

УДК 712.413

Т.Г. ТОКАРЕВА, Р.В. ЛЕОНТЬЕВ
(Волгоград)

ШУМОЗАЩИТНЫЕ СВОЙСТВА ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ОЗЕЛЕНЕНИИ

Рассматривается роль древесных растений в защите от шумов различного происхождения, которые негативно влияют на организм и жизнедеятельность человека. Анализируется эффективность использования шумозащитных полос при различных источниках и силе шума.

Ключевые слова: человек, здоровье, шум, древесные растения, дендрогруппа, шумозащитные полосы.

TATIANA TOKAREVA, ROMAN LEONTYEV
(Volgograd)

NOISE-PROTECTIVE PROPERTIES OF WOODY PLANTS AND THEIR USAGE IN LANDSCAPING

The article deals with the role of woody plants in protecting against the noise of various origins, which adversely affect the human body and life. The efficiency of using the noise-protective lanes in the context of various sources and noise power is analyzed.

Key words: man, health, noise, woody plants, dendrogroup, noise-protective lanes.

Предприятия, аэропорты, в особенности автомобильные дороги, – великие изобретения человечества, которые улучшают нашу жизнь, но к сожалению, создают разнообразные по своей силе и дискомфорту шумы, которые влияют на здоровье и нормальную жизнедеятельность людей. Многочисленными исследованиями доказано, что такое влияние носит негативный характер [5]. Существует немало архитектурных сооружений, защищающих от воздействия шумов, но зеленые насаждения могут также проявлять шумозащитные свойства.

Как утверждают многочисленные экологические исследования, в современных условиях шум – это один из серьезных факторов загрязнения окружающей среды. Связан такой шум с ростом городов, развитием транспорта, промышленности и других факторов. Для человека шум – это, прежде всего, раздражитель, уменьшающий комфортные условия существования, а зачастую и угрожающий нормальной деятельности нервной системы и человеческого организма в целом [4].

Доказательство вреда шума для человека приводит в своей работе по инженерной акустике Н.И. Иванов [3]. Автор утверждает, что влияние шума на человека и его деятельность зависит от частотного состава, интенсивности и продолжительности действия, а также от местонахождения человека и характера деятельности. Уровень шума в 30–50 дБ ночью может вызвать бессонницу и беспокойство; при умственной работе и шуме в 50–60 дБ нервная система испытывает нагрузку, появляется вредное психологическое воздействие. Длительное воздействие звука до 70 дБ может привести к изменениям в организме, а 80–90 дБ – ухудшению в работе. Если шум превышает 90 дБ, наблюдается развитие неврита слуховых нервов, что может привести к глухоте. Длительное воздействие шума влияет не только на здоровье, но и на работоспособность человека. Наблюдается замедление скорости психических реакций, снижение темпа работы, ухудшение качества переработки информации.

В.С. Сергеев в своей книге о безопасности жизнедеятельности пишет, что основным источником шумов в городской среде является автомобильный транспорт и с каждым годом такого транспорта на дорогах становится больше [6]. Уровни шума в 90–95 дБ были зарегистрированы на магистральных улицах городов, начиная со средней интенсивности движения. Уровень уличных шумов обуславливается также потоком автомобильного транспорта и скоростью движения. Немаловажную роль иг-

рает планировочное решение улиц и домов (высота и плотность построек, продольный и поперечный профиль улиц), покрытие проезжей части, а также наличие зелёных насаждений в буферных зонах между автомобильными дорогами и длительными местами нахождения людей. Автор также отметил, что каждый из перечисленных факторов влияния на шум способен изменить его уровень на величину до 10 дБ.

В данной работе были поставлены следующие задачи:

- изучить литературные данные о защитных свойствах растений от воздействия шумов;
- исследовать ассортимент древесных пород с шумозащитными свойствами;
- разработать защитные группы древесных пород для уменьшения воздействия шума на человека и его жизнедеятельность.

Одним из действенных способов сократить количество шумов в условиях города и вблизи автомагистралей является посадка зелёных древесных растений с шумозащитными свойствами, которые своей кроной смогут приглушить движение звуковых волн, а порой и полностью прекратить их распространение. Зелёные древесные насаждения, расположенные между источником шума и жилыми домами, участками для отдыха, могут значительно снизить уровень шума. Эффект достигается тем, что звуковые волны, наталкиваясь на листья, хвою, ветки, стволы деревьев различной ориентации, рассеиваются, отражаются или поглощаются. Кроны лиственных деревьев поглощают около 25–30% падающей на них звуковой энергии. По утверждению А.В. Грищенко, сложнейшая внутренняя архитектура крон деревьев и кустарников даёт возможность использовать их в качестве своеобразных шумопоглотителей [1]. Звуковая волна рассеивается в лабиринте листьев и ветвей. П.И. Леушин также подтверждает эту закономерность, считая, что звук, попадая в крону, переходит как будто в другую среду, которая, обладая значительно большим, чем воздух, акустическим сопротивлением, отражает и рассеивает около 74% звуковой энергии и поглощает до 26%. Уровень шума снижается благодаря плотности кроны и густоте листвы, и чем выше эти показатели, тем более значимым является такое снижение [5].

По данным В.В. Цыганкова и Г.П. Берфина, сильное снижение шума производят полосы, состоящие из кустарников и деревьев с большим удельным весом массы листьев [7]. Однако не только тип кроны или густота листвы влияют на шумозащитные свойства. По данным работы Л.В. Крестьяшиной и Г.И. Арно [4], в целом шумопоглощающая способность древесных растений зависит и от преобладания какой-либо породы, количества подроста и полноты насаждений. Среди хвойных пород еловые поглощают звук эффективнее в отличие от сосновых. Максимально поглощает шум транспорта лесополоса из еловых насаждений с наличием подроста и подлеска, хуже всего – сосновое низкополотное без подроста.

Таким образом, подрост и полог оказывают крайне важное значение для уменьшения силы вредных звуковых колебаний.

И.Л. Шубин, В.А. Аистов и другие исследователи отмечают, что при проектировании шумозащитной полосы зелёных насаждений следует учитывать быстроту роста, возможную их высоту, долговечность, форму и плотность кроны, устойчивость по отношению к выхлопным газам [8]. Рекомендуются к применению следующие породы деревьев: берёза пушистая, дуб черешчатый, клён остролистный, лиственница сибирская, пихта сибирская, ель колючая и ель европейская, сосна крымская, тополь бальзамический, тополь дрожащий, липа крупнолистная, ива белая (высота: свыше 20 м; диаметр кроны: 10–15 м); клён полевой, ольха серая, ива ломкая, каштан конский обыкновенный (высота: 10–20 м; диаметр кроны: 5–8 м); клён татарский, рябина обыкновенная (высота: 5–10 м; диаметр кроны: 3–5 м); рябина мучнистая, боярышник обыкновенный, черемуха виргинская, туя западная (высота: 2–5 м; диаметр кроны: 1–3 м).

В качестве кустарникового заполнения рекомендуются: крупные кустарники (карагана древовидная, бирючина обыкновенная, жимолость татарская, сирень обыкновенная, калина красная, лох узколистный, бересклет европейский (высота: 4–9 м; диаметр кроны: 2–5 м)); средние кустарники: (смородина золотистая, кизильник блестящий, чубушник венечный, спирея средняя (высота: 1–3 м; диаметр: 2–5 м)).

В холодное время года лиственные породы сбрасывают листву, их шумозащитный эффект уменьшается до нуля. Посадки хвойных деревьев эффективно снижают шум в течение всего года. В связи с этим целесообразно вводить в шумозащитные полосы хвойные породы, однако следует учитывать, что в городских условиях они хуже растут, поэтому их применение в условиях города ограничено. Большой эффект имеет включение хвойных пород деревьев в проекты по созданию защитных насаждений вдоль загородных автомобильных дорог.

Таким образом, исследование шумозащитных свойств древесных пород, а также их ассортимента даёт чёткую картину использования растений не только в качестве эффективного средства защиты от вредных звуков, но и в качестве сопутствующей защиты растений от воздействия вредных выбросов автомагистралей при правильно подобранных породах с высокой газоустойчивостью. Высокие эстетические качества в совокупности с защитными функциями создают приоритетные условия использованию зелёных насаждений как защитных элементов вдоль автомобильных магистралей.

В разных источниках авторы приходят к одному и тому же выводу, что зелёные полосы насаждений необходимо посадить так, чтобы было обеспечено плотное примыкание крон деревьев между собой, а пространство под кронами необходимо заполнить кустарником. Коллектив исследователей совместно с В.А. Гутниковым в своей работе по благоустройству территории отмечает, что шумозащитные полосы должны обеспечивать плотное смыкание пространства под кронами до поверхности земли или его заполнение густым кустарником [2]. По периметру полос устраивают живую изгородь из кустарников. Высота деревьев должна быть от 5–8 м, а ширина каждой полосы – не менее 8 м.

Насаждения из нескольких полос будут эффективнее, чем одинарные полосы. Оптимальная ширина шумозащитной полосы в городских условиях находится в пределах 10–30 м. Увеличение ширины полосы не даёт существенного снижения шума. Для снижения уровней шума внутри микрорайонов и кварталов во дворах и на узких улицах целесообразно вместе с посадкой деревьев с густой кроной организовать высадку плотного высокого кустарника, а также травянистого покрова на всех свободных участках.

При проектировании дендрологических шумозащитных групп большое значение имеет подбор ассортимента для данной природной зоны. В нашей работе представлены дендрогруппы для нескольких природных зон: лесной (Москва), степной (Волгоград), субтропической (Сочи).

Город Москва расположен в области смешанных хвойно-широколиственных лесов с коренными породами, представленными елями и соснами, лиственницами, пихтами, а также широколиственными породами (дубами, липами, клёнами и др.). Многие растения были успешно интродуцированы и прекрасно подходят для использования в качестве шумозащитных древесных насаждений.

Город Волгоград расположен в зоне европейской степи, в которой лесная растительность приурочена главным образом к долинам рек, поймам, балкам. В ассортименте растений появляются такие виды, как дуб, клён, осина, а также робиния, гледичия, лох и многие другие. В качестве интродуцентов можно использовать некоторые засухоустойчивые хвойные породы, хорошо защищающие от шума, а также лиственные виды: шелковицу, разнообразные ильмовые, а в подлеске – бирючину, спирею.

Город Сочи расположился в уникальных природно-климатических условиях в зоне субтропиков, где созданы предпосылки для произрастания не только многих древесных пород средней полосы, но и вечнозелёных пород южных территорий. Повышенная влажность, отсутствие сухих ветров, мягкая зима – всё это способствует смелым экспериментам в области озеленения. В качестве шумозащитных пород можно использовать богатый ассортимент растений, произрастающий на всей территории России с учётом их звукоизолирующих свойств.

В данной работе были разработаны четыре дендрогруппы, первая из которых рекомендуется к применению на территории города Москвы и других городов, схожих по климатическим условиям, вторая и третья – городу Волгограду, а четвёртая – городу Сочи.

Дендрогруппа № 1 представляет собой очень плотную рядовую посадку для озеленения вдоль шоссе с многочисленным шумным и скоростным потоком автомобилей. В этой группе использо-

вались следующие растения: ель обыкновенная (*Picea abies*), кизильник черноплодный (*Cotoneaster melanocarpus*). Как известно, ель из-за густой кроны обладает максимальными шумозащитными качествами, а также прекрасно растёт в зоне елово-широколиственных лесов. В качестве полога в группе решено использовать кизильник черноплодный, который закрывает нижний ярус, где могут появиться оголённые части хвойных растений, в результате чего шумозащитные свойства елей ослабнут.

Дендрогруппа № 2 представлена следующими видами древесно-кустарниковых растений: боярышник однопестичный (*Crataegus monogyna*), клен татарский (*Acer tataricum*), смородина золотистая (*Ribes aureum*). Эта дендрогруппа применима для территории города Волгограда и состоит из деревьев и кустарников лиственных пород, что способствует максимальной шумозащите лишь в период вегетативного роста и цветения. Зимой эти свойства ослабнут, но, как известно, ветви тоже обладают некоторыми свойствами защиты от звуков. Группа не является линейной, что означает её использование на небольших и не вытянутых территориях, например, территория частной застройки, дачных посёлков или многоквартирных домов рядом с автодорогами.

Дендрогруппа № 3 представляет собой смешанную структуру из лиственных и хвойных пород, что может оказаться эффективным и в зимнее время, когда вечнозелёные хвойные деревья продолжают выполнять шумозащитные свойства. В этой дендрогруппе представлены следующие виды растений: шелковица чёрная (*Morus nigra*), ель колючая сорт «Лаки страйк» (*Picea pungens* 'Lucky Strike'), спирея японская (*Spiraea japonica*). Данная дендрогруппа хороша не только своими шумозащитными свойствами, но и эстетическим видом, т. к. в неё была включена сортовая ель, колючая с неповторимым по своей красоте габитусом и необычной цветовой окраской шишек. Линейность этой дендрогруппы позволяет использовать её в вытянутых парковых зонах рядом с автодорогами, во дворах многоквартирных домов или рядом с шоссе при среднем потоке автомобилей.

Дендрогруппа № 4 представлена для территории города Сочи. В линейной посадке сочетаются следующие виды растений: ель восточная (*Picea orientalis*), дуб каменный (*Quercus ilex*), рододендрон понтийский (*Rhododendron ponticum*). Данная дендрогруппа примечательна не только высокими шумозащитными свойствами, но и своим эстетическим видом. Декоративные ели сочетаются с зелёными дубами, а передний план группы украшен цветущим кустарником рододендрона. Эту группу можно использовать в качестве шумозащитной многорядной полосы вдоль дорог, в том числе и горных, т. к. растения, входящие в эту композицию, могут произрастать в условиях повышенных высот над уровнем моря.

В ходе исследования выяснилось, что при определенной группировке растений и при тщательном подборе древесных пород можно добиться высоких результатов в шумозащите. При выборе долгоживущих растений, подходящих к экологическим условиям территории, и при хорошем уходе за ними можно добиться продолжительного функционирования шумозащитного «зелёного барьера». Приведённые в качестве примера дендрогруппы могут быть рекомендованы для озеленения участков с высоким уровнем шума в разных климатических зонах нашей страны.

Литература

1. Грищенко А.В., Кучерявый В.А., Томчук Р.И. [и др.]. Крона дерева: промышленное и рекреационное использование. Львов: Вища шк.: Изд-во при Львов. ун-те., 1985.
2. Гутников В.А., Климова Е.В., Краснощёкова Н.С. [и др.]. Благоустройство территории. Свод правил. М.: МСНЖКХ, 2015.
3. Иванов Н.И. Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом. М.: Логос, 2008.
4. Крестьяшина Л.В., Арно Г.И. Наблюдение за поглощением насаждениями, расположенными вдоль автомобильных дорог: сб. науч. тр. Ленингр. науч. исслед. ин-та лесного хоз-ва. Л.: ЛенНИИЛХ, 1974. Вып. 20. С. 138–144.
5. Леушин П.И. Гигиеническая характеристика уличного шума и мероприятия по борьбе с ним. Л.: Лениздат, 1959.
6. Сергеев В.С. Безопасность жизнедеятельности / под ред. И.Г. Безуглова. М.: Городец, 2007.
7. Цыганков В.В., Берфина Г.П. Перспективы применения шумозащитных зеленых полос в условиях Брянска. – в кн.: Лесная геоботаника и биология древесных растений. Брянск, 1962. С. 151–152.
8. Шубин И.Л., Аистов В.А., Пороженко М.А. [и др.]. Здания и территории. Правила проектирования защиты от шума транспортных потоков. М.: МСНЖКХ, 2016.