

Никифорова Г. Е.
G. E. Nikiforova

**РОЛЬ ШУМОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ОТ ТРАНСПОРТА
В СОВРЕМЕННОМ ГОРОДЕ**

THE ROLE OF TRANSPORT-RELATED NOISE POLLUTION IN A MODERN CITY

Никифорова Галина Евгеньевна – кандидат технических наук, доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности» Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета (Россия, Комсомольск-на-Амуре). E-mail niki_end_k@mail.ru

Ms. G.E.Nikiforova – PhD in Engineering, Associate Professor, Komsomolsk-on-Amur State Technical University. E-mail niki_end_k@mail.ru.

Аннотация. Шум – один из ведущих факторов современной окружающей среды, неблагоприятно воздействующих на человека. Проблема изучения акустического режима жилых районов города, разработки и внедрения мероприятий по борьбе с шумом, прогнозирования и обеспечения комфортных условий в районах перспективной застройки города является весьма актуальной. Установлено, что городской шум достигает величин, представляющих опасность для здоровья населения, и поэтому постоянно увеличивается число высокочувствительных к его воздействию людей.

Summary. Noise – one of the leading factors of modern environment adversely influencing the person. The problem of studying of an acoustic mode of residential areas of a city, working out and introduction of actions for struggle against noise, forecasting and maintenance of comfortable conditions in areas of perspective building of a city is rather actual. It is established, that city noise reaches the sizes representing health hazard of the population and consequently constantly the number of high-sensitivity people to its influence increases.

Ключевые слова: транспорт, город, шум, уровень шума, зеленые насаждения.

Key words: transport, a city, noise, noise level, green plantings.

УДК 628.51

Промышленность и транспорт оказывают на окружающую среду, отдельные экосистемы как положительное, так и отрицательное влияние. С одной стороны, нарушаются принципы функционирования экосистем, они могут деградировать и потерять устойчивость, но с другой – транспорт обеспечивает движение материальных потоков (строительство автомобильных дорог, аэродромов, создание транспортной техники, организация и управление движением транспортных средств, хранение товаров), обеспечивает комфортабельные условия жизнедеятельности людей.

Транспортное средство является источником опасности для здоровья и жизни людей из-за возможного вовлечения в дорожно-транспортные происшествия, загрязнения окружающей среды вредными выбросами, транспортного дискомфорта, потребления природных ресурсов, но вместе с тем несет положительные социально-экономические и морально-психологические эффекты.

Состояние городской экосистемы как непосредственной среды обитания человека имеет большое значение. По причине концентрации, интеграции и интенсификации деятельности в городской среде становится весьма актуальным накопление знаний о состоянии экосистем в непосредственной близости от жилья человека – конкретных городских районах и жилых кварталах.

В современной городской экосистеме уровень шумового воздействия, создаваемого, в основном, автотранспортом, довольно высок. Поэтому в зоне жилой застройки приобретает большое значение такой физический фактор, как шумовое воздействие. Влияние данного ви-

да загрязнения на здоровье человека общеизвестно, но на данный момент шумовое загрязнение в городской среде остается недостаточно изученным.

Наибольшее значение шумовой фактор имеет в крупных городах с высокой численностью населения вследствие значительной загруженности городских автомагистралей транспортом, а также из-за особенностей застройки жилых кварталов (близкое расположение от дорог жилых домов, дошкольных и школьных детских учреждений, недостаточное внимание к организации шумопоглотительных полос из зеленых насаждений и т. д.).

Была осуществлена работа по исследованию и оценке фактического уровня шумового загрязнения от транспорта в городской среде (см. рис. 1). Рассматривались улицы и кварталы с различной степенью озеленения и разным видовым составом зеленых насаждений вдоль дорог. Особое внимание уделялось измерению уровня шума вблизи жилых зданий и около различных образовательных учреждений дошкольного и школьного образования, находящихся в непосредственной близости от транспортных магистралей.

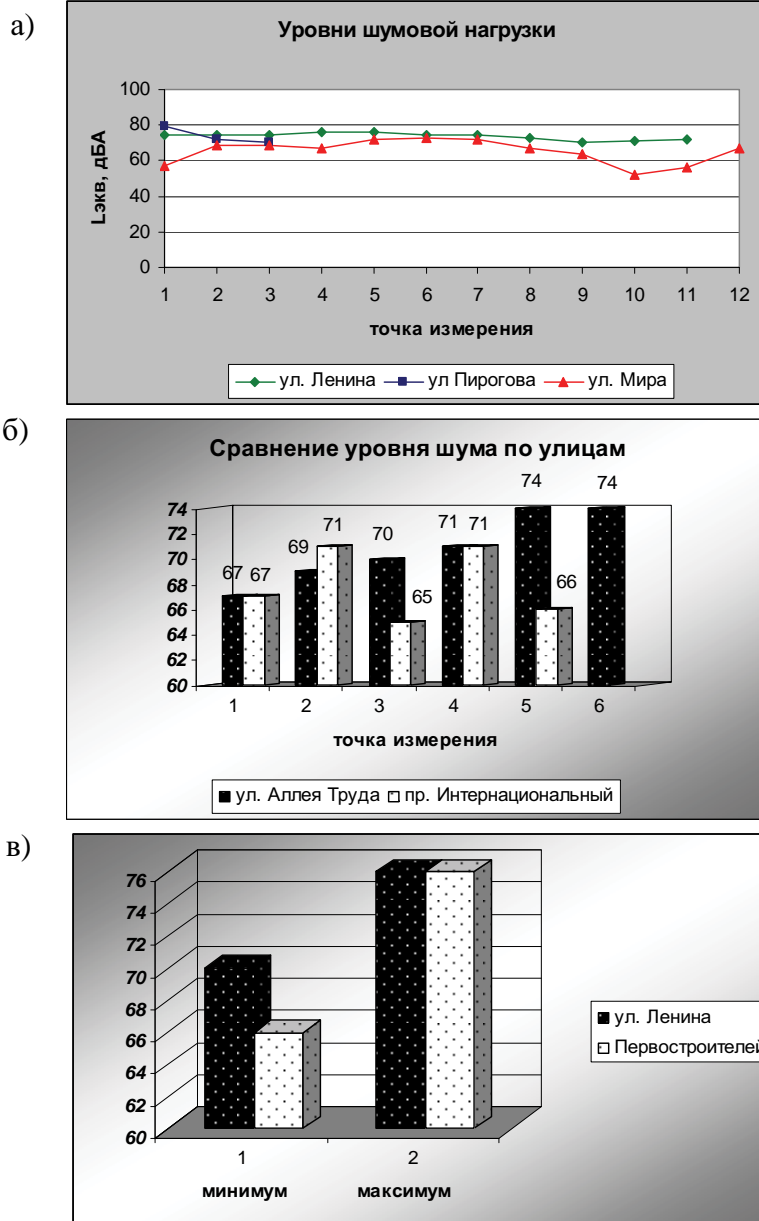


Рис. 1. Анализ уровня шумового воздействия от транспорта на улицах города, взятых по следующим признакам: а – наличие трамвайных путей; б – разделительная полоса по направлениям движения; в – наличие рельсового транспорта и его влияние на общий уровень шума

В результате проведенного исследования получены следующие результаты. Выявлено, что повышенному уровню шумового воздействия от автотранспорта подвергаются жители домов, расположенных вдоль автотранспортных магистралей. Измерения показали, что уровень шума на центральных улицах города превышает допустимое значение на 10–12 дБА (например, около здания администрации города 74 дБА). Уровень воздействия закономерно зависит от интенсивности движения (степени нагрузки), вида транспорта. В связи с этим был проведен сравнительный анализ расчетных и экспериментальных данных (см. рис. 2).

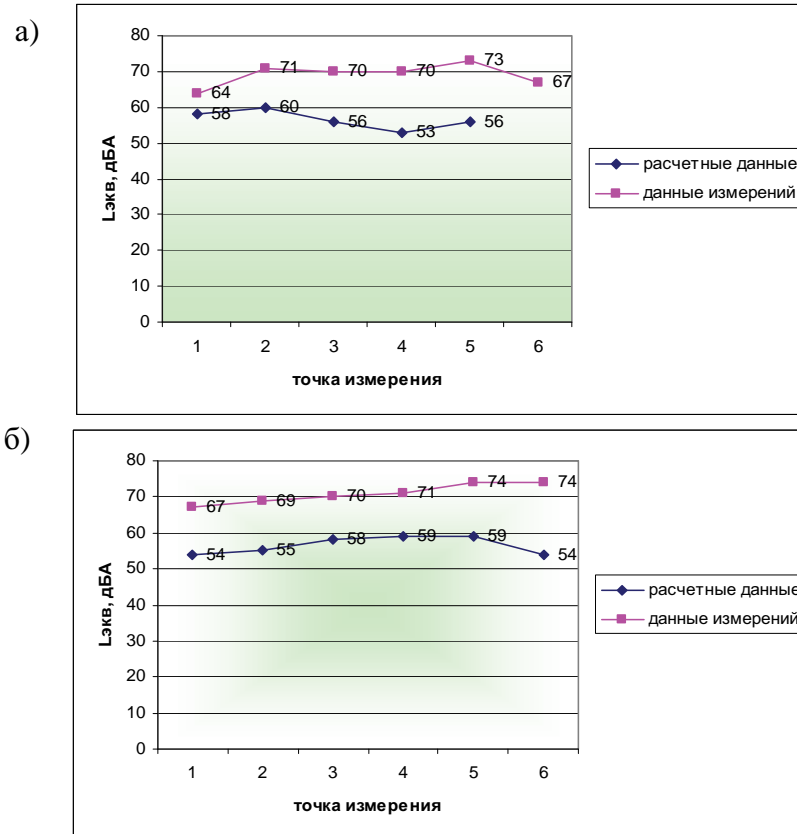


Рис. 2. Сравнительный анализ расчетного и фактического уровней шума:
а – ул. Вокзальная; б – Аллея Труда

Проведя исследование, приходим к выводу, обе рассматриваемые кривые схожи, но данные измерений значительно превышают расчетные значения практически по всем исследуемым улицам. Средняя величина превышения составляет 15 дБА. Таким образом, методика, используемая для расчета эквивалентного уровня звука по данным об интенсивности движения транспортного потока, занижает фактический уровень акустической нагрузки от автотранспорта.

Параметры конструкции дороги как инженерного сооружения оказывают влияние на уровень транспортного загрязнения, то есть выбросы токсичных веществ, шум, вибрации транспортных средств, движущихся по дороге.

В их числе продольный профиль дороги, поперечный профиль земляного полотна, наличие и ширина разделительной полосы, число полос движения, наличие пересечений дорог разных направлений, вид и состояние покрытия, шероховатость покрытия.

Разделительная полоса на автодороге снижает уровень транспортного шума. Изменение уровня шума на различных покрытиях при их одинаковом состоянии может достигать 7,5 дБА. Наибольший шум возникает на мокром покрытии и на покрытии с шероховатостью более 3 мм. Оптимальной с точки зрения шумообразующего фактора является шероховатость в пределах 0,8–1,2 мм, соответствующая покрытию из мелкозернистого асфальтобето-

на. Из группы дорожных факторов наибольшее влияние на уровень транспортного шума оказывают тип и шероховатость покрытия, а также наличие и размеры разделительной полосы.

Внутри квартала уровень шума находится в диапазоне ± 3 допустимой величины воздействия, которая составляет для территорий, непосредственно прилегающим к жилым домам, зданиям поликлиник, детских дошкольных учреждений, школ и других учебных заведений, библиотек и так далее, в дневное время 55 дБА.

Снижение происходит из-за наличия зеленых насаждений вдоль дорог (см. рис. 3). Значительное снижение шума (17 дБА) наблюдается после первой шумозащитной полосы. Это объясняется ее шириной (5 м), их расположением в шахматном порядке (в составе шумозащитной полосы – березы, ели), а также, вероятно, некоторым снижением интенсивности движения транспорта во время измерения. Можно сделать вывод о том, что для максимального уменьшения уровня звука с помощью зеленых насаждений достаточно одной качественно засаженной полосы шириной около 5 м. Далее существенного снижения уровня шума не происходит, несмотря на данные нормативных документов и зарубежных исследований. Особенность заключается в том, что уменьшение уровня шума происходит только при условии «непрерывности» ряда зеленых насаждений (при перекрывании крон). Однако на многих улицах города (что особенно значимо для основных и наиболее загруженных автомагистралей) деревья растут одиночно, кустарники отсутствуют, это не приводит к желаемому снижению шума.

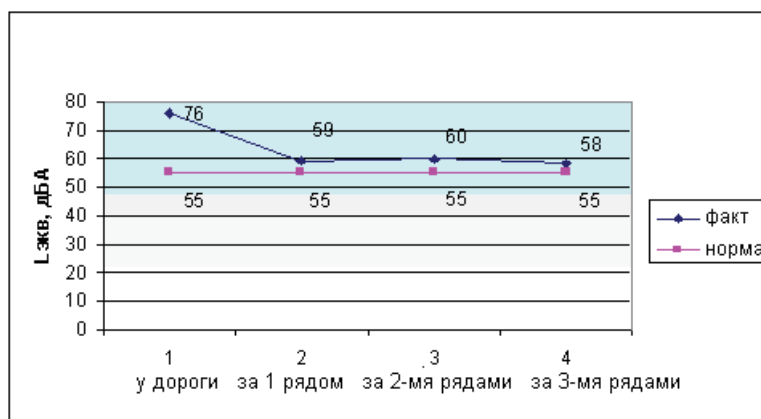


Рис. 3. Роль зеленых насаждений в снижении акустического воздействия от транспорта на улицах города

Ситуация для города в целом по озеленению вдоль проезжей части выглядит следующим образом. Вдоль дорог отмечается преобладание высоких деревьев. По видовому составу это, в основном, тополь, ильм, ель, яблоня – на наиболее загруженных улицах города. Отмечается малое количество кустарниковой растительности. Преимущественно, шумозащитные полосы представлены одним рядом деревьев, кустарники отсутствуют. Использование высоких как лиственных, так и хвойных деревьев в качестве защиты от шума малоэффективно, так как снижение шумового воздействия наблюдается только на уровне смыкающихся крон, ниже которых уменьшения шума не происходит.

На улицах, расположенных в отдалении от центра города, где разрешено движение грузового автотранспорта, было выявлено превышение допустимого уровня шума. Он составляет на различных улицах от 66 до 74 дБА. Данная ситуация усугубляется малым количеством или полным отсутствием зеленых насаждений, а также расположением некоторых жилых зданий недопустимо близко к проезжей части.

Повышение величины шумового загрязнения наблюдается также на улицах при наличии трамвайных путей – это центральные улицы города. Уровень звука составляет 70–74 дБА. Однако степень озеленения здесь, в большинстве случаев, выше, поэтому уровень шумового воздействия снижается. По одной из главных улиц – ул. Ленина – в местах отсутствия (или



малого числа) зеленых насаждений вдоль дорожного полотна уровень шума достигает 70–73 дБА около жилых домов.

После исследования и анализа соответствия данных измерений и расчетных значений уровня шума, выявления наиболее загруженных участков улиц города и составления шумовой карты будут рассмотрены различные методы понижения шума. К ним относятся шумозащитные сооружения (экраны).

Реальная защита экранированием достигается за счет одновременного отражения и поглощения части потока энергии за счет использования специальных материалов, оформленных конструктивно в виде пакетов, стенок, и широко используется при реализации жизненных циклов транспортных объектов.

Шумозащитные сооружения можно классифицировать:

- как вертикальные экраны (вертикальные или наклонные поверхности), различающиеся по высоте (более 6 м, 2–6 м, до 2 м);
- шумопоглощающие или шумоотражающие экраны;
- грунтовые валы и валы, комбинированные с экранами;
- галереи и другие перекрытия проезжей части.

Распространение шума непосредственно через шумозащитное сооружение приводит к снижению эффективности шумозащиты за счет дифракции, поэтому при их проектировании необходимо предусматривать меры, направленные на увеличение потерь при передаче звуковой энергии через сооружение. Для практических целей расчета шумозащиты достаточно, чтобы уровни звука, передаваемые через сооружение, были на 3–6 дБА меньше уровней, создаваемых шумом, попадающим в зону акустической тени по пути дифракции. Требуемое условие звукоизоляции достигается увеличением массы сооружения в зависимости от требуемого снижения уровня звука.

Конструкцию шумозащитного сооружения определяют следующие факторы: наличие местных строительных материалов; климатические факторы; безопасность движения и обеспечение необходимого расстояния видимости; эстетические качества; возможность отвода земли под сооружение и обслуживание жилой застройки; возможность комбинации шумозащитных сооружений с гаражами или другими объектами.

Наибольший эффект по задержке вредных выбросов шумозащитными экранами достигается, если их высота превышает 4 м. Непосредственно за экраном концентрация загрязняющих веществ снижается более чем в 2,5 раза. Но повышается концентрация автомобильных выбросов на дороге, вследствие ухудшения условий проветриваемости. Возникают проблемы с удалением твердых отходов и загрязнений с дорожного полотна и обочин.

Более эффективно защитное действие эколандшафтных мероприятий – зеленых насаждений. В роли защитных сооружений придорожных территорий растительность используется в виде лесополос или зеленых массивов. При этом большую роль играет видовой состав растительности. Растительность, с одной стороны, может поглощать звук в силу растрового эффекта, но с другой, – отражать его в силу наличия объема зеленой массы.

По результатам проведенной работы можно сделать вывод, что население, проживающее в условиях городской экосистемы, постоянно подвергается воздействию транспортного шума (превышение предельно допустимого уровня 3–19 дБА). Таким образом, за рост комфорта, материальных и моральных благ, которые дает отдельному индивидууму автомобиль, он должен платить большую цену. Причем с развитием автомобилизации эта цена будет постоянно возрастать.

Пока невозможно количественно установить предельный уровень промышленно-транспортного освоения конкретных урбанизированных территорий, начиная с которого экосистемы будут полностью разрушены в течение непродолжительного отрезка времени и будут созданы неприемлемые для человека условия существования. Однако то, что экосистемы на урбанизированных территориях интенсивно деградируют, окружающая природная среда теряет репродуктивные свойства под действием промышленности и транспорта и это негативно отражается на здоровье людей, установлено определенно.