

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;

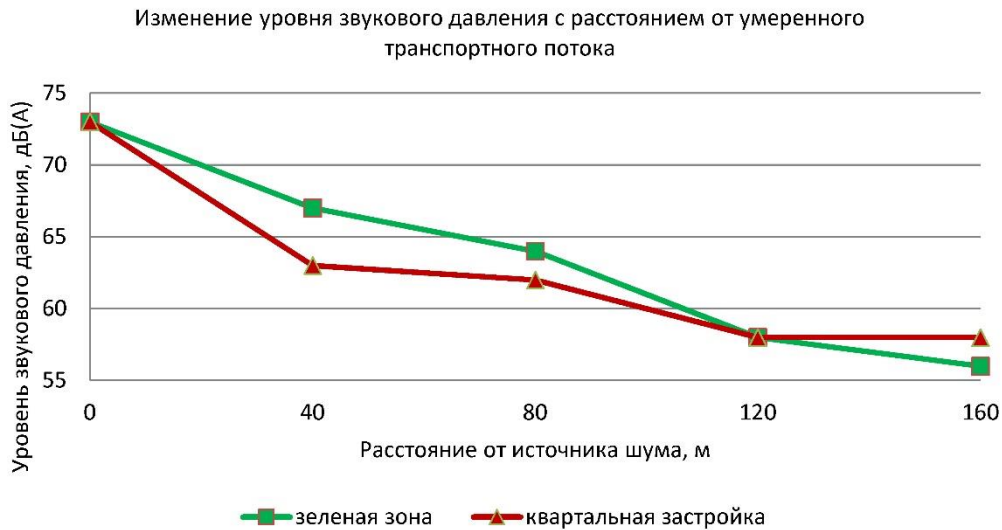
- различие в видовом составе зеленых насаждений, способах посадки, ярусности и состоянии растительности на изучаемых объектах.

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.

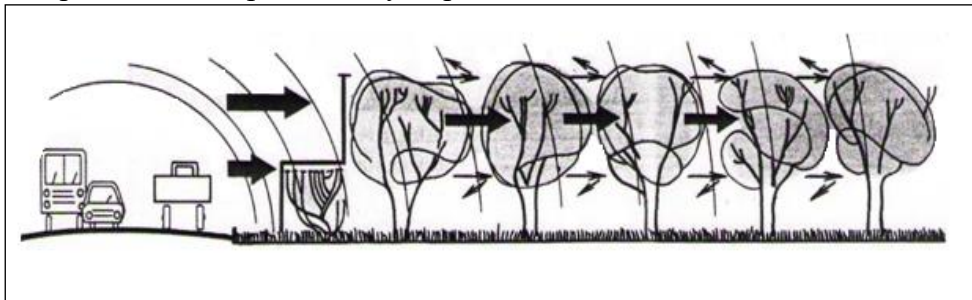
Различные породы растений характеризуются разной способностью защиты от шума. Хвойные породы по сравнению с лиственными лучше регулируют шумовой режим. Наилучшими в этом отношении являются из хвойных пород – ель, пихта, туя, а из лиственных – липа, граб и др. Лиственные породы способны поглощать до 25% 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),

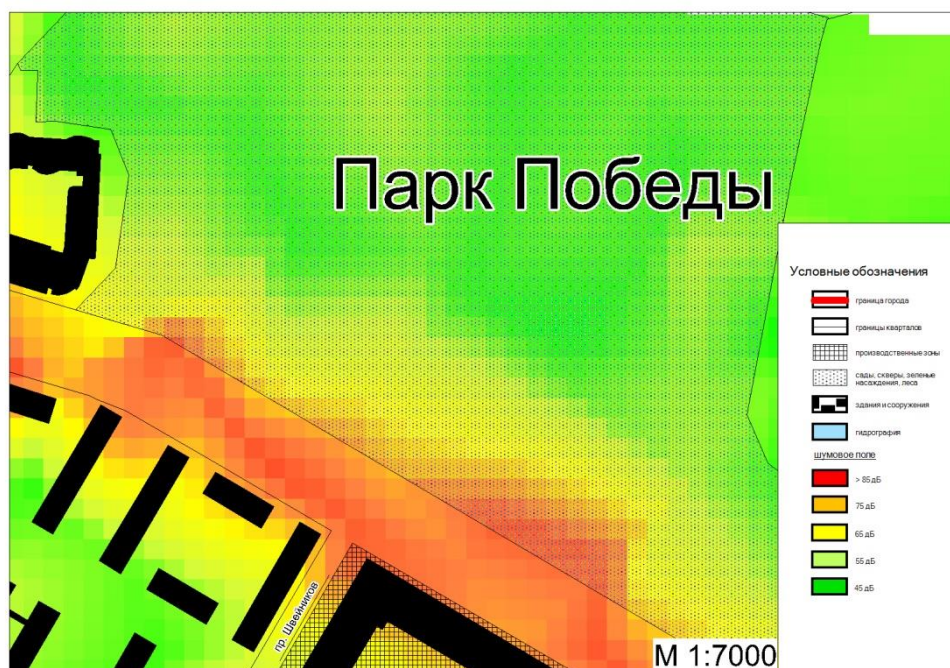
конструкцией посадки растений и распространением шума в ней (парк на улице Королева) были выделены и в других зеленых зонах.

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

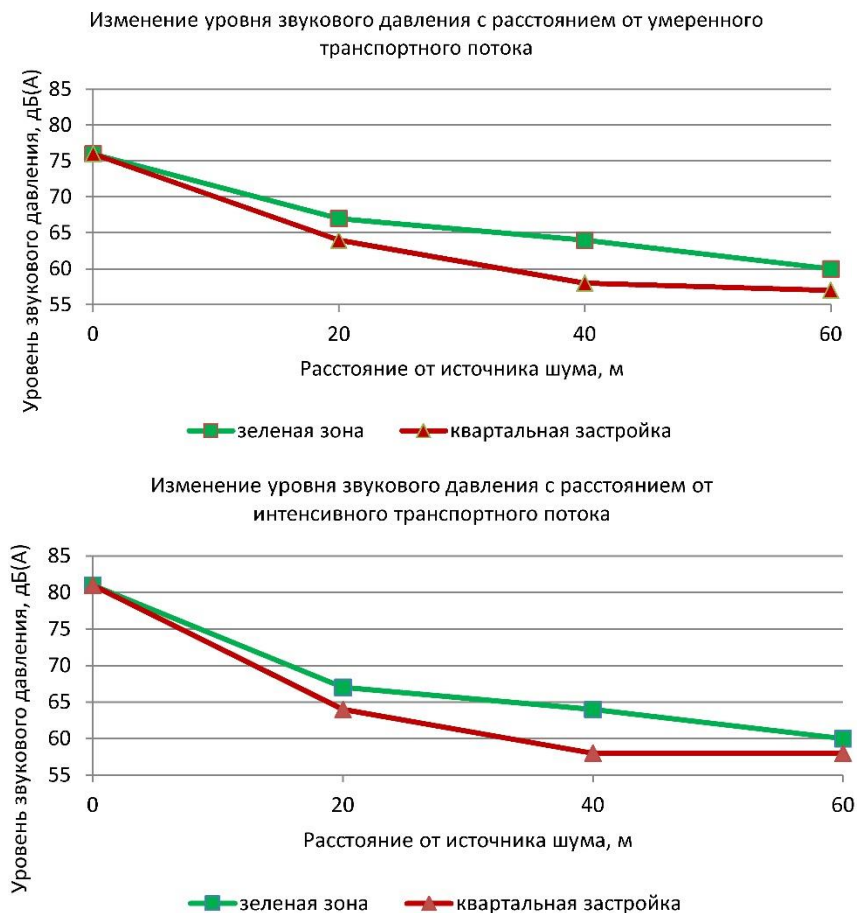


Парк на набережной Афанасия Никитина расположен в Центральном районе города Твери, между набережной Афанасия Никитина и рекой Волгой. Видовой состав растений парка практически такой же, как и в парке Победы и Городском саду, но здесь еще представлены такие виды деревьев, как каштан конский, тополь

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.

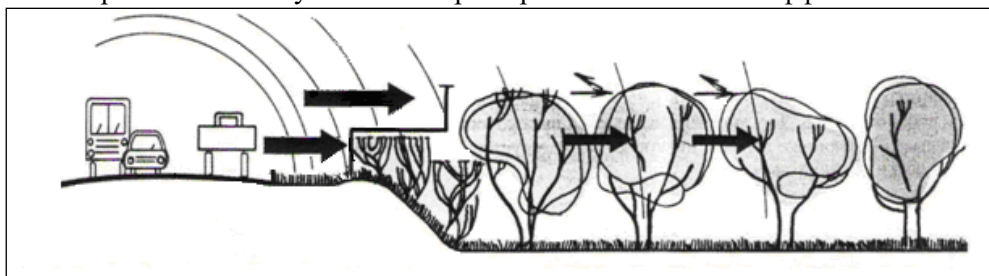


Р и с. 5. Зависимость уровня звукового давления от расстояния до источника шума в парковой зоне на набережной Афанасия Никитина и в зоне квартальной застройки

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.

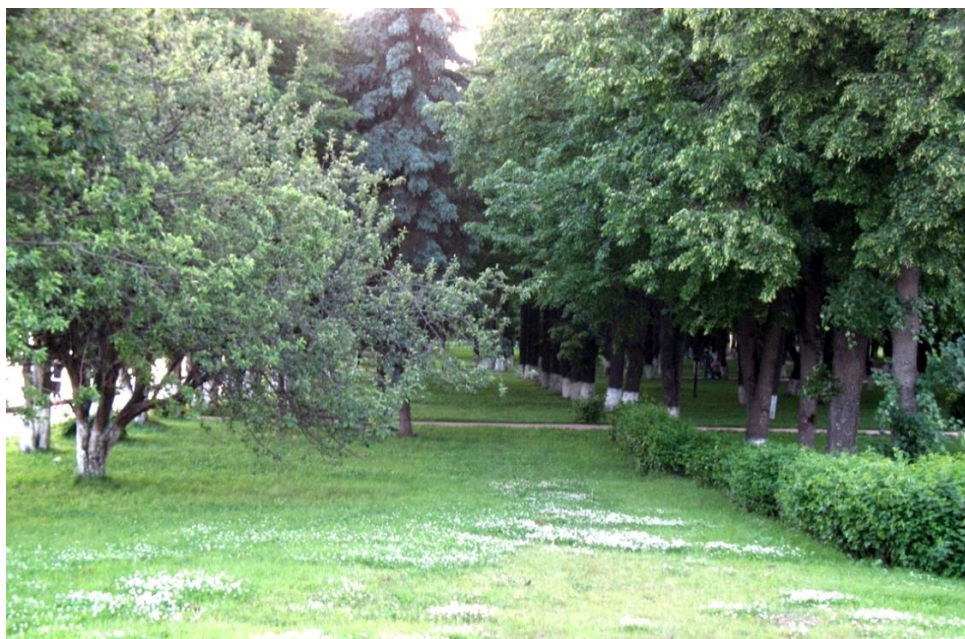
Шумозащитный эффект зеленых насаждений в парке на набережной Афанасия Никитина заметно ниже, чем у квартальной застройки, но по сравнению с другими рассмотренными парковыми зонами этот эффект (шумозащита самим парком) намного выше.

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.

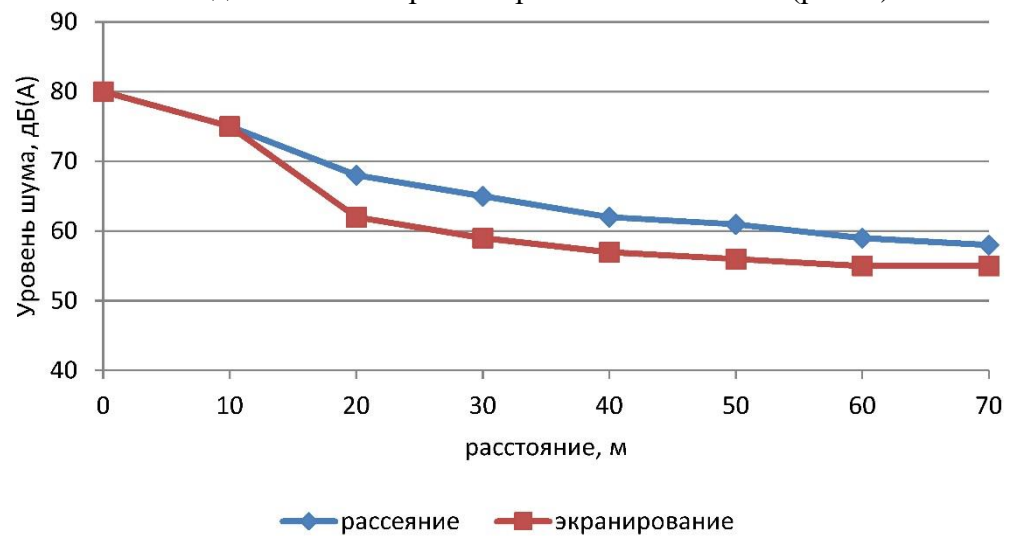


Р и с. 7а. Территория парка на набережной Афанасия Никитина



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.