



**Фирма «Интеграл»**

## **Эколог-Шум**

**Модуль расчёта шума, проникающего из помещения на  
территорию**



**Версия 1.6**

**Руководство пользователя**

**Санкт-Петербург**

**2015**

## Оглавление:

Введение .....	3
Методика расчета.....	4
Общие сведения о методике .....	4
Ограничения методики.....	5
Расчет снижения уровней шума ограждающими поверхностями и звукопоглощающими конструкциями .....	5
Коэффициент нарушения диффузности .....	5
Расчет снижения уровней шума ограждающей конструкцией .....	6
Учёт размеров элемента .....	6
Использование модуля .....	7
Вызов модуля из программы «Эколог-Шум» .....	8
Выбор источника шума .....	9
Заполнение исходных данных .....	9
Параметры источников шума в помещении.....	9
Параметры ограждающей конструкции .....	10
Параметры конструкций, ограждающих помещение.....	12
Параметры звукопоглощающих конструкций в помещении .....	13
Проведение расчёта .....	13
Расчёт шума от нескольких источников .....	14
Сохранение результатов .....	14
Создание отчёта .....	15
Некоторые термины и определения .....	16

## Введение

Модуль расчёта шума, проникающего из помещения на территорию (версия 1.5), используется совместно с программой "Эколог-Шум" и предназначен для определения шумовых характеристик окон, дверей и других элементов ограждающих конструкций, через которые шум распространяется из помещения на территорию. Рассчитываются звуковые мощности в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 31.5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 и 8000 Гц, уровня звука  $L_a$  и  $L_{a_{max}}$

Методика расчёта, реализованная в модуле расчёта шума, проникающего из помещения на территорию, соответствует СНиП 23-03-2003 и позволяет заменить помещение, шум из которого проникает на территорию, набором эквивалентных источников шума, используемых в дальнейшем при расчёте шума на территории (с помощью программы Эколог-Шум).

# Методика расчёта

## Общие сведения о методике

Расчёт учитывает:

1. Шумовые характеристики источников, расположенных в помещении
2. Акустические свойства помещения
3. Звукоизоляцию ограждающей конструкции, через которую шум проникает на территорию
4. Размеры (площадь) элемента ограждающей конструкции, который используется в дальнейшем для расчёта шума на территории

Расчёт проводится в соответствии с формулами (18) и (9) СНиП 23-03-2003.

Формула (18):

$$L_{\text{пр}} = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1 * L_{wi}} - 10 \lg B_{\text{ш}} - 10 \lg k + 10 \lg S - R$$

где:

$L_{wi}$  – мощность  $i$ -ого источника шума, расположенного в помещении;

$n$  – количество источников в помещении;

$B_{\text{ш}}$  – акустическая постоянная помещения, шум из которого проникает на территорию,  $\text{м}^2$ ;

$k$  – коэффициент, учитывающий нарушение диффузности звукового поля в помещении,

$R$  – изоляция воздушного шума ограждающей конструкцией, через которую шум проникает на территорию, дБ;

Формула (9):

$$L = 10 \lg \left( \sum_{i=1}^m \frac{10^{0,1L_{wi}} \chi_i \Phi_i}{\Omega r_i^2} + \frac{4}{kB} \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{wi}} \right)$$

где:

$L_{wi}$  - октавный уровень звуковой мощности  $i$ -го источника, дБ;

$\chi_i$  – коэффициент, учитывающий влияние ближнего поля в тех случаях, когда расстояние  $r$  меньше удвоенного максимального габарита источника ( $r < 2 l_{\text{макс}}$ );

$\Phi_i$  - фактор направленности источника шума (для источников с равномерным излучением  $\Phi = 1$ );

$r_i$  - расстояние от акустического центра источника шума до расчетной точки, м (если точное положение акустического центра неизвестно, он принимается совпадающим с геометрическим центром);

$m$  - число источников шума, ближайших к расчетной точке (находящихся на расстоянии

$r_i \leq 5 r_{\text{мин}}$ , где  $r_{\text{мин}}$  - расстояние от расчетной точки до акустического центра ближайшего источника шума);

$n$  - общее число источников шума в помещении;

$k$  - коэффициент, учитывающий нарушение диффузности звукового поля в помещении (принимают по таблице 4 в зависимости от среднего коэффициента звукопоглощения  $a_{\text{ср}}$ );

$B$  – акустическая постоянная помещения,  $\text{м}^2$ .

## Ограничения методики

Расчёт действителен для соразмерных помещений (с отношением наибольшего геометрического размера к наименьшему не более 5).

Несмотря на то, что в СНиП 23-03-2003 нет прямого указания на ограничения по расстановке источников шума в помещении, из сравнения формул (1), (8) и (18) видно, что элементы ограждающей конструкции, через которые шум проникает на территорию, не должны находиться в зоне прямого шума источников.

## Расчет снижения уровней шума ограждающими поверхностями и звукопоглощающими конструкциями

Снижение уровней шума звукопоглощающими конструкциями, расположенными в помещении (в том числе и ограждающими – стенами, потолком и полом), определяется акустической постоянной помещения  $B_n$ , рассчитываемой по формуле (2) СНиП 23-03-2003:

$$B = \frac{A}{1 - a_{\text{ср}}}$$

где:

$A$  – эквивалентная площадь звукопоглощения,  $\text{м}^2$ ;

$a_{\text{ср}}$  – средний коэффициент звукопоглощения по всем звукопоглощающим (в том числе и ограждающим) конструкциям помещения.

Эквивалентная площадь звукопоглощения  $A$  рассчитывается по формуле (3) СНиП 23-03-2003:

$$A = \sum_{i=1}^n a_i S_i + \sum_{j=1}^m A_j n_j$$

где:

$a_i$  – коэффициент звукопоглощения  $i$ -й ограждающей поверхности;

$S_i$  – площадь  $i$ -й ограждающей поверхности,  $\text{м}^2$ ;

$A_j$  – эквивалентная площадь звукопоглощения  $j$ -го штучного поглотителя,  $\text{м}^2$ ;

$n_j$  – количество  $j$ -ых штучных поглотителей, шт.

Средний коэффициент звукопоглощения рассчитывается по формуле (4) СНиП 23-03-2003:

$$a_{\text{ср}} = \frac{A}{S_{\text{огр}}}$$

где:

$A$  – эквивалентная площадь звукопоглощения,  $\text{м}^2$ ;

$S_{\text{огр}}$  – суммарная площадь ограждающих поверхностей помещения,  $\text{м}^2$ . Площадь звукопоглощающих конструкций (штучных звукопоглотителей) не учитывается.

## Коэффициент нарушения диффузности

Коэффициент, учитывающий нарушение диффузности звукового поля в помещении, принимается в зависимости от среднего коэффициента звукопоглощения  $a_{\text{ср}}$  в соответствии с таблицей 4 СНиП 23-03-2003. Значение коэффициента определяется как значение следующей функции:

$$k = \begin{cases} 1.25 + 1.75 (a_{cp} - 0.2), & \text{при } a_{cp} \leq 0.4 \\ 1.6 + 4 (a_{cp} - 0.4), & \text{при } 0.4 < a_{cp} \leq 0.5 \\ 2.0 + 5 (a_{cp} - 0.5), & \text{при } a_{cp} > 0.5 \end{cases}$$

## Расчет снижения уровней шума ограждающей конструкцией

Для определения снижения уровней шума ограждающей конструкцией используется формула (14) СНиП 23-03-2003, предназначенная для расчета изоляции воздушного шума ограждающей конструкцией, состоящей из нескольких частей с различной звукоизоляцией (например, стеной с окном и дверью):

$$R = 10 \lg \frac{S}{\sum_{i=1}^n \frac{S_i}{10^{0,1R_i}}}$$

где:

$S$  – суммарная площадь ограждающей конструкции,  $m^2$ ;

$S_i$  – площадь  $i$ -той части ограждающей конструкции,  $m^2$ ;

$R_i$  – изоляция воздушного шума  $i$ -той частью ограждающей конструкции, дБ.

В случае если одна из частей ограждающей конструкции является сложной, то есть, в свою очередь, состоит из нескольких частей, то ее звукоизоляция рассчитывается аналогичным образом.

## Учёт размеров элемента

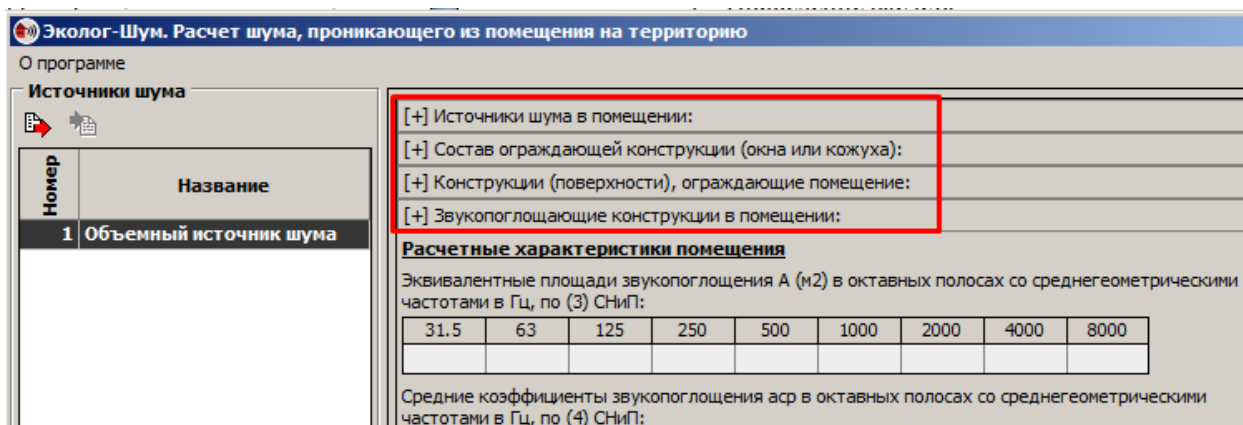
Размеры элемента, через который шум проникает на территорию, учитываются слагаемым  $10 \cdot \lg(S)$  в формуле (18), обеспечивающим переход от октавных уровней звукового давления к звуковой мощности источника шума.

## Использование модуля

Модуль расчёта шума, проникающего из помещения на территорию, состоит из окна, разделённого на две части: слева – таблица выбора эквивалентного источника шума, для которого проводится расчёт и информация об этом источнике (геометрические свойства и статус проведения расчёта), и, справа – таблицы занесения исходных данных, таблицы с результатами расчёта, а также кнопки управления и взаимодействия с программой «Эколог-Шум».

Для проведения расчёта в модуле необходимо задать следующие данные:

1. Источники шума в помещении: станки, рабочие места и т.д.
2. Состав ограждающей конструкции (окна или кожуха): конструкции, через которые шум проникает на территорию – окна, двери и т.д.
3. Конструкции (поверхности), ограждающие помещение: стены, кровля и т.д.
4. Звукопоглощающие конструкции в помещении (штучные поглотители): мебель, люди и т.д. (при наличии)



Версию модуля можно узнать, нажав в панели меню кнопку «О программе».

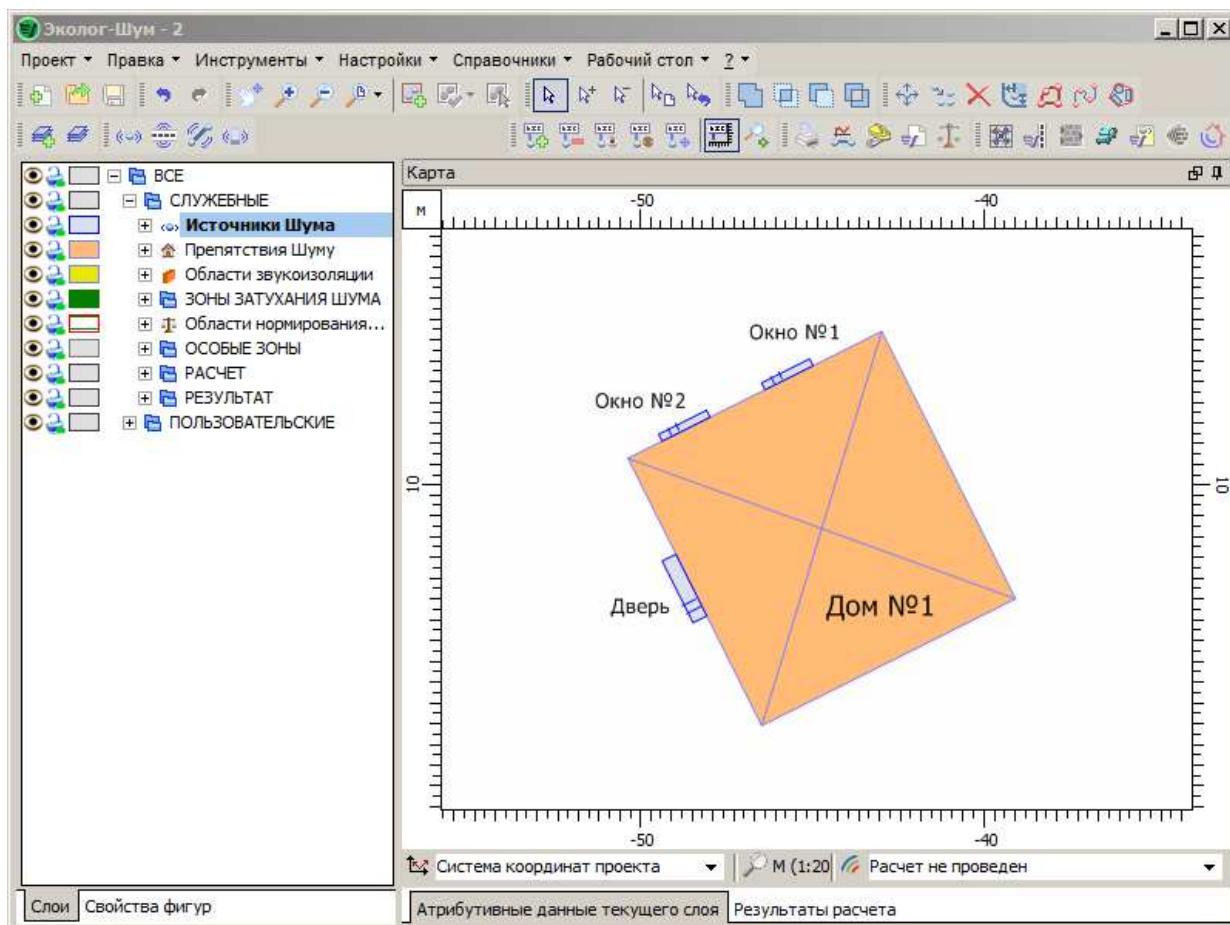
Порядок работы с модулем сводится к следующему:

1. Выбор объёмных источников шума в программе «Эколог-Шум», для которых будет производиться расчёт
2. Открытие модуля расчёта шума, проникающего из помещения на территорию
3. Занесение исходных данных по:
  - a. источникам шума, находящимся в помещении
  - b. ограждающим конструкциям
  - c. конструкциям (поверхностям), ограждающих помещение
  - d. звукопоглощающим конструкциям в помещении (штучным звукопоглотителям, при их наличии)
4. Проведение расчёта
5. Анализ и сохранение результатов
6. Создание и печать отчёта
7. Экспорт результатов расчёта в атрибутивную таблицу источников шума программы «Эколог-Шум».

Подробно о каждом действии – в следующих разделах.

## Вызов модуля из программы «Эколог-Шум»

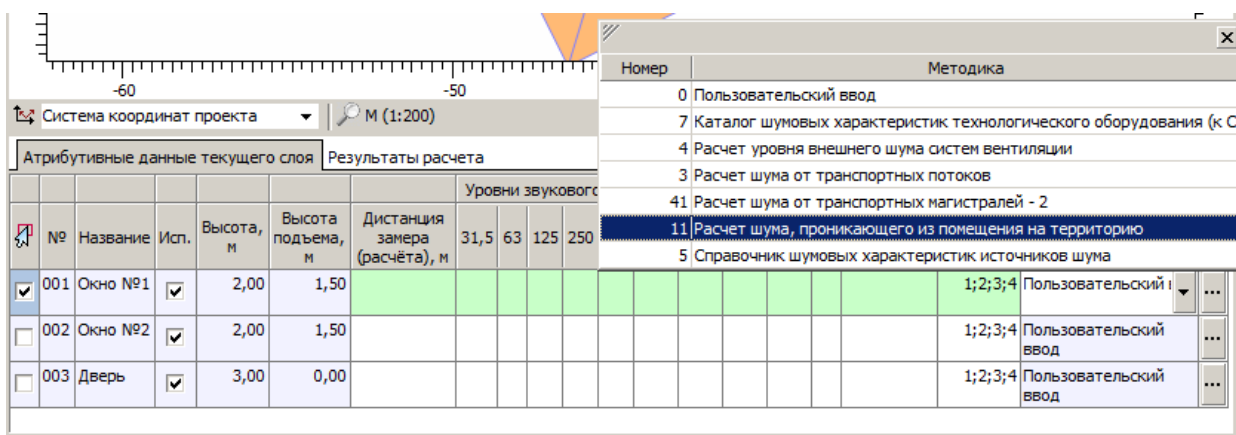
Чтобы вызвать модуль расчёта шума, проникающего из помещения на территорию, необходимо наличие в программе «Эколог-Шум» хотя бы одного объёмного источника шума.



Вызвать расчётный модуль можно двумя способами:

*1-й способ (для одного источника):*

1. Сделать активным (выделить) в дереве слоев слой «Источники шума»
2. Выбрать (выделить) один объёмный источник шума
3. В атрибутивной таблице в строке, соответствующей выбранному эквивалентному источнику шума, в столбце «Методика» из выпадающего списка выбрать пункт «Расчёт шума, проникающего из помещения на территорию»





4. Нажать кнопку  .

2-й способ (для одного или нескольких источников):

Выделить один или несколько объёмных источников шума и в панели кнопок нажать кнопку вызова модуля «Расчёт шума, проникающего из помещения на территорию»:



## Выбор источника шума

Исходные данные вводятся для каждого источника шума по отдельности, даже если несколько эквивалентных источников физически принадлежат одному помещению (например, для окна и дверь одной и той же комнаты). Для выбора объекта (источника шума), для которого производится расчёт проникающего шума, используется список, расположенный в левой части окна.

**Источники шума**

Номер	Название
1	Дверь
2	Окно №1
3	Окно №2

Информация о источнике

Координата X, м: -141,5  
 Координата Y, м: -50  
 Подъем, м: 0  
 Высота, м: 1  
 Длина, м: 129,4  
 Расчет проведен: Нет



## Заполнение исходных данных


### Параметры источников шума в помещении

Параметрами источников шума в помещении являются их расстояние до окна/кожуха и шумовые характеристики – уровни звукового давления (или уровни звуковой мощности) в октавных полосах и уровень звука  $L_a$ . Если источник шума в помещении непостоянный, необходимо будет ввести  $L_{a,max}$  и выбрать характер спектра максимального шума.

Для ввода источников шума в помещении и их параметров, предназначена таблица «Источники шума в помещении».

Название источника	Расст. до окна, кожуха, м	Дистанция замера (расчета), м	Простр. угол, рад	Габарит источника, м	Звуковое давление источника шума, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц										$L_a$ , дБА	$L_{a,max}$ , дБА	Затухание максимального шума
					31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000				
					85,8	85,8	88,7	91,6	94	95,6	93,9	91	85,6				
Станок шлифовальный	5		2п	2	85,8	85,8	88,7	91,6	94	95,6	93,9	91	85,6	100		Преимущественно октавная полоса 500Гц	

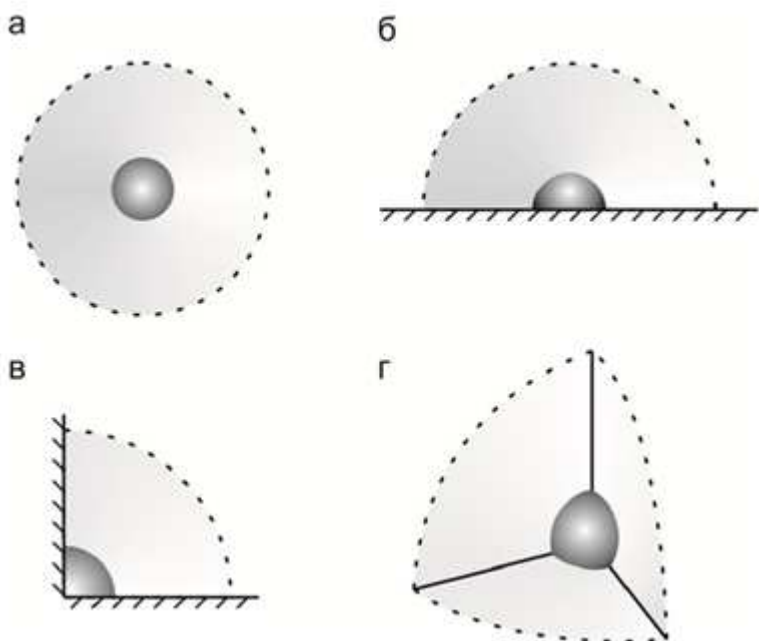
Справа от таблицы расположены кнопки добавления новых  и удаления добавленных ранее  источников шума.


Шумовые характеристики источников шума могут быть как введены вручную, так и импортированы из справочника. Справочники для каждого в отдельности источника шума вызываются в графе «Источник данных» выбором справочника и нажатием кнопки .

В поле «Расст. до окна, кожуха, м» заносится расстояние в метрах от акустического центра источника до точки, которая находится на расстоянии 2м от технологического отверстия (окна, двери), для которого проводится данный расчёт, или кратчайшее расстояние до кожуха (если кожух задан в программе в качестве объекта, через которого шум проникает наружу).

Если шумовые характеристики источника шума были измерены, необходимо занести соответствующее значение в метрах в поле «Дистанция замера (расчёта), м», тогда необходимо будет занести уровни звукового давления.

Также, необходимо выбрать из списка стандартных значений пространственный угол в поле «Пространственный угол». Выбор надо осуществить исходя из расположения источника шума. Если источник звука не касается расположенных вблизи него поверхностей, он излучает звук в сферу, пространственный угол  $4\pi$  (а). Если источник расположен на полу или в центре стены, пространственный угол излучения звука  $2\pi$  (б). Если в углу между полом и стеной -  $\Omega = \pi$  (в), источник излучает в четверть сферы; если между полом и двумя стенам -  $\Omega = 0,5\pi$  (г), источник излучает в  $1/8$  сферы.



Модуль способен разложить уровень звука  $L_a$  в спектр. Для этого, после занесения значения  $L_a$  в дБ в соответствующей графе необходимо нажать кнопку , после чего программа занесёт в поля звукового давления значения в дБ по всем частотам – от 31,5 до 8000 Гц. Разложение  $L_a$  в спектр программа производит по наилучшему варианту (с максимальными значениями спектра).

Для проведения расчёта должен быть занесён хотя бы один источник шума (например, шумящее оборудование).

### **Параметры ограждающей конструкции**

Параметрами конструкции, через которую шум проникает на территорию, являются:

- Состав конструкции – набор частей, из которых состоит конструкция, и их взаимное расположение (вложенность одних частей конструкции в другие);
- Звукоизоляция воздушного шума – октавные величины снижения уровня шума (в дБ) при прохождении шума через каждую часть конструкции.

Для ввода параметров ограждающей конструкции предназначена таблица "Состав ограждающей конструкции". Для проведения расчёта должна быть введена хотя бы одна часть ограждающей конструкции с площадью, равной его реальной площади: произведению длины и высоты источника шума. Их значения можно посмотреть в левой части окна – в информации об источнике шума.

[-] Состав ограждающей конструкции (окна или кожуха):

Состав конструкции, через которую шум проникает из помещения:



Часть ограждающей конструкции	Площадь, м2		Звукоизоляция R, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц								Источник данных	
	Элемента	Чистая	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000		8000
К-ФОНИК 254	129,4	129,4	0	0	6,3	5,3	4,4	6,4	7	10,8	0	Справочник зв...

Суммарная площадь ограждающей конструкции:  
S = 129,4 кв. м



Изоляция воздушного шума ограждающей конструкцией R (дБ) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц, по (14), (15) СНиП:

31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
0	0	6,3	5,3	4,4	6,4	7	10,8	0

Состав конструкции вводится в древовидной форме, что позволяет описать конструкцию любой сложности, например, стену с окном и дверью, причём в окне можно предусмотреть открытую форточку ("режим проветривания").

Для добавления элемента в конструкцию следует выделить конструкцию, в которую входит добавляемая конструкция, и нажать кнопку , расположенную справа от таблицы "Состав ограждающей конструкции". Для удаления выделенной конструкции следует нажать на кнопку .

Звукоизоляция для каждой части ограждающей конструкции может быть введена вручную, выбрана из справочника или рассчитана в отдельном модуле «Расчёт звукоизоляции». Для выбора параметров звукоизоляции из справочника, следует указать название справочника/методики в столбце "Источник данных" с помощью списка выбора.

Список выбора отображается на экране после нажатия на кнопку  в соответствующей строке таблицы. Вызов справочника производится нажатием на кнопку .

Для каждой части конструкции вводятся собственные параметры звукоизоляции, без учёта звукоизоляции вложенных конструкций. Например, для описания окна с форточкой (см. рисунок выше) следует ввести часть конструкции "Окно с форточкой", задав площадь (в графе «Площадь элемента, м<sup>2</sup>») и октавные значения звукоизоляции, соответствующие окну такого же размера без форточки (с закрытой форточкой). При этом, чистую площадь всех частей конструкции программа сама сосчитает и впишет в соответствующие поля.

Далее, следует ввести форточку, как часть конструкции "Окно с форточкой", указав октавные значения звукоизоляции, соответствующие открытой форточке.

В результате последовательного расчёта снизу вверх – от элемента, имеющего максимальную вложенность, до самого крупного элемента, будет рассчитана

результатирующая характеристика звукоизоляции воздушного шума ограждающей конструкцией в целом.

В том случае, если в качестве объекта, через которого шум проникает наружу, задана вся стена небольшого здания, состав ограждающей конструкции может иметь примерно следующий вид:

[-] Состав ограждающей конструкции (окна или кожуха):

Состав конструкции, через которую шум проникает из помещения:

Часть ограждающей конструкции	Площадь, м2		Звукоизоляция R, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц										Источник данных
	Элементы	Чистая	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
Стена с дверью и окном	12,5	3,5	60	60	60	60	60	60	60	60	60	Справочник зв...	
Окно с форточкой	8,5	4,5	24	30	32	34	34	35	36	34	28	Ввод пользова...	
Форточка	4	4	5	6	7	5	4	3	2	1	0	Ввод пользова...	
Дверь	0,5	0,5	27	28	30	32	30	31	26	24	20	Ввод пользова...	

Суммарная площадь ограждающей конструкции:  
S = 12,5 кв. м

Изоляция воздушного шума ограждающей конструкцией R (дБ) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц, по (14), (15) СНиП:

	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	9,88	10,93	11,93	9,94	8,94	7,94	6,94	5,94	4,94

Однако, отметим, что в соответствии с п. 7.8 СНиП 23-03-2003 в случае существенной разницы между звукоизоляциями различных частей конструкции допускается использовать в расчетах только самую слабую (с наименьшим значением звукоизоляции) часть составного ограждения.

### Параметры конструкций, ограждающих помещение

К конструкциям (поверхностям), ограждающим помещение, относятся стены, пол и потолок. Характеристиками таких конструкций являются коэффициенты звукопоглощения в октавных полосах частот, а также площади этих конструкций.




Для формирования списка ограждающих поверхностей предусмотрена таблица "Конструкции (поверхности), ограждающие помещение". Для проведения расчёта должна быть заполнена хотя бы одна строка таблицы.

[-] Конструкции (поверхности), ограждающие помещение:

Конструкции, ограждающие помещение (стены, пол, потолок):

Звукопоглощающая конструкция	Площадь, м2	Звукопоглощение α, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц										Источник данных
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
Потолок	25	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	Справочник отражающих и ...	
Пол	25	0,15	0,15	0,15	0,19	0,29	0,28	0,38	0,46	0,46	Справочник отражающих и ...	
Стены	54	0,15	0,15	0,15	0,19	0,29	0,28	0,38	0,46	0,46	Справочник отражающих и ...	

Суммарная площадь ограждающих поверхностей помещения:  
S<sub>огр</sub> = 104 кв. м

Для добавления и удаления конструкций из списка следует воспользоваться кнопками, соответственно,  - для добавления новой конструкции и  - для удаления существующей. Коэффициенты звукопоглощения для каждой ограждающей конструкции могут быть введены вручную, либо выбраны из справочника. Для выбора параметров из справочника следует указать название справочника в столбце "Источник данных" с помощью списка выбора и нажать на кнопку .

Площади поверхностей с одинаковыми коэффициентами звукопоглощения могут суммироваться, например, в случае, если стены помещения имеют одинаковое покрытие (а

следовательно и одинаковые коэффициенты звукопоглощения), вместо четырёх строк в таблицу может быть введена одна строка с суммарной площадью всех четырёх стен. Такое свойство может быть использовано для снижения объема вводимых исходных данных, в случае, например, наличия в помещении нескольких стен с одинаковыми параметрами звукопоглощения.

Аналогично, если для помещения известны средние коэффициенты звукопоглощения, то допускается указание одной звукопоглощающей конструкции с площадью, равной сумме площадей всех поверхностей помещения.

### Параметры звукопоглощающих конструкций в помещении

Для расчёта дополнительного снижения шума, обусловленного наличием в помещении каких-либо звукопоглощающих конструкций (штучных звукопоглотителей), предусмотрена таблица "Звукопоглощающие конструкции в помещении".

Звукопоглощающая конструкция	Количество, шт	Эквивалентная площадь звукопоглощения $A$ , на один предмет, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц										Источник данных
		31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
		0,5	0,5	0,5	0,7	0,85	0,95	0,95	0,9	0,9		
Люди в креслах	1	0,5	0,5	0,5	0,7	0,85	0,95	0,95	0,9	0,9	Справочник харак...	

Характеристиками звукопоглощающих конструкций являются октавные значения эквивалентных площадей звукопоглощения (в  $m^2$ ), указываемые в расчёте на один поглотитель. В столбце "Количество, шт" указывается количество звукопоглотителей.

Также как и для всех характеристик конструкций, предусмотрен выбор значений эквивалентных площадей звукопоглощения из соответствующего справочника.

### Проведение расчёта

Для проведения расчёта следует, сначала, выбрать формулу, по которой необходимо провести расчёт (ниже «Расчётных характеристик помещения» - поле «Суммарное давление от источников» формулы (9) или (18) из СНИП 23-03-2003), а затем нажать на кнопку "Рассчитать", после чего в нижней части диалогового окна модуля будут отображены расчётные значения шума, проникающего из помещения на территорию – уровни звукового давления по октавным полосам со среднегеометрическими частотами 31.5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц, а также уровень звука  $L_a$  и  $L_{a,max}$  (для ИШ с непостоянным шумом)

#### Расчетные характеристики помещения

Эквивалентные площади звукопоглощения  $A$  (м<sup>2</sup>) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц, по (3) СНиП:

31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
12,6	12,6	12,85	16,21	24,26	23,57	31,47	37,99	37,99

Средние коэффициенты звукопоглощения  $\alpha$  в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц, по (4) СНиП:

31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
0,1212	0,1212	0,1236	0,1559	0,2333	0,2266	0,3026	0,3653	0,3653

Коэффициенты  $K$  нарушения диффузности поля в помещении в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц, по табл. 4 СНиП:

31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1,11	1,11	1,12	1,17	1,31	1,3	1,43	1,54	1,54

Акустические постоянные помещения  $B$  (м<sup>2</sup>) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц, по (2) СНиП:

31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
14,34	14,34	14,66	19,2	31,64	30,48	45,12	59,86	59,86

Суммарное давление от всех источников

- По формуле 9 СНиП  
 По формуле 18 СНиП





Шум, проникающий из помещения на территорию,  $L$  (дБ) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц:

31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Уровень звука, дБ	Максимальный уровень звука, дБ
112,82	112,73	105,7	104,6	101,53	96,71	88,23	71,13	57,93	102,49	124,49

Если изменения, произведенные в параметрах выбранного источника (источников) шума некорректны, то следует воспользоваться кнопкой "Отменить изменения", в результате чего параметры будут возвращены в состояние, соответствующее последнему расчёту, либо начальному состоянию, если расчёт ещё не проводился.

Нажатие на кнопку "Подтвердить изменения" вызовет временное сохранение результатов без передачи их в программу "Эколог-Шум". Выбор другого эквивалентного источника шума не возможен без подтверждения изменений (при любых изменениях в текущем источнике шума список выбора источников шума блокируется).

### Расчёт шума от нескольких источников

Если расчёт шума производится для нескольких эквивалентных источников шума, относящихся к одному помещению (например, для помещений, имеющих несколько окон), то для удобства можно воспользоваться инструментом копирования исходных данных из одного источника шума в другой. Для этого необходимо выделить источник шума, по которому занесены исходные данные, нажать кнопку  (Копировать исходные данные), и, выделив другой источник, нажать кнопку  (Добавить данные по источнику). После корректировок данных (расстояний до окна/кожуха источников шума, расположенных в помещении) можно проводить расчёт по описанным выше действиям.

### Сохранение результатов

Для передачи данных следует воспользоваться кнопкой "Сохранить изменения", в результате чего диалоговое окно модуля расчёта проникающего из помещения на территорию шума будет закрыто. Введённые данные и рассчитанные значения будут сохранены в проекте "Эколог-Шум", и могут быть доступны (просмотрены и отредактированы) во время следующих сеансов работы модуля.

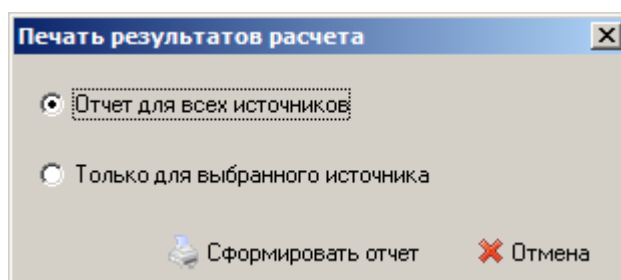
Если изменения, произведенные с момента вызова диалогового окна модуля, являются нежелательными, то можно воспользоваться кнопкой "Отмена", при нажатии которой, диалоговое окно модуля будет закрыто, а данные, полученные при вызове модуля, останутся без изменений.

		Название	Исп.	Высота, м	Высота подъема, м	Дистанция замера (расчёта), м	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах с С...										La	Пространственный угол, рад	Излучающие стороны	Методика	
							31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Название					
<input checked="" type="checkbox"/>	001	Окно №1	<input checked="" type="checkbox"/>	2,00	1,50		45,34	45,25	44,65	42,39	34,00	25,26	10,93	-9,00	-39,00	36,77		1;2;3;4	Расчет шума, проникающего из помещения на территорию	...	
<input checked="" type="checkbox"/>	002	Окно №2	<input checked="" type="checkbox"/>	2,00	1,50		45,30	45,21	44,61	42,34	33,89	25,16	10,76	-9,28	-39,28	36,70	6,28	1;2;3;4	Расчет шума, проникающего из помещения на территорию	...	
<input checked="" type="checkbox"/>	003	Дверь	<input checked="" type="checkbox"/>	3,00	0,00		41,97	41,88	41,28	38,99	30,49	21,77	7,29	-12,86	-42,86	33,34	3,14	1;2;3;4	Расчет шума, проникающего из помещения на территорию	...	

После завершения работы модуля проект Эколог-Шум, из которого был вызван модуль, следует сохранить. В случае закрытия программы Эколог-Шум без сохранения проекта, информация, введенная (рассчитанная) в модуле, будет утеряна.

## Создание отчёта

Для создания отчёта следует нажать кнопку "**Печать**", расположенную в нижней части окна модуля, после чего в появившемся диалоге указать, следует ли печатать расчёты по всем источникам шума, переданным в модуль, либо только по источнику, выбранному в списке выбора источников шума.



После нажатия на кнопку "**Сформировать отчёт**" для всех источников шума, по которым проведён расчёт, будет сформирован отчёт, содержащий результирующие и промежуточные результаты расчёта:

1. Расчёт параметров звукоизоляции изолирующей конструкции
2. Расчёт эквивалентных площадей звукопоглощения, средних коэффициентов звукопоглощения и коэффициентов нарушения диффузности поля
3. Расчёт акустических постоянных помещения

Отчёт формируется в формате RTF и автоматически сохраняется во временный каталог, после чего открывается программой, сопоставленной данному виду файлов в операционной системе (обычно Microsoft Word, если он установлен, либо WordPad). Далее, рекомендуется сохранить отчёт в другой файл, так как при формировании других отчётов временный файл будет удален.

В отчёт добавлена информация из СНиП 23-03-2003 - расчётные формулы по каждому этапу расчёта шума, проникающего из помещения на территорию.

## Некоторые термины и определения

В модуле расчёта внутреннего шума и в данном Руководстве использованы следующие понятия (в соответствии со СНиП 23-03-2003):

- **Уровень звукового давления:** Десятикратный десятичный логарифм отношения квадрата звукового давления к квадрату порогового звукового давления ( $P_o = 2 \cdot 10^{-5}$  Па) в дБ.
- **Максимальный скорректированный уровень звукового давления:** Наибольший скорректированный уровень звукового давления на заданном временном интервале.
- **Октавный уровень звукового давления:** Уровень звукового давления в октавной полосе частот в дБ.
- **Уровень звука:** Уровень звукового давления шума в нормируемом диапазоне частот, скорректированный по частотной характеристике А шумомера по ГОСТ 17187 в дБА.
- **Изоляция воздушного шума (звукоизоляция)  $R$ :** Способность ограждающей конструкции уменьшать проходящий через неё звук. В общем виде представляет собой десятикратный десятичный логарифм отношения падающей на ограждение звуковой энергии к энергии, проходящей через ограждение. В настоящем документе под звукоизоляцией воздушного шума подразумевается обеспечиваемое разделяющим помещением и территорией ограждением снижение уровней звукового давления в дБ, приведенное к условиям равенства площади ограждающей конструкции и эквивалентной площади звукопоглощения в защищаемом помещении.
- **Коэффициент звукопоглощения  $\alpha$ :** Отношение величины не отраженной от поверхности звуковой энергии к величине падающей энергии.
- **Эквивалентная площадь поглощения (поверхности или предмета):** Площадь поверхности с коэффициентом звукопоглощения  $\alpha = 1$  (полностью поглощающей звук), которая поглощает такое же количество звуковой энергии, как и данная поверхность или предмет.
- **Средний коэффициент звукопоглощения  $\alpha_{ср}$ :** Отношение суммарной эквивалентной площади поглощения в помещении  $A_{сум}$  (включая поглощение всех поверхностей, оборудования и людей) к суммарной площади всех поверхностей помещения  $S_{сум}$ .

Многоканальный телефон: (812) 740-11-00

Факс: (812) 717-70-01

Почтовый адрес: 191036, Санкт-Петербург, 4-я Советская ул., 15Б

Электронная почта: [eco@integral.ru](mailto:eco@integral.ru)

Сайт: [Integral.ru](http://Integral.ru)