

Ю.Н. Затуранов, Т.Н. Антипова
(Финансово-технологическая академия им. С.П. Королёва;
e-mail: in-fected@yandex.ru)

ОЦЕНКА ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Проведена оценка шумовой нагрузки от автотранспорта на наиболее загруженной улице города Королёва. Построены графические и математические зависимости структуры автомобильных потоков в различные периоды суток и рассчитаны эквивалентные уровни звука. Обоснованы мероприятия по снижению шумовой нагрузки от автотранспорта.

Ключевые слова: эквивалентный уровень звука, шумовое загрязнение.

Yu.N. Zaturanov, T.N. Antipova

ASSESSMENT OF NOISE POLLUTION OF URBAN ENVIRONMENT

Conducted studies to assess the noise pollution from traffic on the busiest street of the Korolev. Construct graphical and mathematical dependence of the structure of traffic flows at different times of day and calculated the equivalent sound levels. Justified measures to reduce noise pollution from road transport.

Key words: the equivalent sound level, noise pollution.

Одной из главных экологических проблем в городах является шумовое загрязнение окружающей среды от автомобильного транспорта.

Шумовое загрязнение оценивается по следующим параметрам: уровню звука, громкости, вибрации и звуковому давлению. Основной характеристикой шумового загрязнения является эквивалентный уровень звука, который, в соответствии с [1], определяется по формуле:

$$L_{A_{\text{экв}}} = 10 \lg Q + 13,3 \lg V + 4 \lg (1 + \rho) + \Delta L_{A1} + \Delta L_{A2} + 15, \text{ дБА},$$

где Q – интенсивность движения в двух направлениях, *авт./ч*;

V – средняя скорость потока автомобильного транспорта, *км/ч*;

ρ – доля средств грузового и общественного транспорта в потоке, %;

ΔL_{A1} – поправка, учитывающая вид покрытия проезжей части улицы или дороги, *дБА* (при асфальтобетонном покрытии $\Delta L_{A1} = 0$);

ΔL_{A2} – поправка, учитывающая продольный уклон улицы или дороги, *дБА* [2].

Таким образом, основными характеристиками для расчётов эквивалентного уровня звука, создаваемого автотранспортом, являются: **интенсивность движения, средняя скорость потока автомобилей, доли легковых, грузовых автомобилей и автобусов**. Данные характеристики варьируют в течение суток и года.

Поэтому, для расчёта уровня звука в различное время суток необходимо иметь, прежде всего, зависимости интенсивности движения, доли легковых и грузовых автомобилей и средней скорости потока от времени суток.

В качестве объекта исследования была выбрана самая загруженная улица города Королёва – Пионерская. Были проведены наблюдения и определено количество легкового и грузового автотранспорта в двух направлениях (из города и в город). Наблюдения проводились в течение 5 рабочих дней с 8.00 до 22.00 в ноябре и декабре 2010 г. (всего 8 недель).

По результатам наблюдений были выявлены тенденции и закономерности изменений структуры движения легкового и грузового автотранспорта в разное время суток, которые дают основание для разработки соответствующих математических зависимостей.

На рис. 1 представлены графические зависимости интенсивности движения легкового автотранспорта *в город* по улице Пионерской в течение 5 будних дней. Кроме этого получены аналогичные зависимости интенсивности движения грузового автотранспорта в город.

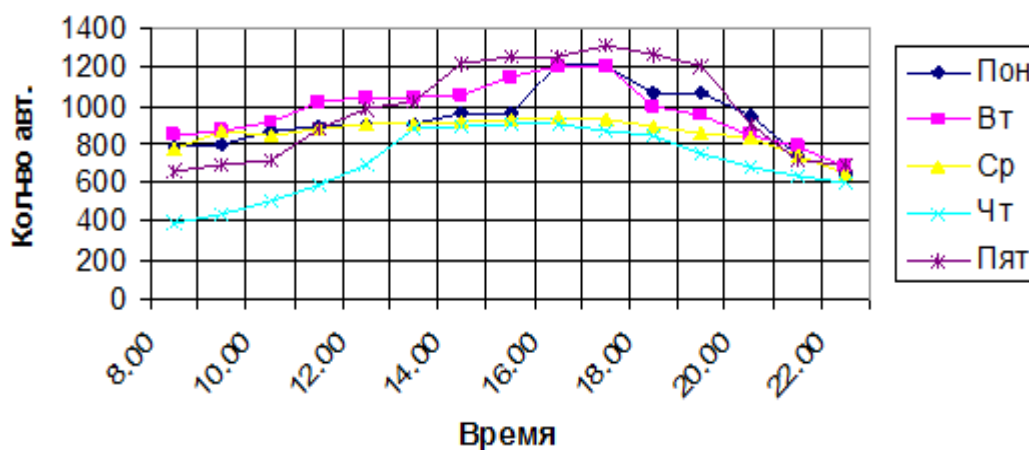


Рис. 1. Интенсивность движения легкового автотранспорта по ул. Пионерская в город (в течение 5 дней)

При анализе графических зависимостей интенсивности движения легкового и грузового автотранспорта при въезде в город в понедельник-пятницу наблюдаются идентичные тенденции, возрастая с 8-17 часов и убывая с 17-22 часов. Максимальная интенсивность движения легкового автотранспорта наблюдается в 17-18 часов и составляет в среднем 1200 легковых машин в час из-за "пробок" на дороге, а по грузовому автотранспорту максимальная интенсивность наблюдается в 15 часов и составляет в среднем 70 машин в час.

Получены аналогичные зависимости интенсивности движения легкового автотранспорта *из города*.

Полученные зависимости позволили выявить, что вторник и пятница с утра – самое загруженное время, и количество проезжающих легковых машин составляет 1900-2400.

Интенсивность движения легкового автотранспорта из города наблюдается с 8 до 16 часов и составляет в среднем 2000 машин в час.

На рис. 2 представлены графические зависимости интенсивности движения грузового автотранспорта из города по дням недели с 8 до 22 часов. В среднем в час проходит 65-75 грузовых автомобилей.

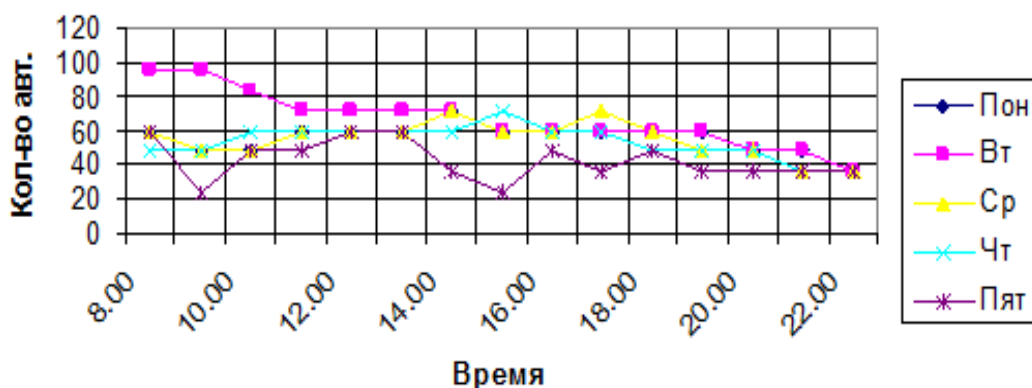


Рис. 2. Интенсивность движения грузового автотранспорта по ул. Пионерская из города (в течение 5 дней)

Таким образом, были выявлены зависимости структуры потоков автомобильного автотранспорта от времени суток.

Для оценки шумовой нагрузки (расчёта уровня звука) необходимо иметь обобщенные зависимости интенсивностей движения в двух направлениях (авт./ч), доли грузового и общественного автотранспорта от времени суток, а также среднюю скорость потока.

На рис. 3 представлены графические и математические зависимости суммарного количества автотранспорта в двух направлениях (в город и из города) с 8.00 до 22.00 часов в среднем за 5 рабочих дней в течение 8 недель.

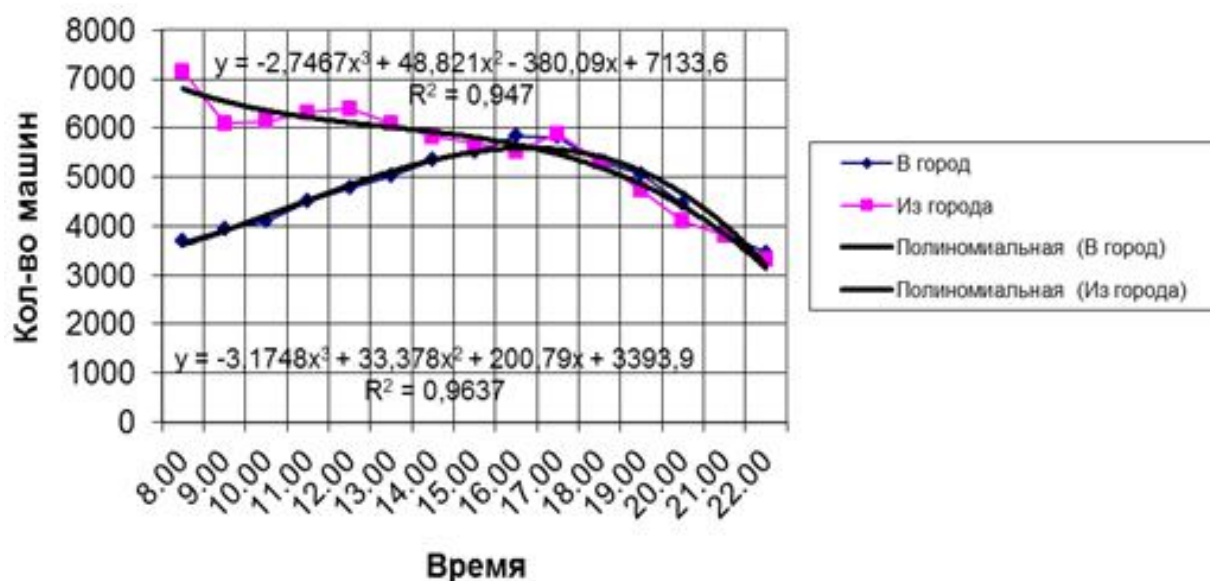


Рис. 3. Суммарное количество автотранспорта в двух направлениях

Для оценки шумовой нагрузки на улице Пионерской с 8.00 до 22.00 часов были рассчитаны эквивалентные уровни звука и построены соответствующие графическая (рис. 4) и математическая зависимости. Достоверность полученной зависимости подтверждается высоким значением коэффициента детерминации (R^2), равным 0,97.

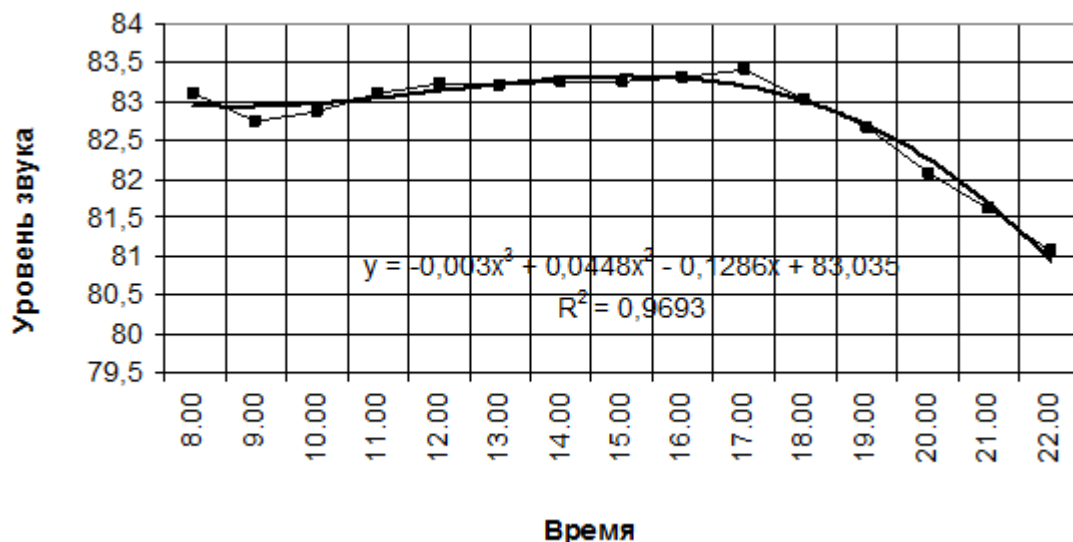


Рис. 4. Эквивалентный уровень звука (дБА) при средней скорости движения автотранспорта 60 км/ч

Полученная зависимость показывает, что эквивалентный уровень звука с 8 до 22 часов, превышает предельно допустимое значение (80 дБА) в среднем на 10 %. Следовательно, требуется принятие мер по снижению уровня звука от движения автотранспорта на улице Пионерской.

Основными мероприятиями по снижению уровня звука являются запрет движения грузового автотранспорта на улице Пионерской и снижение скорости движения.

Проведённые исследования показали, что запрет движения грузового автотранспорта является эффективным, так как при этом уровень звука в течение суток не превышает предельно допустимых значений (рис. 5).

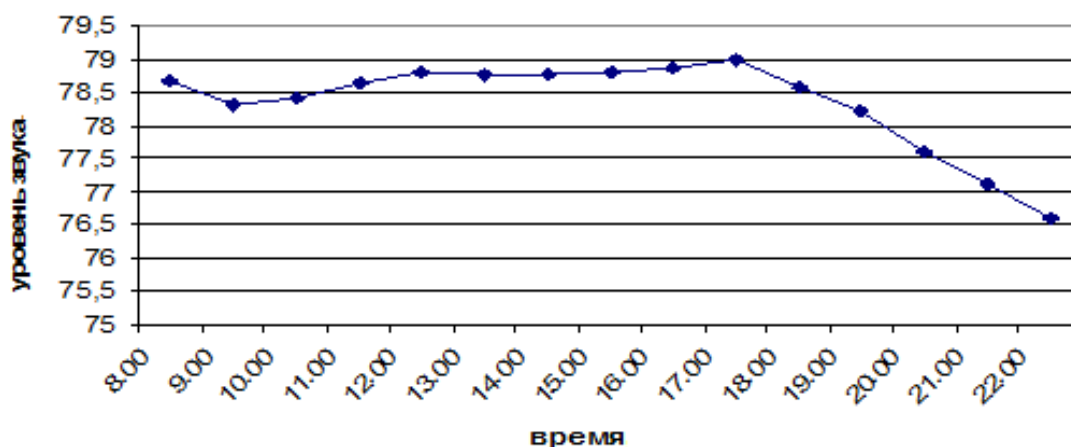


Рис. 5. Уровень звука (дБА) при запрете движения грузового автотранспорта

Для изучения влияния снижения скорости движения автотранспорта на шумовую нагрузку были проведены расчёты уровня звука при снижении скорости движения до 40 км/ч (рис. 6).

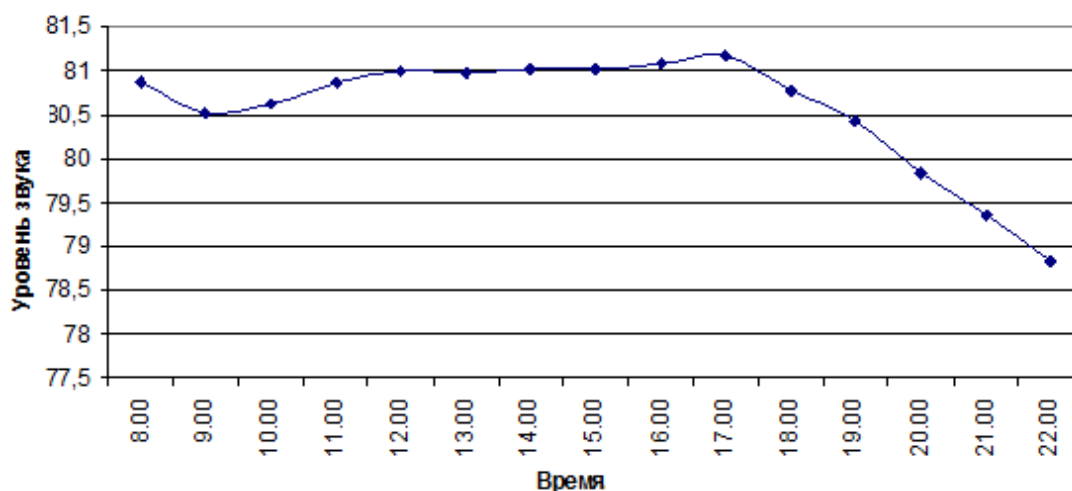


Рис. 6. Эквивалентный уровень звука (дБА) при средней скорости движения автотранспорта 40 км/ч

Исследования показали, что снижение скорости движения с 60 до 40 км/ч нельзя признать эффективным, так как с 8 до 20 часов уровень звука остается выше предельно допустимого и только с 20 до 22 часов снижается в среднем до 79,5 дБА.

Выводы

На основе проведенных наблюдений выявлен ряд закономерностей изменения интенсивности движения автотранспорта в различные временные интервалы, получен ряд графических и математических зависимостей количества проезжающих легковых и грузовых автомобилей от времени с 8.00 до 22.00 часов. Это позволяет рассчитывать эквивалентный уровень звука в течение суток и оценивать степень шумового загрязнения.

Проведённая оценка шумового загрязнения на улице Пионерской г. Королёва с 8 до 22 часов показала, что уровень звука превышает предельно допустимый на 10 % и более.

Были изучены следующие возможные мероприятия по снижению шумового загрязнения: запрет движения грузового автотранспорта по улице Пионерской и снижение средней скорости движения автотранспорта до 40 км/ч. Исследования показали, что наиболее эффективным мероприятием является запрет движения грузового автотранспорта, так как при этом уровень звука в течение суток не превышает предельно допустимых значений, а снижение скорости движения автотранспорта не обеспечивает снижение уровня звука до предельно допустимого и поэтому не может быть рекомендовано.

Литература

1. **ГОСТ** 20444-85. Шум. Транспортные потоки. Методы измерения шумовой характеристики.
2. **СНиП** 23-03-2003. Методические рекомендации по оценке необходимого снижения звука.
3. **Регрессионные** модели структуры транспортных потоков для оценки шумовой нагрузки в городе Королёве // Матер. XI всеросс. науч.-практ. конф. "Управление качеством". М.: МАТИ, 2012. С. 111-112.

Статья опубликована 29 декабря 2012 г.