендовать рациональное размещение функциональных зон города, позволяющее ослабить или полностью ликвидировать влияние основных источников шума.

2.05.2017.

**Список литературы:**

1. Иванов, Н.И. Проблема повышенного шумового воздействия на населения РФ / Н.И. Иванов // Сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Россия, Санкт-Петербург, 21–22 марта 2015 г.) / Под ред. д. т. н., проф. Н.И. Иванова, д. м. н., проф. К.Б. Фридмана – Санкт-Петербург: Балт. гос. техн. ун-т, изд-во ИННОВА, 2015. – С. 17–26.
2. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 23 марта 2005 г. № 10 «О мерах по усилению надзора за автотранспортом и уменьшением его влияния на здоровье населения».
3. Бакаева, Н.В. Оценка акустического загрязнения городской среды на основе показателя биосферной совместимости / Н.В. Бакаева, Д.В. Матюшин, Т.М. Новикова // Строительство и реконструкция, 2015. – № 1(57). – С. 74–83.
4. Оценка уровня шума от транспортных потоков г. Улан-Удэ / Н.Н. Тумуреева и др. // Международный научно-исследовательский журнал «Успехи современной науки». – №11, том 5. – Белгород, 2016 – С. 104–108.
5. Матюшин, Д.В. Исследование биосферной совместимости городской среды от воздействия объектов транспортного строительства: автореф. дис. ... канд. техн. наук (12.00.11) / Матюшин Денис Викторович. – Орел, 2016.
6. Воронина, О.С. Акустические воздействия городского электрического транспорта на окружающую среду / О.С. Воронина // Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы техносферной безопасности». – Улан-Удэ: изд-во ВСГУТУ, 2015. – С. 41–46.
7. ГОСТ Р 53188.1-2008 (МЭК 61672-1:2002) Шумомеры. Часть 1. Технические требования.
8. ГОСТ 20444-85 «Шум. Транспортные потоки. Методы измерения шумовой характеристики».
9. СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. М., Минздрав России, 1996. – 8 с.
10. СП 51.13330.2011. Защита от шума. М., Минрегион России, 2010. – 46 с.
11. Vasilyev, A.V. Recent approaches to road traffic noise monitoring / A.V. Vasilyev, S. Luzzi // 8th European Conference on Noise Control 2009, EURONOISE 2009. – Proceedings of the Institute of Acoustics, 2009. – С. 28–33.
12. Пособие к МГСН 2.04.97 «Проектирование защиты от транспортного шума и вибраций жилых и общественных зданий».
13. Vasilyev, A. V. Method and approaches to the estimation of ecological risks of urban territories / A. V. Vasilyev // Safety of Technogenic Environment. – №6, 2014. – С. 43–46.
14. Комплексная схема озеленения г. Улан-Удэ. – Улан-Удэ, 2013. – 38 с.
15. Суткин, А.В. Урбанофлора города Улан-Удэ / А.В. Суткин. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2010. – 142 с.
16. СП 42.13330.2011. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. М., 2010. – 114 с.

**Сведения об авторах:**

**Чудинова Ольга Николаевна**, доцент кафедры промышленной экологии и защиты в чрезвычайных ситуациях Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления, кандидат биологических наук  
E-mail: chudinova1980@gmail.com

**Тумуреева Наталья Николаевна**, аспирант кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления  
E-mail: tumureeva@gmail.com

**Санжиева Светлана Егоровна**, заведующий кафедрой экологии и безопасности жизнедеятельности Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления, доктор биологических наук, профессор  
670013, г. Улан-Удэ, ул. Ключевская, 40 в, e-mail: svegorsan@rambler.ru