

УДК 628.517.2

UDC 628.517.2

05.13.10 – Управление в социальных и экономических системах (технические науки)

05.13.10 - Management in social and economic systems (technical sciences)

**РАСЧЕТ ШУМА В ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКЕ**

**CALCULATION OF NOISE IN RESIDENTIAL BUILDINGS**

Чернышева Наталья Викторовна  
к.б.н., профессор  
РИНЦ SPIN-код: 5199-7071  
[ny.chernisheva@yandex.ru](mailto:ny.chernisheva@yandex.ru)  
*Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия*

Chernysheva Nataliya Viktorovna  
Cand.Sci.Biol., professor  
RSCI SPIN-code: 5199-7071  
[ny.chernisheva@yandex.ru](mailto:ny.chernisheva@yandex.ru)  
*Kuban state agrarian university named after I.T.Trubilin , Krasnodar, Russia*

Осепян Яна  
магистр 2 курса кафедры прикладной экологии  
[yana-hovsepyan@mail.ru](mailto:yana-hovsepyan@mail.ru)  
*Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия, Калинина 13*

Osepyan Yana  
2nd year master of the Department of Primed Ecology  
[yana-hovsepyan@mail.ru](mailto:yana-hovsepyan@mail.ru)  
*Kuban state agrarian university named after I.T.Trubilin , Krasnodar, Russia, Kalinin 13*

Францева Татьяна Петровна  
к.т.н., доцент  
РИНЦ SPIN-код: 9613-7395  
[tatian-81@mail.ru](mailto:tatian-81@mail.ru)  
*Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия*

Frantseva Tatiana Petrovna  
Cand.Sci.Tech., assistant professor  
RSCI SPIN-code: 9613-7395  
[tatian-81@mail.ru](mailto:tatian-81@mail.ru)  
*Kuban state agrarian university named after I.T.Trubilin , Krasnodar, Russia*

Черняева Алина Азатовна  
магистр 2 курса кафедры прикладной экологии  
[ms.malin\\_ko@inbox.ru](mailto:ms.malin_ko@inbox.ru)  
*Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия*

Chernyaeva Alina Azatovna  
2nd year master of the Department of Primed Ecology  
[ms.malin\\_ko@inbox.ru](mailto:ms.malin_ko@inbox.ru)  
*Kuban state agrarian university named after I.T.Trubilin , Krasnodar, Russia, Kalinin 13*

Стрельников Виктор Владимирович  
д.б.н., профессор  
РИНЦ SPIN-код: 2808-3170  
[strelecol@yandex.ru](mailto:strelecol@yandex.ru)  
*Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия*

Strelnikov Viktor Vladimirovich  
Dr.Sci.Biol., Professor  
RSCI SPIN-code: 2808-3170  
[strelecol@yandex.ru](mailto:strelecol@yandex.ru)  
*Kuban state agrarian university named after I.T.Trubilin , Krasnodar, Russia*

В статье произведен расчет шума в жилой застройке. Жилая застройка является частью социо-экосистемы. Проанализировано влияние шума на здоровье людей и предложены меры по его снижению

The article calculates noise in residential buildings. The inhabited building is a part of socio-ecosystem. We analyze the influence of noise on health of people; measures on its decrease are offered as well

Ключевые слова: ШУМ, ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА, ЖИЛАЯ ЗАСТРОЙКА, ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Keywords: NOISE, ENVIRONMENT, RESIDENTIAL DEVELOPMENT, HUMAN HEALTH

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-177-016>

**Введение.** Загрязнение атмосферы — не единственный вид загрязнения, который наносит вред живым существам на планете. Из сведений Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), шум – одна из самых

<http://ej.kubagro.ru/2022/03/pdf/16.pdf>

опасных экологических угроз здоровью.

Шумовое загрязнение негативно сказывается на жизни миллионов людей. Исследования показали, что существует прямая связь между шумом и здоровьем. Проблемы, связанные с шумом, включают заболевания, связанные со стрессом, высокое кровяное давление, речевые помехи, потерю слуха, нарушение сна и потерю производительности. Потеря слуха, вызванная шумом, является наиболее распространенным и часто обсуждаемым эффектом для здоровья, но исследования показали, что воздействие постоянного или высокого уровня шума может вызвать бесчисленные неблагоприятные последствия для здоровья. В физическом плане учащается пульс, повышается давление, а также появляются постоянные головные боли и в случае постоянного громкого шума может произойти сердечный приступ. В свою очередь шум может привести к усталости, депрессии, тревоги и истерии не только у людей, но и у животных. Из-за шума невозможно сфокусироваться, что приводит к низкой производительности труда. Из предоставленных данных Европейского агентства по окружающей среде, шум служит предпосылкой 16 600 преждевременных смертей и более 72 000 госпитализаций каждый год только в Европе [2, 3].

Для проведения исследования была выбрана улица Московская, проходящая через микрорайоны «Музыкальный» и район ЗИП, расположенные в Прикубанском округе, города Краснодар.

Актуальность исследования связана с тем, что шумовое загрязнение является одним из самых негативно воздействующих факторов влияния на здоровье человечества.

**Материалы исследования.** В методике данного исследования учитываются такие показатели как уровень шума в исследуемой точке

$L_{и.ш.}$  – степень воздействия шума от автотранспорта;

$\Delta L_{\text{рас}}$  – понижение воздействия звука по причине рассеивания в пространстве; дБА;

$\Delta L_{\text{воз}}$  – уменьшение уровня звука в связи с затуханием в воздухе, дБА,

$\Delta L_{\text{зел}}$  – при помощи зеленых насаждений понижение уровня звука, дБА;

$\Delta L_{\text{э}}$  – уменьшение звука с помощью экрана (здания), дБА.

**Результаты исследования.** Суть метода заключается в том, что нужно рассчитать уровень звука в исследуемой точке, а именно от источника шума, в данном случае, автотранспорта, который движется по уличной магистрали до площадки для отдыха, находящейся в жилом комплексе [3].

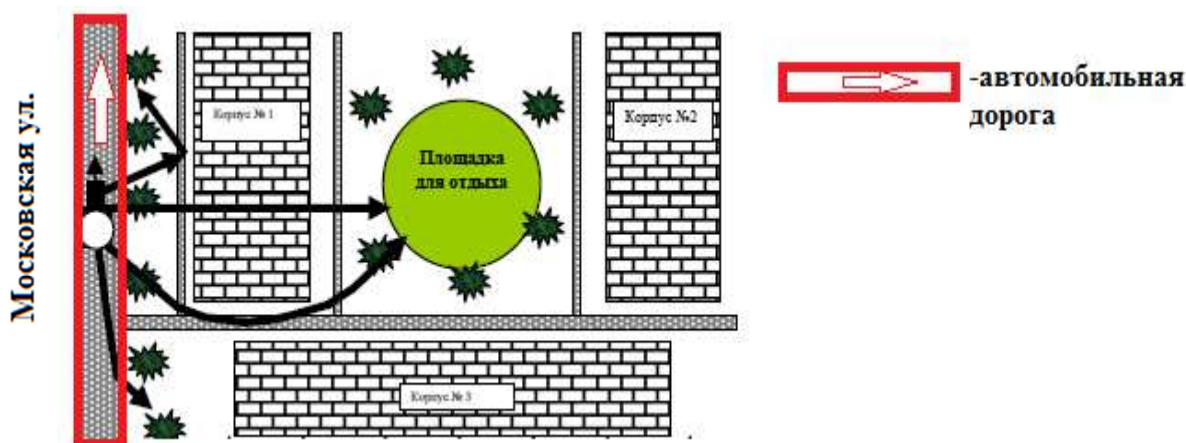


Рисунок 1. Карта-схема площадки для расчета уровня шума в жилом комплексе

Исходные данные для домов по адресу Московская 148 лит 2 и Московская 84 соответственно:

$$r_{n1} = 63,8 \text{ м}$$

$$r_{n2} = 57 \text{ м}$$

$$\delta_1 = 20 \text{ м}$$

$$\delta_2 = 15 \text{ м}$$

$$W_1 = 17 \text{ м}$$

$$W_2 = 15 \text{ м}$$

$$L_{и.ш1} = 85 \text{ дБА}$$

$$L_{и.ш2} = 80 \text{ дБА}$$

В заданной точке уровень звука можно рассчитать по формуле 1 [1]:

$$L_{рт} = L_{и.ш} - \Delta L_{рас} - \Delta L_{воз} - \Delta L_{зел} - \Delta L_{э} - \Delta L_{зд}, \quad (1)$$

$$L_{рт1} = 85 - 9,3 - 0,32 - 0,22 - 5 - 14,45 = 38,43 \text{ дБА.}$$

$$L_{рт2} = 80 - 8,8 - 0,285 - 0,22 - 4 - 12,75 = 35,77 \text{ дБА.}$$

На понижение уровня звука в формуле не учитывают воздействие ветра и травяного покрытия.

По формуле 2 можно рассчитать уменьшение воздействия уровня звука в связи рассеиваний его в пространстве.

$$\Delta L_{рас} = 10 \lg \cdot \frac{r_n}{r_0}, \quad (2)$$

⇒ Значения  $\Delta L_{рас1}$ ,  $\Delta L_{рас2}$  равны 9,3 и 8,8 соответственно.

где  $r_n$  – наименьшее расстояние от объекта воздействия шума до расчётной точки, м;

$r_0$  – минимальное расстояние между точкой, используемая для определения звуковой характеристики источника шума, равное 7,5 метров.

Уменьшение воздействия звука в связи с его затуханием в воздухе можно вычислить во формуле 3:

$$\Delta L_{воз} = \frac{\alpha_{воз} \cdot r_n}{100} (\alpha_{воз} r_n) / 100, \quad (3)$$

⇒ Значения  $\Delta L_{воз1}$ ,  $\Delta L_{воз2}$  равны 0,32 и 0,285 соответственно.

где,  $\alpha_{воз}$  равен 0,5 дБА/м – это показатель затухания звука в воздухе;

При помощи формулы 4 определяется снижение уровня воздействия звука зелёными насаждениями.

$$\Delta L_{\text{воз}} = \alpha_{\text{зел}} \cdot B, \quad (4)$$

где,  $\Delta L_{\text{воз}1,2} = 0$  из-за отсутствия зеленых насаждений

$\alpha_{\text{зел}} - \text{const} = 0,1$  дБА;

$B$  – толщина зелёных насаждений;

Шумоподавление уровня звука экраном или зданием  $\Delta L_{\text{воз}}$  обусловлено разностью длин путей звуковых лучей  $\delta$ , м, следовательно,  $\Delta L_{\text{воз}1}$  при  $\delta$  равной 20 метров, будет составлять 22,5 и т.д.

Значения  $\delta$  и  $\Delta L_{\text{воз}}$  в зависимости друг от друга равны:

Если  $\delta = 1$ , то  $\Delta L_{\text{воз}}$  равно 14;

Если  $\delta = 2$ , то  $\Delta L_{\text{воз}}$  равно 16,2;

Если  $\delta = 5$ , то  $\Delta L_{\text{воз}}$  равно 18,4;

Если  $\delta = 10$ , то  $\Delta L_{\text{воз}}$  равно 21,2;

Если  $\delta = 15$ , то  $\Delta L_{\text{воз}}$  равно 22,4;

Если  $\delta = 20$ , то  $\Delta L_{\text{воз}}$  равно 22,5;

Если  $\delta = 30$ , то  $\Delta L_{\text{воз}}$  равно 23,1;

Если  $\delta = 50$ , то  $\Delta L_{\text{воз}}$  равно 23,7;

Если  $\delta = 60$ , то  $\Delta L_{\text{воз}}$  равная 24,2.

Разрешено пренебречь расстоянием от источника шума и от расчетной точки до поверхности земли.

Уменьшение воздействия шума за экраном (зданием) подавляется созданием звуковой тени в расчетной точке и обтеканием экрана звуковым лучом.

Шумоподавление зданием (барьером), вычисляемое по формуле 5, происходит в результате отражения акустической энергии от верхушки здания:

$$\Delta L_{\text{воз}} \text{зд} = K \cdot W, \quad (5)$$

⇒ Значения  $\Delta L_{\text{воз}1} \text{зд}_1$ ,  $\Delta L_{\text{воз}2} \text{зд}_2$  равны 14,5 и 12,75 соответственно.

где,  $K = 0,8 - 0,9$ , дБА/м;

$W$  – ширина постройки, м.

На площадке для отдыха допускается уровень звука не более 45 акустических децибел

Следственно, уровень воздействия шума в жилой застройке на двух пробных площадках соответствует норме.

**Выводы и обсуждения.** Для расчета уровня шума были выбраны 2 пробные площадки на улице Московской с расстоянием в 1 км друг от друга. Уровень шума в жилых застройках по адресу ул. Московская 148лит 2 и Московская 84 составил 38,43 и 35,77 дБА соответственно и не превышает норму (допустимый уровень шума составляет 45 дБА).

**Заключение.** Шум – неотъемлемая часть современной жизни, им считается каждый нежелательный, мешающий звук. В последние несколько десятилетий в промышленно развитых странах, шум стал одним из основных источников нарушения многих видов человеческой деятельности, но также и причиной комплексного ущерба здоровью людей. Для того чтобы контролировать вредное воздействие и предпринимать определенные защитные меры в конкретных условиях, необходимо регулярное определение уровня шума путем измерений [4].

Для снижения воздействия уровня шума на здоровье людей применяются экологические меры защиты, которые подразумевают использование наилучшей пространственной планировки (посадка зеленых насаждений, установка защитных экранов и др).

## Литература

1. Руководство по расчету и проектированию средств защиты застройки от транспортного шума/Г.Л. Осипов, В.Е. Коробков и др. – М.: Стройиздат, 1982. – 31с
2. Стрельников В.В. Социальная экология / сост. В. В. Стрельников, Т. П. Францева // [текст]: учебно-методическое пособие – Краснодар, 2012.

3. Стрельников В.В. Экология человека. / В.В. Стрельников, Н.В. Чернышева учебник / ООО «Издательский Дом Юг». ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет». Краснодар, 2014. (2е изд., доп. и перераб.)

4. Стрельников, Виктор Владимирович. Экологическое нормирование : учебник / В.В. Стрельников, Н.В. Чернышева. – Краснодар : Издательский Дом – Юг, 2012. – 472 с.

## References

1. Rukovodstvo po raschetu i proektirovaniju sredstv zashhity zastrojki ot transportnogo shuma/G.L. Osipov, V.E. Korobkov i dr. – M.: Strojizdat, 1982. – 31s

2. Strel'nikov V.V. Social'naja jekologija / sost. V. V. Strel'nikov, T. P. France-va // [tekst]: uchebno-metodicheskoe posobie – Krasnodar, 2012.

3. Strel'nikov V.V. Jekologija cheloveka. / V.V. Strel'nikov, N.V. Chernysheva ucheb-  
nik / ООО «Izdatel'skij Dom Юг». ФГБОУ ВПО «Kubanskij gosudarstvennyj agrarnyj  
universitet». Krasnodar, 2014. (2-е изд., доп. i pererab.)

4. Strel'nikov, Viktor Vladimirovich. Jekologicheskoe normirovanie : uchebnik / V.V.  
Strel'nikov, N.V. Chernysheva. – Krasnodar : Izdatel'skij Dom – Jug, 2012. – 472 s.