

СНИЖЕНИЕ ШУМА АВТОТРАНСПОРТА В ГОРОДСКИХ УСЛОВИЯХ

С.Ю. Кашченко¹, Р.А. Кораблев², Э.Н. Бусарин³, А.Д. Голев⁴, А.Э. Бусарина⁵
^{1,2,3,4,5} Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова,
г. Воронеж, Россия,
korablevra@vglta.vrn.ru

Аннотация. Озеленение дорог – это сложный вопрос, который касается, с одной стороны, ландшафта, через который проходит дорога, а с другой – экологической ценности трассы, безопасности движения и экономических факторов. Шумовое загрязнение является одной из актуальных экологических проблем крупных городов. Шумопонижающее действие древесно-кустарниковой растительности обусловлено рядом физических механизмов. Полученные результаты подтверждают целесообразность использования зелёных полос в системе мероприятий по защите от шума.

Ключевые слова: шумовое загрязнение, автомобильный транспорт, ландшафтное планирование.

REDUCING VEHICLE NOISE IN URBAN CONDITIONS

S.Yu. Kashchenko¹, R.A. Korablev², E.N. Busarin³, A.D. Golev⁴, A.E. Busarina⁵
^{1,2,3,4,5} Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov,
Voronezh, Russia,
korablevra@vglta.vrn.ru

Abstract: Road greening, or reforestation, or planting vegetation along the road, is a complex issue that concerns, on the one hand, the landscape through which the road passes, and on the other, the road's ecological value, traffic safety, and economic factors. Noise pollution is a pressing environmental issue in large cities. The noise-reducing effect of trees and shrubs is due to a number of physical mechanisms. The obtained results confirm the feasibility of using green belts as part of noise control measures.

Keywords: noise pollution, motor transport, landscape planning.

Шумовое загрязнение является одной из главенствующих экологических проблем крупных городов. Основным источником городского шума в современных условиях выступает автомобильный транспорт – на его долю приходится в среднем 70% совокупного уровня шума, воспринимаемого населением [1]. Снижение транспортного шума в жилой застройке – важная санитарно-гигиеническая задача. Для борьбы с шумом применяют инженерно-планировочные решения: шумозащитные экраны; дистанцирование жилой застройки от трасс; использование тихого дорожного покрытия и др.

Однако эти меры требуют значительных финансовых затрат и не всегда приемлемы в сложившейся городской застройке. В качестве дополнительного или альтернативного средства снижения уровня шума рассматривается озеленение территорий. Использование функций зеленых насаждений для улучшения условий жизни имеет огромное значение для нашего будущего. Древесно-кустарниковая растительность способна частично поглощать и ослаблять звуковую энергию, а также выполняет иные экологические функции:

- пылепоглощение,
- обогащение воздуха кислородом,

- улучшение микроклимата
- улучшая эстетический облик городской среды.

Цели озеленения автомобильных дорог:

- обеспечить контроль эрозии,
- повышение безопасности водителя,
- уменьшение влияния света фар,
- уменьшение монотонности движения,
- минимизация использования воды,
- смягчение воздействия на использование окружающих земель,
- минимизация требований к техническому обслуживанию,
- усиление регионального и местного характера,
- уменьшение восприятия дорожных и художественных сооружений,
- подчеркнуть сезонные цвета, особенно зимой и весной.

Вопросы шумозащитной эффективности зелёных насаждений поднимались в ряде научных работ [2, 3]. Полученные результаты подтверждают целесообразность использования зелёных полос в системе мероприятий по защите от шума.

Озеленение городских территорий вносит большой вклад в развитие жизненного пространства. Вклад и польза деревьев и кустарников, особенно в городах, в городское и сельское ландшафтное планирование многогранны. Благодаря своим вечнозеленым характеристикам деревья способствуют развитию города и его окрестностей, предотвращая загрязнение воздуха, маскируя шум, уменьшая воздействие ветра, пыли и газа, придавая динамику городской форме, определяя транспортные оси, предотвращая негативное воздействие автомобильных фар, препятствуя эрозии, улучшая климатические условия и эстетические эффекты.

Шумопонижающее действие древесно-кустарниковой растительности обусловлено рядом физических механизмов. Во-первых, при прохождении звуковой волны через толщу зелёных насаждений часть звуковой энергии поглощается листьями, хвойными иглами, ветвями и стволами деревьев. Листья создают среду с более высоким акустическим сопротивлением по сравнению с воздухом, за счёт чего происходит отражение и рассеивание звука, а также его поглощение с преобразованием энергии колебаний в тепловую [4]. Многократные отражения звуковых волн внутри крон деревьев и кустарников приводят к потере энергии, кроме того, энергия затрачивается на колебание и смещение листьев под действием звука. Согласно литературным данным, густолиственные породы способны поглощать до 27 % звуковой энергии, а около 80 % отражать и рассеивать обратно в атмосферу. Во-вторых, древесно-кустарниковая полоса служит препятствием на пути распространения звука, ослабляя звуковое давление по ту сторону насаждений (эффект звукоизоляции). Плотные посадки могут отражать часть звука обратно в сторону дороги, а также создавать акустическую тень за зелёной преградой.

Для повышения эффективности зелёных шумозащитных полос исследователи предлагают комбинировать приёмы озеленения с другими мерами. Например, рекомендуется размещать полосы зелёных насаждений не только вблизи источника шума (дороги), но и вблизи защищаемых объектов (жилой застройки) [5]. Многорядные посадки деревьев и кустарников могут быть интегрированы с земляными валами или невысокими звукозащитными экранами, что даст суммарный эффект. Перспективным направлением считается создание зелёных экранов – специально сформированных вертикальных конструкций, покрытых вьющимися растениями, которые совмещают свойства акустического экрана и поглощающего слоя растительности. Также изучается возможность использования зелёных кровель и озеленения дворовых пространств для снижения шума внутри жилых кварталов. Эти подходы находятся на стадии исследований, но уже показали определенное снижение уровней шума в прилегающих помещениях.

Древесно-кустарниковая растительность способна выполнять важную роль в снижении уровня городского шума. Механизмы поглощения и рассеивания звука зелёными насаждениями дополняют традиционные инженерные методы шумозащиты. Наибольший эффект достигается при создании достаточно широких и плотных полос озеленения с многоярусной структурой. Опыт многолетних исследований показывает, что правильно спроектированные зелёные насаждения могут уменьшить шум от транспорта на величину до 10 дБ и более, что повышает акустический комфорт городской среды. Хотя одного озеленения может быть недостаточно для полной акустической защиты наиболее шумных районов, комбинация зелёных полос с другими мероприятиями (экранами, валами, планировкой) позволяет значительно улучшить ситуацию. Преимущество использования растительности заключается в одновременном решении нескольких задач: помимо снижения шума, зелёные насаждения улучшают качество воздуха, микроклимат и эстетические характеристики городской территории, способствуя созданию благоприятной окружающей среды.

Перспективы применения зелёных насаждений для борьбы с шумом связаны с дальнейшим накоплением знаний о акустических свойствах различных видов растений и оптимальных схемах озеленения. Необходимо учитывать породный состав, сезонность, высоту и ширину посадок при планировании городского озеленения с шумозащитной целью. Современные исследования направлены на разработку специальных «шумозащитных» ландшафтных решений, интегрирующихся в городскую инфраструктуру. Таким образом, древесно-кустарниковая растительность является перспективным, экологически безопасным средством снижения шумового загрязнения, и её грамотное использование в городских условиях позволит повысить комфорт и здоровье жителей мегаполисов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Смоляр, Н.И. Исследование эффективности снижения шумового загрязнения городской среды транспортными потоками: дис. ... канд. техн. наук. – Москва, 1982. – 162 с.
2. Винников, Ю.А. Разработка шумозащитных методов с применением зеленых насаждений при развитии селитебных территорий городской застройки: – Москва, 2010. – 169 с.
3. Махонин, Е.В. Экологическая роль зеленых насаждений в защите окружающей среды от воздействия стрессовых факторов города (на примере г. Орла) – Орел, 2006. – 143 с.
4. Аксянова, Т.Ю., Ступакова О.М. Аналитический обзор влияния пространственной структуры зеленых насаждений на их ветро- и шумозащитные свойства.
5. Новикова, С.А., Мартынов Д.Н. Влияние зеленых насаждений на снижение уровня шума от автотранспортных потоков в Иркутске. – Вестник Моск. ун-та. Сер. 5: География, 2022, № 4, с. 16-25.

REFERENCES

1. Smolyar, N.I. Investigation of the effectiveness of reducing noise pollution of the urban environment by traffic flows: dis. ... Candidate of Technical Sciences. – Moscow, 1982. – 162 p.
2. Vinnikov, Yu.A. Development of noise protection methods using green spaces in the development of residential areas of urban development – Moscow, 2010. 169 p.
3. Makhonin, E.V. The ecological role of green spaces in protecting the environment from the effects of stress factors in the city (on the example of the city of Orel) – Orel, 2006. – 143 p.
4. Aksyanova, T.Yu., Stupakova O.M. An analytical review of the influence of the spatial structure of green spaces on their wind and noise protection properties.
5. Novikova, S.A., Martynov D.N. The influence of green spaces on reducing noise levels from traffic flows in Irkutsk. – Moscow Bulletin. Uni. Ser. 5: Geography, 2022, No. 4, pp. 16-25.