

УДК 911.8

DOI: <https://doi.org/10.26456/2226-7719-2021-3-87-96>

ШУМОЗАЩИТНЫЙ ЭФФЕКТ ЛЕСОПАРКОВЫХ ЗОН ТВЕРИ

Н.Б. Прокофьева

ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», г. Тверь

Статья посвящена рассмотрению роли экранирования акустического загрязнения среды городскими лесопарковыми зонами.

Ключевые слова: шумовое загрязнение, уровень звукового давления, шумозащитная функция зеленых насаждений, шумозащитные экраны.

Введение и постановка проблемы

Городские зеленые насаждения служат действенным средством оздоровления городской среды, регулируя санитарно-гигиенические и микроклиматические показатели, оказывают положительное психологическое и эстетическое воздействие, улучшают акустическую ситуацию в городе.

Проблемами шума специалисты занимаются давно, но к акустическому загрязнению среды стали подходить не как к локальной проблеме, а как к общегородской лишь недавно. Шумовое загрязнение является одним из видов техногенного физического загрязнения, которое наряду с другими видами загрязнения – химическим и биологическим – играет важную роль в формировании общей геоэкологической обстановки, поскольку оказывает влияние на процессы энергетического обмена живой и неживой природы и может коренным образом изменять качество окружающей среды. Шумовое загрязнение относится к категории факторов прямого экологического воздействия, поскольку оказывает непосредственное и исключительное влияние на живые организмы [1].

Результаты исследования

Работа посвящена рассмотрению роли экранирования акустического загрязнения среды городскими лесопарковыми зонами. Объектом исследования были выбраны четыре лесопарковых зоны города Твери (Городской сад, парк Победы, набережная Афанасия Никитина и парк на улице Королева), исходя из следующих соображений:

© Прокофьева Н.Б., 2021

- непосредственное прилегание к источникам шумового загрязнения (проезжие части, магистрали или железнодорожное полотно);

- наличие квартальной застройки на противоположной стороне дороги от парков, необходимое для сравнения шумозащитных свойств зеленых зон с другими способами защиты от шума;

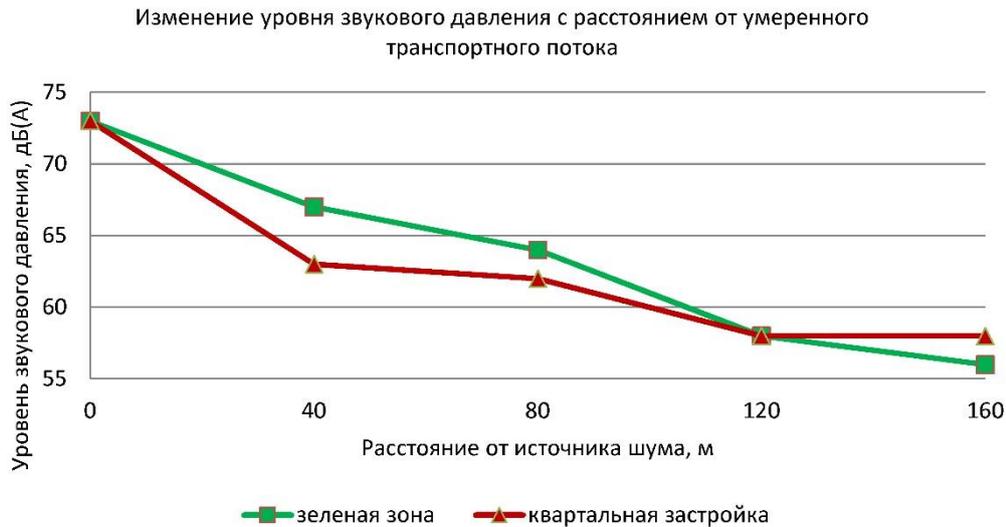
- различие в видовом составе зеленых насаждений, способах посадки, ярусности и состоянии растительности на изучаемых объектах.

В процессе исследования направления работы были следующими: выявить очаги и источники шумового загрязнения и определить границы их распространения в районе лесопарковых зон; провести измерения уровня звукового давления и анализ данных измерений на их соответствие ГОСТам и СНиПам.; составить серию карт-схем уровней звукового давления на территорию в районе лесопарковых зон; провести сравнение шумозащитного эффекта городских лесопарковых зон и других экранов; рассмотреть возможные меры по снижению и ликвидации шумового загрязнения в городе Твери.

При проведении измерений нами была использована методика, изложенная в ГОСТ 20444-2014 «Шум. Транспортные потоки. Методы определения шумовой характеристики» [4]. Настоящий стандарт устанавливает методы измерения шумовой характеристики транспортных потоков на улицах, автомобильных и железных дорогах. Измерения в соответствии с настоящим стандартом проводятся для оценки фактического шумового режима и составления карты шумового поля улично-дорожной сети населенных пунктов.

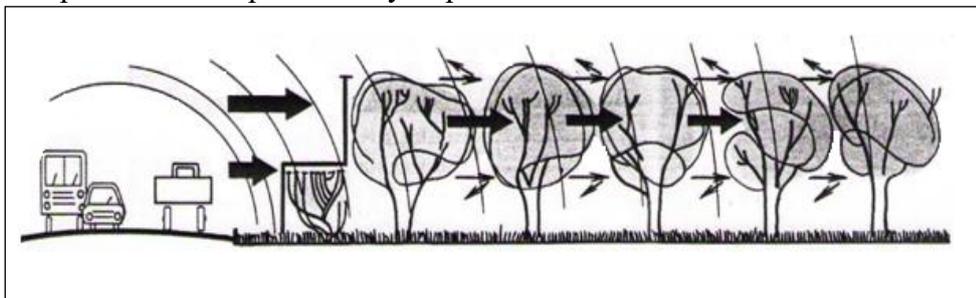
Различные породы растений характеризуются разной способностью защиты от шума. Хвойные породы по сравнению с лиственными лучше регулируют шумовой режим. Наилучшими в этом отношении являются из хвойных пород – ель, пихта, туя, а из лиственных – липа, граб и др. Лиственные породы способны поглощать до 25% звуковой энергии, а 74% ее отражать и рассеивать вследствие звукоотражательной способности листвы деревьев, которая является экраном для звуковых волн [2]. Шумозащитная функция в определенной степени зависит от приемов озеленения территорий [3].

Эффективность рассеяния шума при использовании зеленых насаждений в качестве шумозащитных экранов приведем на примере территории парка Победы и парка на набережной Афанасия Никитина. На рис. 1 показана зависимость уровня звукового давления от расстояния до источника (дороги по проспекту Победы) в лесопарковой зоне и в зоне квартальной застройки.



Р и с. 1. Зависимость уровня звукового давления от расстояния до источника шума в зеленой зоне парка Победы и в зоне квартальной застройки

Анализ графиков (рис. 1) показал, что шумозащитный эффект зеленых насаждений в парке Победы ниже, чем экранирующий эффект квартальной застройки при одном и том же источнике шума. Невысокий шумозащитный эффект данной зеленой зоны может быть обусловлен низкой плотностью посадок и кроны; конструкцией посадки растений и распространением шума в ней (рис. 2) [6]; возрастом деревьев; ассортиментом деревьев и кустарников.



Р и с. 2. Схема распространения звука в зеленых насаждениях парка Победы [6]

С другой стороны, увеличение плоскости восприятия и отражения звуковых волн от опушечного ряда из кустарников в парке Победы увеличивает шумозащитное действие этой зеленой зоны, по сравнению с территорией Городского сада. Аналогичные особенности, связанные с рельефом местности (парк на набережной Афанасия Никитина),

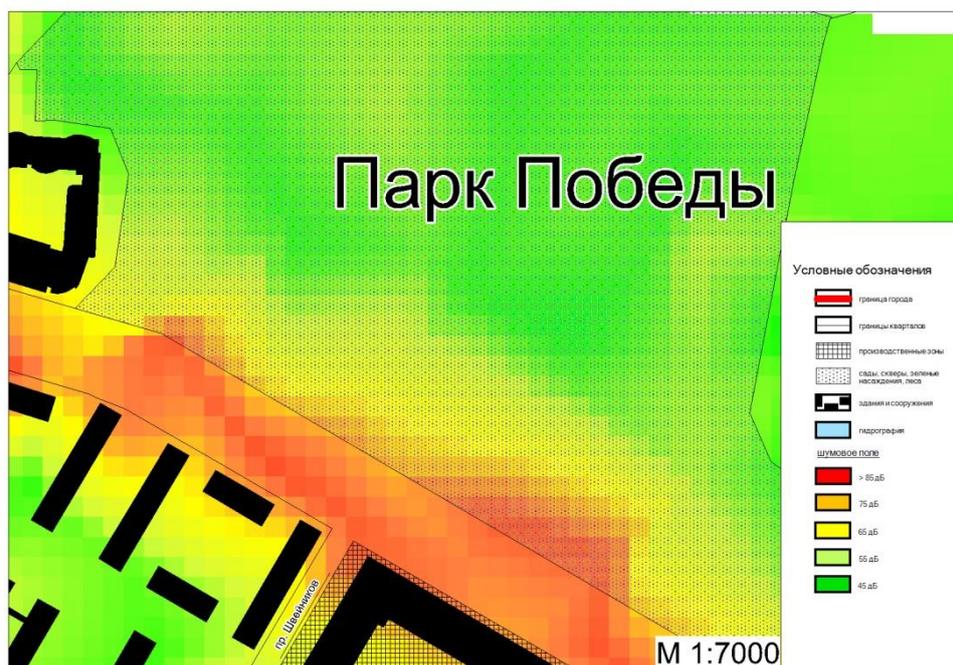
конструкцией посадки растений и распространением шума в ней (парк на улице Королева) были выделены и в других зеленых зонах.

На рис. 3 представлена фотография, визуально характеризующая состояние растительности, плотность посадки и крон, возраст деревьев в парке Победы. В видовом составе растений преобладающими являются широколиственные деревья – липа, в том числе мелколистная, клен остролистный, тополь бальзамический, ясень пенсильванский, вяз гладкий, из мелколиственных – береза повислая, из хвойных представителей – ель обыкновенная, некоторые виды туи; так же здесь можно увидеть яблоню, иву плакучую, некоторые виды кустарниковых растений.



Р и с. 3. Территория парка Победы

На территории изучаемых лесопарковых зон отмечаются три области распространения шума: интенсивная (уровни шума 70–80 дБ(А)), средняя (уровни шума 60–70 дБ(А)), слабая (уровни шума 50–60 дБ(А)). На рис. 4 представлена карта-схема уровней шумового поля на территории в районе парка Победы. На территории парка уменьшение уровня шума до допустимого значения (60 дБ(А)) наблюдается на расстоянии не менее 100 м от магистрали.



Р и с. 4. Фрагмент карты шумового поля на территории в районе парка Победы

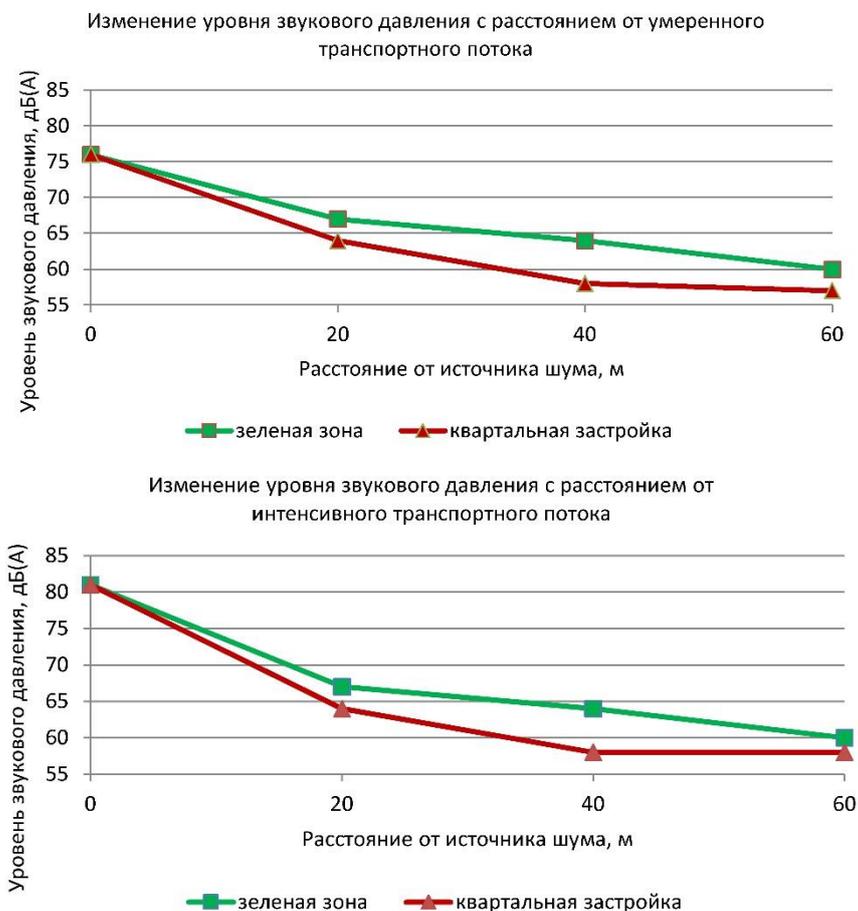


Парк на набережной Афанасия Никитина расположен в Центральном районе города Твери, между набережной Афанасия Никитина и рекой Волгой. Видовой состав растений парка практически такой же, как и в парке Победы и Городском саду, но здесь еще представлены такие виды деревьев, как каштан конский, тополь

серебристый, из кустарников – акация желтая. Структура посадки – многополосная, количество рядов – 16.

На рис. 5 показана зависимость уровня звукового давления в лесопарковой зоне и в зоне квартальной застройки от расстояния до источника – дороги по набережной Афанасия Никитина, представляющей собой магистральную улицу общегородского значения с двусторонним движением. На графике представлены кривые, характеризующие снижение уровня шума с удалением от дороги и в зависимости от интенсивности транспортного потока.

Уровень звукового давления достигает допустимого значения (60 дБ(А)) на расстоянии от источника шума в 60 м. Это расстояние почти в два раза меньше по сравнению с другими рассмотренными парковыми зонами.

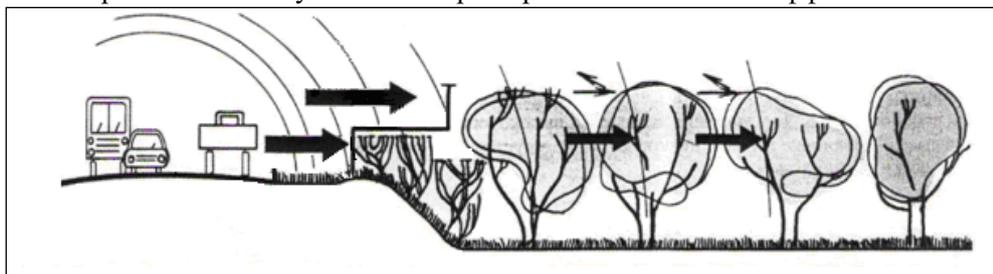


Р и с. 5. Зависимость уровня звукового давления от расстояния до источника шума в парковой зоне на набережной Афанасия Никитина и в зоне квартальной застройки

Уровень звукового давления в зоне квартальной застройки достигает допустимого значения (60 дБ(А)) на расстоянии от источника шума в 20 и 30 м. Это расстояние в два-три раза меньше по сравнению с лесопарковой зоной набережной Афанасия Никитина.

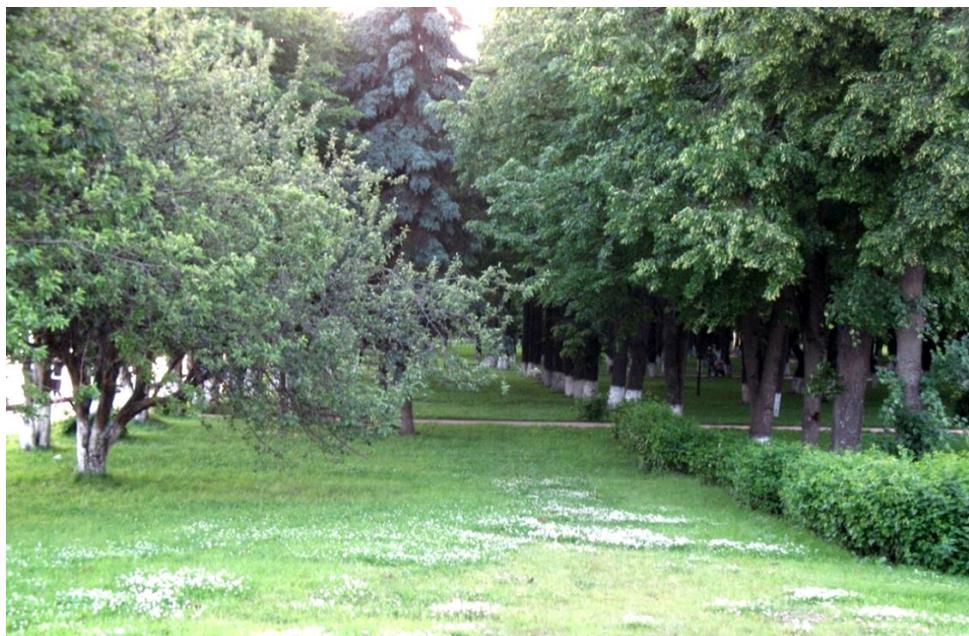
Шумозащитный эффект зеленых насаждений в парке на набережной Афанасия Никитина заметно ниже, чем у квартальной застройки, но по сравнению с другими рассмотренными парковыми зонами этот эффект (шумозащита самим парком) намного выше.

Таким образом, наилучшим шумозащитным эффектом обладает сформированная из деревьев и кустарников зеленая полоса, расположенная на экранирующем барьере (рис.6, 7). Как видно на схеме (рис.6), при озеленении бровки откоса шум от магистрали рассеивается более эффективно.



Р и с. 6. Схема распространения звука в зеленых насаждениях парка на набережной Афанасия Никитина [6]

На рис. 7 представлены фотографии растительности лесопарковой зоны набережной Афанасия Никитина.

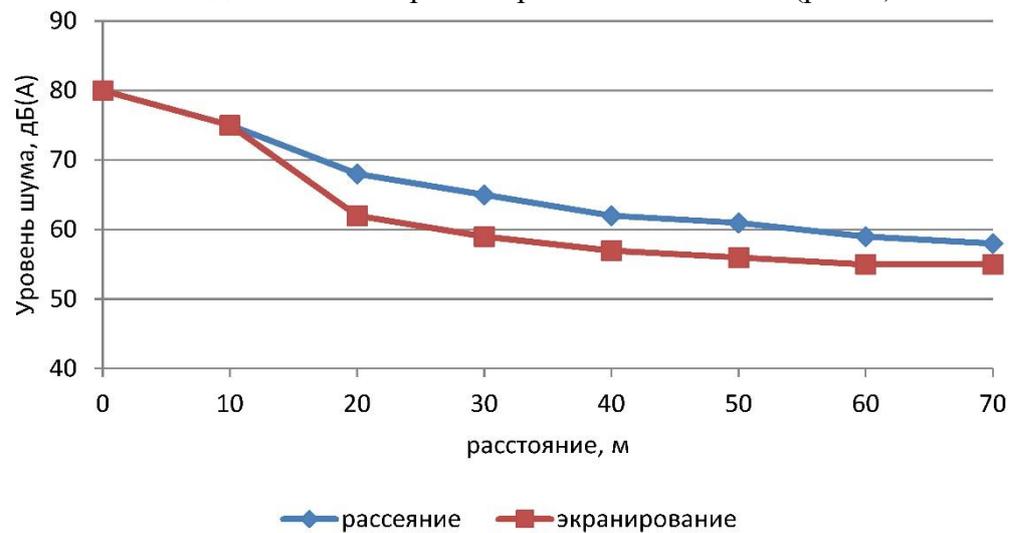


Р и с. 7а. Территория парка на набережной Афанасия Никитина



Р и с. 7б. Территория парка на набережной Афанасия Никитина

Интересно отметить, что экранирование звуковой волны зданиями и сооружениями оказалось более эффективным, чем рассеяние полосой зеленых насаждений на всех рассматриваемых объектах (рис. 8).



Р и с. 8. Рассеяние звука полосой зеленых насаждений и экранирование фасадами зданий

Выводы

На основании проведенного исследования динамики шумового поля в лесопарковых зонах города Твери (Городской сад, парк Победы, набережная Афанасия Никитина и парк на улице Королева) можно заключить, что в лесопарковых зонах наблюдается определенная, близкая к линейной, закономерность в затухании уровня звукового давления по мере удаления от источника шума (магистралей и ж/д полотну). Среди рассмотренных лесопарковых зон наибольшим шумозащитным эффектом обладают парк на набережной Афанасия Никитина и шумозащитная полоса вдоль железнодорожного полотна, что обусловлено конструкцией посадки растений и рельефом территории. Шумозащитная полоса вдоль железнодорожного полотна в районе парка на улице Королева снижает уровень шума до допустимых значений на расстоянии порядка 120 м от железной дороги. Городские зеленые насаждения способны эффективно экранировать, поглощать и рассеивать шум, но несколько в меньшей степени, нежели другие экраны (квартальная застройка, заборы, щиты, насыпи), что особенно заметно в районах Городского сада и парка Победы.

В ближайшее время улучшения шумового климата в городе Твери ожидать не следует, так как интенсивность транспортных потоков постоянно растёт. Поэтому необходимо применять мероприятия по снижению шума [5]:

- применение шумозащитных экранов, насыпей;
- устройство древесно-кустарниковой полосы;
- прокладка трассы дороги в выемке;
- перенос трассы дороги.

Два последних варианта защиты от шума в городе Твери представляются мало возможными. Устройство древесно-кустарниковой полосы даст небольшой шумозащитный эффект из-за ограниченных площадей, пригодных к данному виду шумозащитных мероприятий. Следовательно, на проблемных участках города необходимо применение шумозащитных экранов, как самого эффективного способа защиты от шума в данной ситуации.

Список литературы

1. Богословский В.А., Жигалин А.Д., Хмелевской В.К. Экологическая геофизика: Учеб. пособие. – М.: Изд-во МГУ, 2000. – 256 с.
2. Факторович А.А., Постников Г.И. Защита городов от транспортного шума. – Киев: Будівельник, 1982. – 142 с.
3. Северин С.И. Комплексное озеленение в благоустройстве городов. – Киев: Будівельник, 1975. – 231 с.

4. ГОСТ 20444-2014 «Шум. Транспортные потоки. Методы определения шумовой характеристики». – М.: Стандартиформ, 2019. – 16 с.
5. Евгеньев Г.И., Трофименко Ю.В. Экология. Транспортное сооружение и окружающая среда. Учебник. – М.: Академия, 2008. – 400 с.
6. Горохов В. А. Городское зеленое строительство: Учеб. пособие для вузов. – М.: Стройиздат, 1991 – 416 с.

NOISE PROTECTION EFFECT OF FOREST PARK AREAS OF TVER

N.B. Prokofieva

Tver State University, Tver

The article is dedicated to considering the role of screening acoustic pollution of the environment by urban forest parks.

Keywords: *noise pollution, sound pressure level, noise protection function of green spaces, noise protection screens.*

Об авторе:

ПРОКОФЬЕВА Наталья Борисовна – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физической географии и экологии ТвГУ, e-mail: prokofjevanat@mail.ru.