

УДК 613.164:504.064

Зуев Александр Васильевич, науч. сотр.,
ФБУН «ННИИ ГП» Роспотребнадзора, Россия, 603950,
Н. Новгород, ул. Семашко, 20, zuyev2006@mail.ru

Федотова Ирина Викторовна, д-р мед. наук,
ФБУН «ННИИ ГП» Роспотребнадзора, Россия, 603950,
Н.Новгород, ул. Семашко, 20, irinafed@mail.ru

Некрасова Марина Михайловна, канд. биол. наук, ст. науч. сотр.,
ФБУН «ННИИ ГП» Роспотребнадзора, Россия, 603950,
Н. Новгород, ул. Семашко, 20, nmarya@yandex.ru

ВЛИЯНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ НА АКУСТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ПРИМАГИСТРАЛЬНОЙ ТЕРРИТОРИИ

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы негативного влияния транспортного шума на акустическую среду города и здоровье населения. Обсуждаются факторы, влияющие на шумовые характеристики транспортных потоков и условия распространения звука на прилегающих к улично-дорожной сети примагистральных территориях. Анализируются данные собственных инструментальных замеров шума на территории в зоне влияния автодорог.

Ключевые слова: транспортный шум, интенсивность транспортных потоков, зона акустического дискомфорта.

Zuev Alexander V., researcher,
FBSI "NNRI HOP", Rospotrebnadzor, 20, st. Semashko,
Nizhny Novgorod, 603950, Russia, zuyev2006@mail.ru

Fedotova Irina V., Ph. D.,
FBSI "NNRI HOP", Rospotrebnadzor, 20, st. Semashko,
Nizhny Novgorod, 603950, Russia, irinafed@mail.ru

Nekrasova Marina M., Ph. D., senior researcher,
FBSI "NNRI HOP", Rospotrebnadzor, 20, st. Semashko,
Nizhny Novgorod, 603950, Russia, nmarya@yandex.ru

IMPACT OF TRAFFIC FLOW UPON ACOUSTIC REGIMEN IN AREAS NEAR HIGHWAYS

Abstract. In this paper, the issues of negative impact of traffic noise upon acoustic medium of city and population health were reviewed. The factors influenced on noise characteristics of traffic flow and conditions of sound spreading in network of streets and

roads in areas near highways were discussed. The data of our instrumental measurements on noise in areas near automobile roads were analyzed.

Key words: traffic noise, intensity of traffic flow, zone of acoustic discomfort.

Введение

Широко признается, что одним из основных источников шума в городской среде является автотранспорт. Формирование зон акустического дискомфорта в примагистральной зоне во многом определяется шумовыми характеристиками транспортных потоков. Постоянное увеличение количества автомобилей и расширение улично-дорожной сети приводит к росту транспортных потоков и шумовой нагрузки на население. В современных городах шум от городского транспорта превышает допустимые уровни на 10–20 дБА и имеет стойкую тенденцию к росту [1].

Длительное воздействие транспортного шума негативно влияет на состояние здоровья жителей, вызывая ряд нарушений в органах и системах организма. Основными последствиями влияния повышенной акустической нагрузки на человека являются раздражительность, нарушение сна, сердечно-сосудистые заболевания, нарушения со стороны иммунной и эндокринной систем, психические расстройства, тугоухость, снижение качества жизни [2, 3].

Важными источниками информации для выбора решений по снижению влияния дорожного шума на население являются данные шумовых характеристик транспортных потоков, фактические и прогнозируемые уровни звука на территории жилой застройки [4]. В этой связи изучение реальной акустической ситуации в зоне влияния автодорог является актуальной гигиенической задачей.

Материалы и методы

Измерения шума проводились инструментальным методом с использованием многофункционального акустического измерителя

«ЭКОФИЗИКА» 1 класса точности по ГОСТ 17187-2010 Шумомеры. Часть 1. Технические требования. В качестве мест для проведения измерений выбраны прямолинейные участки двух крупных автомобильных дорог общегородского значения и прилегающие к ним придомовые территории жилой застройки г. Нижнего Новгорода. Обе автодороги предназначены для движения городского пассажирского и грузового транспорта, рассчитаны на 6 полос движения, характеризуются плотными потоками автотранспорта и могут влиять на акустическое загрязнение селитебных зон.

Интервалы наблюдений включали дневное время в часы «пик» в будние дни. Измерения шума проводились в 10 контрольных точках, в том числе: в 7,5 м от оси ближней полосы движения транспорта, в двух метрах от фасадов зданий, обращенных к источнику звука и на территории жилой застройки в примагистральной зоне. Необходимая коррекция измерений проводилась с учетом фонового шума, источника звука и времени измерения [5].

Одновременно с измерением шумовых характеристик определялась интенсивность, скорость движения и состав транспортных потоков (ТП). Интенсивность транспортного потока (ИТП) определяли визуальным подсчетом количества транспортных средств различного типа, проехавших мимо точки наблюдения в обоих направлениях за временной интервал в 15 минут с последующим пересчетом за 1 час. В составе транспортного потока в процентах к общему числу транспортных средств выделяли две основные группы – легковые и грузовые автомобили. В группу грузовых автомобилей включали также автобусы и троллейбусы. Скорость движения потока (км/ч) определяли путем фиксирования времени проезда отдельными транспортными средствами участка дороги длиной 30 м и последующего расчета [6].

Результаты и обсуждение

Как известно, образование зон акустического дискомфорта в жилой зоне городов определяют основные шумовые характеристики

транспортных потоков: эквивалентный L_{Aeq} и максимальный L_{Amax} уровни звука, дБА. Величина указанных параметров зависит от ряда факторов, среди которых наиболее значимы количественные характеристики транспортного потока: интенсивность, состав и скорость движения.

Существенное значение имеют также тип и качество дорожного покрытия, количество полос движения, наличие пересечений, остановочных пунктов и др. На распространение звука от транспортных потоков на примагистральную территорию влияют: расстояние от автомагистралей до объектов жилой застройки, наличие зеленых насаждений вдоль дорог, особенности городской застройки, природно-климатические факторы [7].

В соответствии с СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» допустимые уровни звука и эквивалентные уровни звука на территории, непосредственно прилегающие к жилым домам, в дневное время, не должны превышать 55 дБА, а максимальный уровень звука 70 дБА. Нормативным документом уровни звука допускается принимать на 10 дБА выше для шума, создаваемого на территории средствами автомобильного, транспорта в двух метрах от ограждающих конструкций первого эшелона шумозащитных типов жилых зданий, обращенных в сторону магистральных улиц.

Анализ результатов проведенных нами исследований показал, что эквивалентные и максимальные уровни звука на придомовой территории при интенсивности транспортного потока на контрольном участке более 3000 авт./час, превышали допустимые уровни от 5 до 20 дБА. При этом отдельные значения измеренных уровней звука в различных точках измерения колебались от 60 до 79 дБА, а максимальные от 64 до 90 дБА. Превышения допустимых эквивалентных уровней шума на территории жилой застройки в зоне влияния транспортного потока с интенсивностью менее 2500 авт./час, не фиксировались.

Результаты выполненных измерений подтверждают известные выводы о значимости основных динамических характеристик транспортного потока на формирование уровней транспортного шума селитебной зоны [8]. В частности, очевидную зависимость величины эквивалентного уровня шума на придомовой территории от интенсивности транспортного потока (рис. 1).

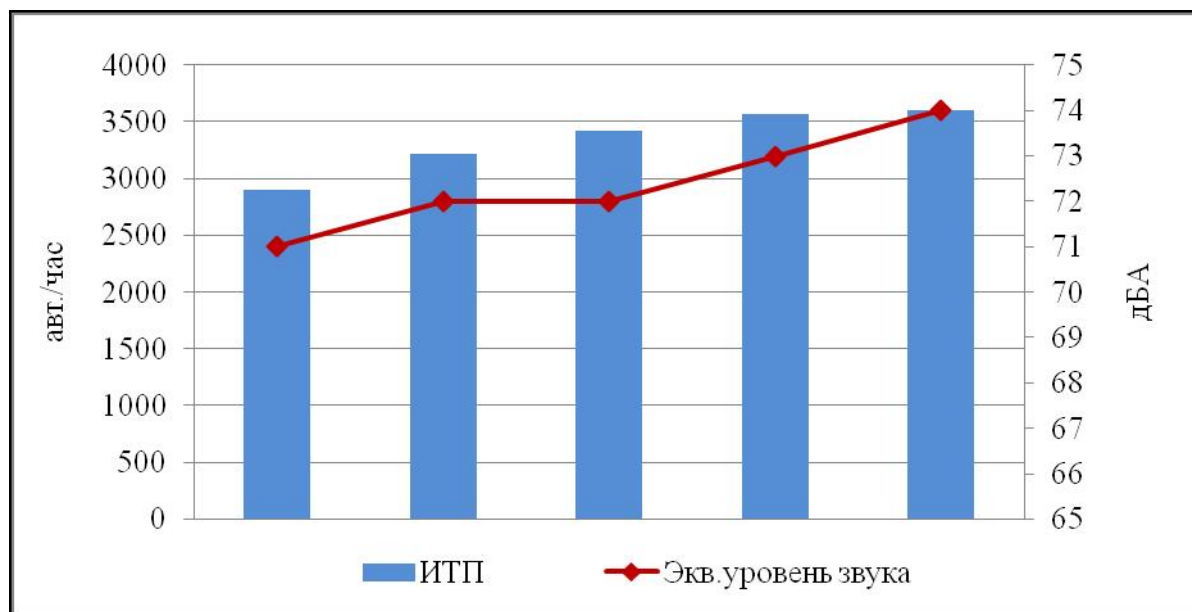


Рис. 1. Зависимость эквивалентного уровня звука на придомовой территории от ИТП

Максимальные уровни звука, измеренные у крайней полосы движения, в большей степени были связаны с изменением доли грузового транспорта в потоке. Возможно, это объясняется тем, что грузовой транспорт генерирует более значительные уровни звука (табл. 1).

Таблица 1

Результаты измерения шумовых и количественных характеристик транспортных потоков

№ участка наблюдения	Интенсивность ТП, авт./час	Доля грузового транспорта в составе потока, %	Максимальный уровень звука ($L_{А\text{макс.}}$), дБА	Эквивалентный уровень звука ($L_{А\text{экв.}}$), дБА
1	3350	18	75	70
2	2250	38	80	63

При равных показателях по интенсивности и составу транспортного потока на величину эквивалентного уровня звука существенно влияла скорость движения потока – увеличение скорости движения транспорта на контрольном участке до 10 км/час способствовало росту эквивалентного уровня звука у дороги до 4дБА (рис. 2).

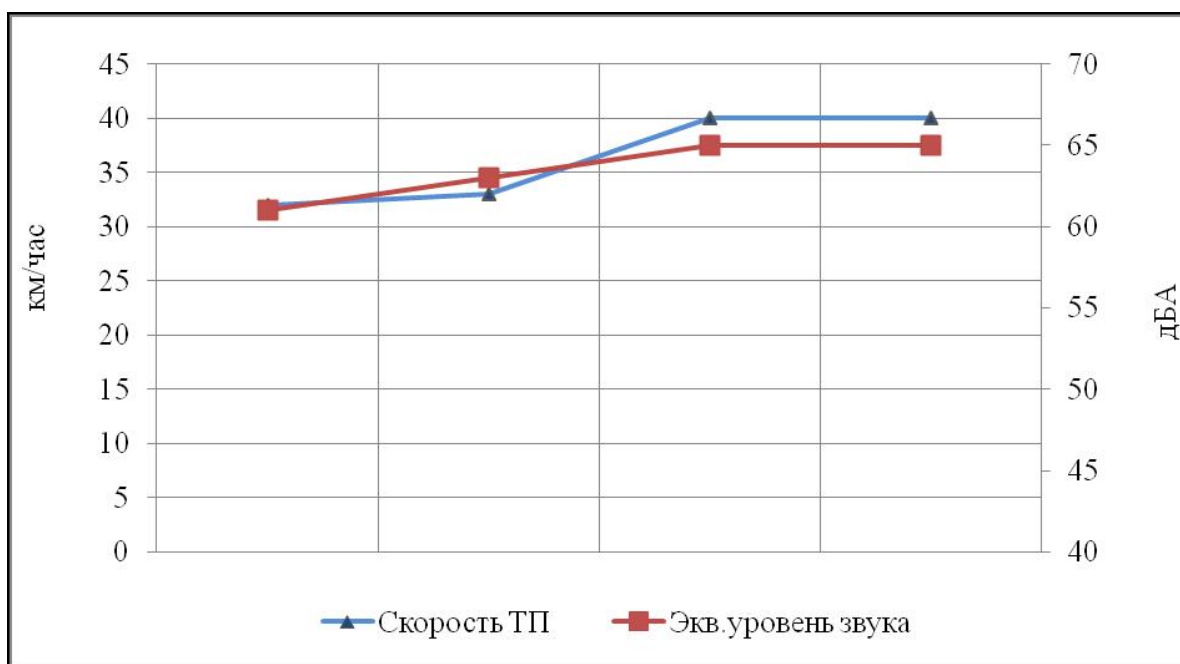


Рис. 2. Увеличение эквивалентного уровня звука с увеличением скорости движения транспортного потока

Заключение

Таким образом, результаты натурных инструментальных замеров шума позволяют говорить о том, что от автотранспорта улично-дорожной сети г. Нижнего Новгорода объективно регистрируются высокие уровни шума. В зоне влияния улично-дорожной сети с интенсивным транспортным потоком уровни звука на придомовой территории превышают допустимые значения до 20 дБА. На величину эквивалентных уровней звука влияла не только интенсивность, но и скорость транспортного потока. Максимальный уровень звука в большей степени зависел от состава транспортного потока и доли в нем грузового

транспорта. Полученные результаты измерений подтверждают влияние шумовых характеристик транспортного потока на формирование акустического загрязнения примагистральных территорий, согласуются с данными научной литературы и свидетельствуют о необходимости проведения противошумных мероприятий. Мерами по улучшению конкретной акустической ситуации в условиях плотной жилой застройки могут быть малозатратные «пассивные» способы. Например, улучшение организации дорожного движения: полное или частичное ограничение или запрещение движения грузового транспорта, организация объездных путей, ограничение скоростного режима до 30 км/час – «успокоение движения».

Более эффективное снижение транспортного шума может быть достигнуто комбинированием вышеуказанных способов с «активными» мероприятиями технического характера: экранирование автомагистралей, усиление шумозащитных свойств фасадов зданий и остекления окон, применение малошумных покрытий дорог и др. [9].

В каждом конкретном случае выбор действий по снижению негативного влияния транспортного шума должен основываться на оценке существующего и прогнозируемого уровня шума. Для получения объективных данных акустического загрязнения, необходимо организовать проведение шумового мониторинга: комплексной системы наблюдения за шумом и его изменениями в связи с хозяйственной деятельностью и составить шумовую карту города [10]. В условиях изменяющейся акустической обстановки, актуальная шумовая карта города и план действий на ее основе являются эффективным механизмом не только контроля, но и защиты населения от шума.

Список литературы

1. URL: <http://elibrary.ru/download/86038796>

2. Краткий обзор текущей деятельности европейского регионального бюро ВОЗ относительно воздействия шума окружающей среды на здоровье / М.Е. Эру, М.М. Браубах, Д. Дрмак, Н. Король, Е. Пауновик, И. Застенская // Гигиена и санитария. – 2014. – № 5. – С. 25–28.
3. URL: <http://elibrary.ru/download/53565957.pdf>
4. МР 2.1.10.0059-12. Оценка риска здоровью населения от воздействия транспортного шума. Методические рекомендации. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011. – 40 с.
5. ГОСТ 23337-2014. Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий. – М.: Стандартинформ, 2015. – 18 с.
6. ГОСТ 20444-2014. Шум Транспортные потоки. Методы определения шумовой характеристики. – М.: Стандартинформ, 2015. – 24 с.
7. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=50916879>
8. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=20992086>
9. ОДМ 218.2.013-2011. Методические рекомендации по защите от транспортного шума территорий, прилегающих к автомобильным дорогам. – М.: Изд-во ФГУП «Информавтодор», 2011. – 123 с.
10. Боголепов, И.И. Шумовая карта городов и агломераций / И.И. Боголепов, Н.А. Лаптева // Инженерно-строительный журнал. – 2010. – № 6. – С. 5–11.

References

1. URL: <http://elibrary.ru/download/86038796>
2. Eru M.E., Braubakh M.M., Drmak D., Korol' N., Paunovik E., Zastenskaya I. *Gigiena i sanitariya*, 2014, no. 5, pp. 25–28.
3. URL: <http://elibrary.ru/download/53565957.pdf>
4. Otsenka riska zdorov'yu naseleniya ot vozdeystviya transportnogo shuma. Metodicheskie rekomendatsii. Federal'nyy tsentr gigieny i epidemiologii

Rospotrebnadzora, MR 2.1.10.0059-12 (Evaluation of population health risk due to exposure to traffic noise, Methodical Recommendations 2.1.10.0059-12), Moscow, Federal center for hygiene and epidemiology, 2011, 40 p.

5. Shum. Metody izmereniya shuma na selitebnoy territorii i v pomeshcheniyakh zhilykh i obshchestvennykh zdaniy, GOST 23337-2014 (Noise. Methods of noise measurement in residential areas and in the rooms of residential, public and community buildings, State Standard 23337-2014), Moscow, Standartinform, 2015, 18 p.

6. Shum Transportnye potoki. Metody opredeleniya shumovoy kharakteristiki, GOST 20444-2014 (Noise. Traffic flows. Methods of noise characteristic determination, State Standard 20444-2014), Moscow, Standartinform, 2015, 24 p.

7. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=50916879>

8. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=20992086>

9. Metodicheskie rekomendatsii po zashchite ot transportnogo shuma territoriy, privileyushchikh k avtomobil'nyy dorogam, ODM 218.2.013-2011 (Methodical recommendations on protection of areas near automobile roads from noise ODM 218.2.013-2011), Moscow, publishing house FGUP «Informavtodor», 2011, 123 p.

10. Bogolepov I.I., Lapteva N.A. *Inzhenerno-stroitel'nyy zhurnal*, 2010, no. 6, pp. 5–11.