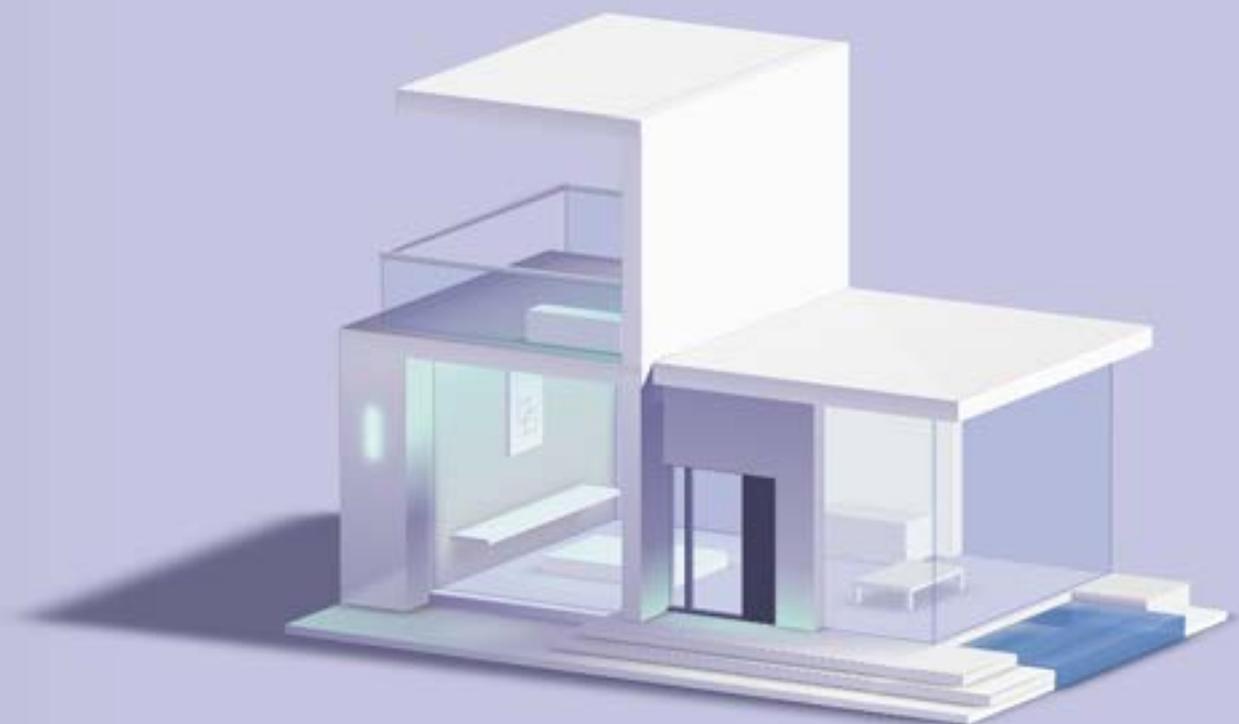


# МОДУЛЬ SPL

## руководство пользователя



Программный комплекс для графического  
расчёта уровня звукового давления

---

Приложение к программе AutoCAD

<b>О модуле SPL</b>	<b>2</b>
Функциональные возможности	2
Программные требования к системе	2
Особенности работы с модулем	2
Загрузка модуля	3
<b>Главное меню</b>	<b>4</b>
<b>Настройка параметров модуля</b>	<b>5</b>
Вкладка "Регистрация"	5
Вкладка "Проект"	6
Вкладка "Названия"	7
Вкладка "Сообщения"	8
Вкладка "Вид"	8
Вкладка "Help"	8
Вкладка "Перенос данных"vv	9
<b>Выбор громкоговорителей</b>	<b>10</b>
Рекомендации по созданию блоков громкоговорителей	11
Размещение громкоговорителей	11
<b>Формирование списка помещений</b>	<b>12</b>
Добавление помещений	13
Методы добавления помещений	13
Редактирование параметров помещения	15
Вставка громкоговорителей в чертеж	15
Расчет звукового давления в помещении	16
Автоматическая расстановка громкоговорителей	17
<b>Формирование зон оповещения</b>	<b>18</b>
<b>Вывод итоговой статистики</b>	<b>19</b>
Общая статистика	19
Статистика по зонам	20
Сводная таблица	21
<b>От разработчика</b>	<b>23</b>

# О модуле SPL

Прикладной модуль SPL предоставляет возможность расчета уровней звукового давления системы оповещения в помещении с учетом характеристик этого помещения и актуальны громкоговорителей. Графическое представление полученных результатов позволяет быстро и наглядно получить проектное решение по размещению громкоговорителей системы оповещения в соответствии действующих нормативных актов.

Прикладной модуль SPL для программы AutoCAD (далее – Модуль) разработан для оптимизации проектирования систем оповещения и трансляции с использованием оборудования Inter-M.

## Функциональные возможности

---

- Расчет звукового давления для проектируемой системы оповещения с различным количеством громкоговорителей в помещении.
- Наглядное отображение с числовой и цветовой градацией уровней звукового давления сигналов оповещения.
- Подбор громкоговорителей.
- Автоматическая расстановка громкоговорителей.
- Выбор моделей громкоговорителей из поставляемой на момент проектирования номенклатуры.
- Быстрый доступ к подробным техническим характеристикам оборудования.
- Использование в проекте любого условного обозначения громкоговорителя.
- Формирование обоснования выбора громкоговорителей.
- Формирование списка громкоговорителей, добавленных в систему оповещения.

## Программные требования к системе

---

- Доступ в интернет;
- AutoCAD 2014-2022 (кроме LT);
- Операционная система семейства Windows (версии от 7 до 11).

## Особенности работы с модулем

---

- Вся информация о привязанных громкоговорителях, созданных помещениях и зонах хранится в базе данных чертежа поэтому для того, чтобы сохранить данные, созданные в модуле, необходимо сохранить чертеж. Отвязка чертежа от модуля не стирает внесённых изменений, вы можете сохранить их в любой момент.
- Если по каким-то причинам вы не можете сохранить чертеж, данные модуля вы можете перенести на другой чертеж в окне "Настройки" -> вкладка "Перенос данных".

## Загрузка модуля

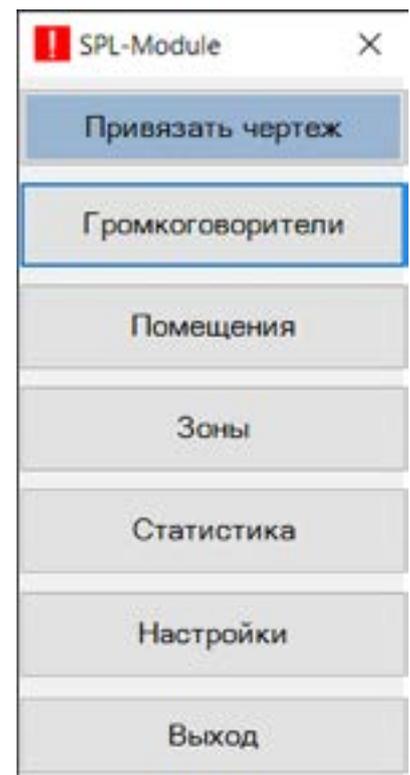
Клиентская часть модуля SPL состоит из файла с расширением dll, высылаемого пользователю после регистрации на сайте.

Для загрузки модуля в программу AutoCAD необходимо выполнить следующие действия:

- В консоли AutoCAD вызвать команду Netload;
- Выбрать файл SPLmod[номер версии].dll и нажать кнопку “открыть”, после чего нажать кнопку “всегда загружать”;
- В консоли AutoCAD вызвать команду “splmod”, после чего будет выведено главное меню SPL-модуля;
- Перейти в окно “Настройки”, во вкладке “Регистрация” указать логин и пароль, после чего сохранить данные.
- Во время первой загрузки или после обновления версии программы, может появиться сообщение о необходимости обновить файл конфигурации. Это можно сделать в разделе “Настройки”, для этого достаточно еще раз сохранить настройки модуля.

### **Внимание!**

В случае отсутствия соединения с интернетом, в верхней части окон модуля будет отображен красный квадрат, функции расчета работать не будут. Для возобновления нормальной работы модуля восстановите интернет-соединение.



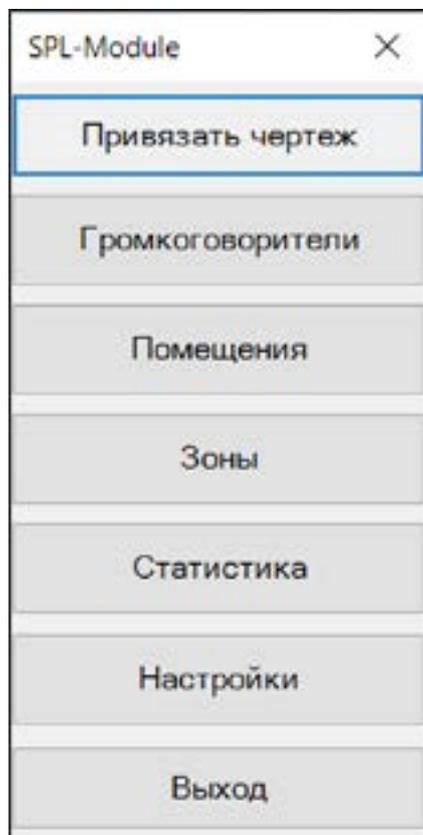
Директория сохранения файла конфигурации модуля:

C:\Users\{USER}\AppData\Roaming\Autodesk\SPLmod.config , где {USER} - текущее имя пользователя.

Возможные проблемы подключения модуля рассматриваются на сайте техподдержки модуля в разделе “часто задаваемые вопросы” <https://www.arstel.com/po/spl#fourth>.

## Главное меню

Главное меню служит для доступа к различным функциям модуля.



Крестик в верхней части формы позволяет свернуть окно главного меню в панель задач.

Весь цикл работы с модулем обычно состоит из последовательного выбора команд:

- Привязка активного чертежа к модулю - далее все операции модуль будет производить именно с этим чертежом, однако вы можете в любой момент привязать к модулю другой чертеж.
- Подбор – выбор моделей громкоговорителей в соответствии с требованиями проекта и характеристиками озвучиваемого объекта.
- Помещения - указание границ помещений, которые необходимо озвучить.
- Зоны - формирование зон оповещения для группировки помещений.
- Статистика - анализ данных проекта и формирование отчетов по установленным громкоговорителям, в том числе для отдельных зон.
- Настройки - настройка параметров работы модуля, поведения окон, привязка проекта, перенос данных между чертежами.

## Настройка параметров модуля

Во время первой загрузки модуля потребуется ввести индивидуальный логин и пароль, которые высылаются пользователю после однократной регистрации на странице поддержки <https://www.arstel.com/ro/spl#getspl>. Для этого в настройках войдите во вкладку "Регистрация".

### Вкладка "Регистрация"

Настройки

Регистрация Проект Названия Сообщения Вид Перенос данных Обрат

Login Проект

Password \*\*\*\*\*

Сохранить данные

Проверить

[www.arstel.com](http://www.arstel.com) [страница модуля](#) Сохранить Сохранить и закрыть

- Крестик в верхней части окна позволяет выйти в главное меню без сохранения конфигурации. Во всех остальных окнах, кроме главного меню, крестик служит для возврата в главное меню.

- Для прокрутки вкладок, используйте кнопки со стрелочками слева от вкладок.

- Галочка "Сохранить данные" позволит вам не указывать логин и пароль при последующих загрузках модуля.

- Кнопка "Проверить" проверяет правильность данных учетной записи.

- Для сохранения настроек и обновления файла конфигурации используйте кнопки "Сохранить" и "Сохранить и закрыть".

## Вкладка “Проект”

В данной вкладке доступны следующие настройки:

- Отображать результаты для любого уровня сигнала: если в результате расчета появляется область с нулевым значением звукового давления (акустическая тень), то при установке флажка в этом поле, данная область будет окрашена в серый цвет с числовыми значениями равными нулю. При снятии флажка эти области останутся незакрашенными.

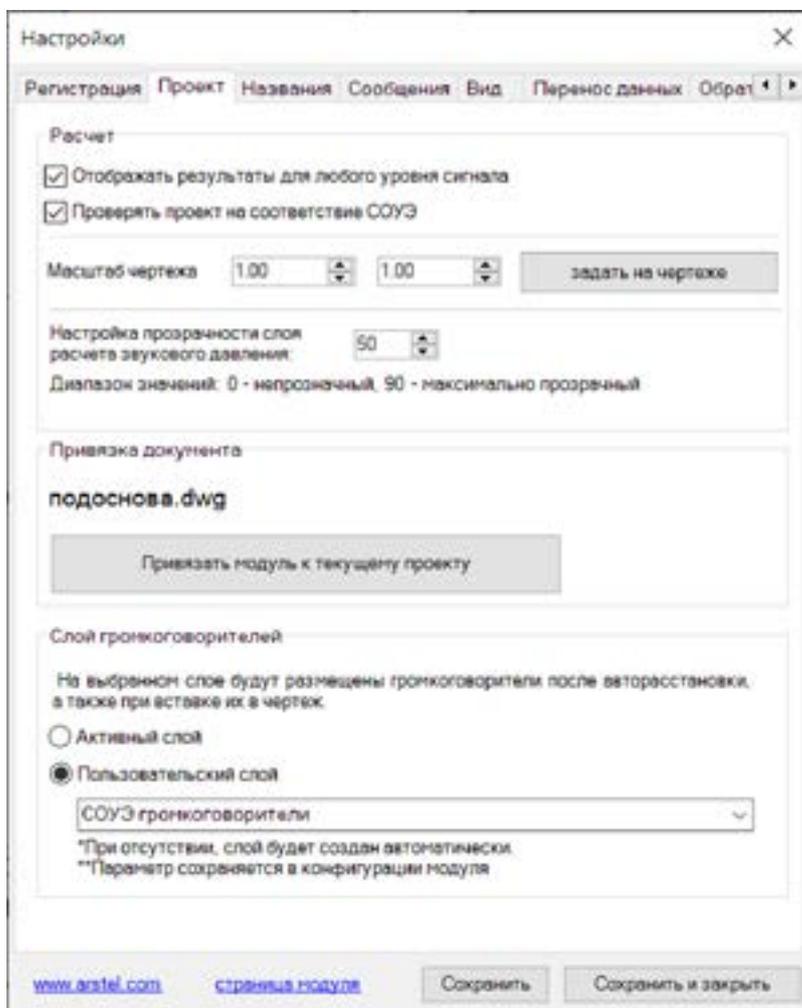
- Проверить проект на соответствие СОУЭ: проверяет расчет и вводимые параметры помещения на соответствие требованиям СОУЭ\*. При несоответствии выводится предупреждение.

- Масштаб чертежа указывается для корректного отображения расчетов в случае, если он отличается от 1 к 1. Кнопка “Задать на чертеже” позволяет выделить отрезок на чертеже и задать его реальную длину, чтобы определить масштаб чертежа (значение меньше 0.01 округляются).

- Прозрачность слоя звукового давления. Если на чертеже еще не создан слой “СОУЭ зв. давление”, где будет размещаться информация о звуковом давлении, вы можете указать желаемый уровень прозрачности этого слоя.

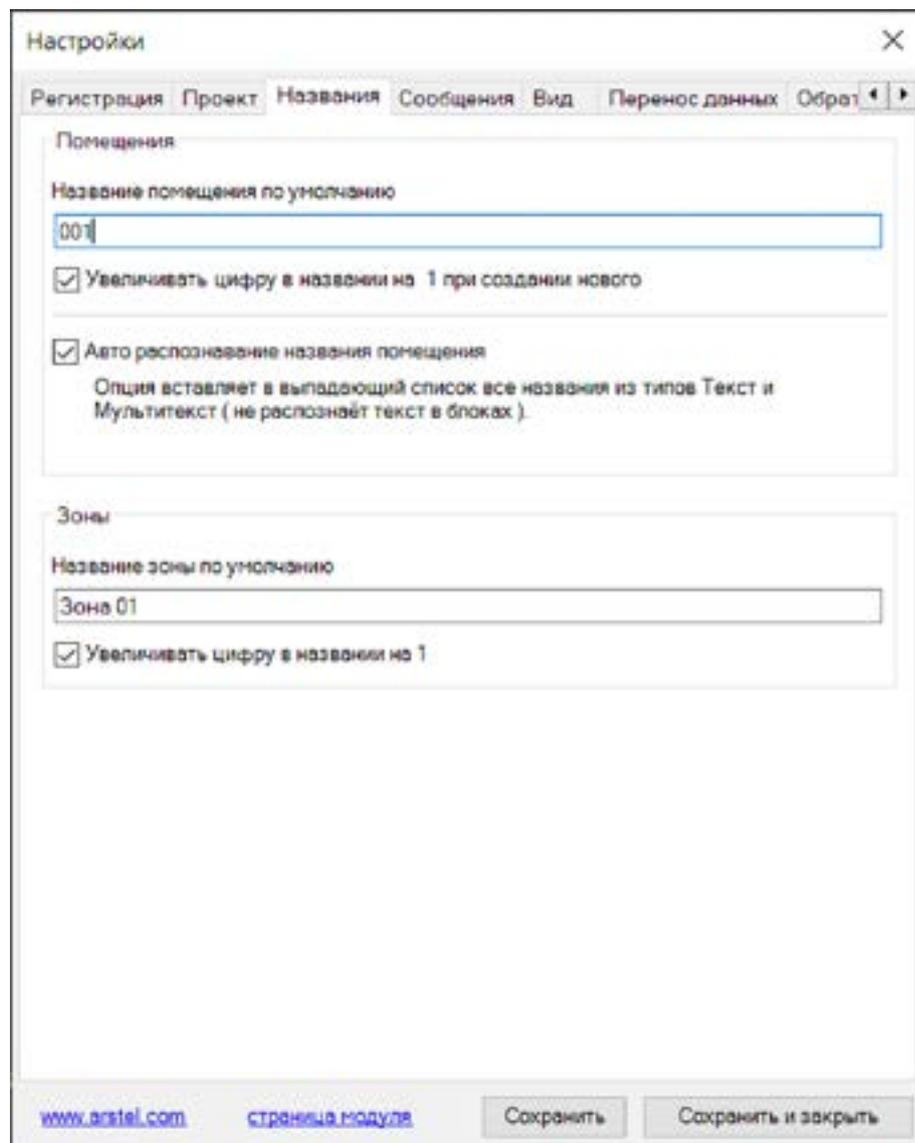
- Кнопка “Привязать модуль к текущему проекту”: в случае, если чертеж не был привязан к модулю через главное меню, данная кнопка позволяет осуществить привязку вручную. Для того, чтобы привязать другой проект, просто войдите пространство модели другого чертежа и нажмите кнопку.

- Слой громкоговорителей. Здесь вы можете указать слой, на который будут вставляться блоки громкоговорителей при автоматической расстановке или при вставке из окна “громкоговорители”. Список пользовательских слоёв формируется на основе доступных слоев чертежа. Выбранное название слоя сохраняется в конфигурации модуля и не изменится при привязке модуля к другому проекту. Выбранный слой не должен быть замороженным или заблокированным.

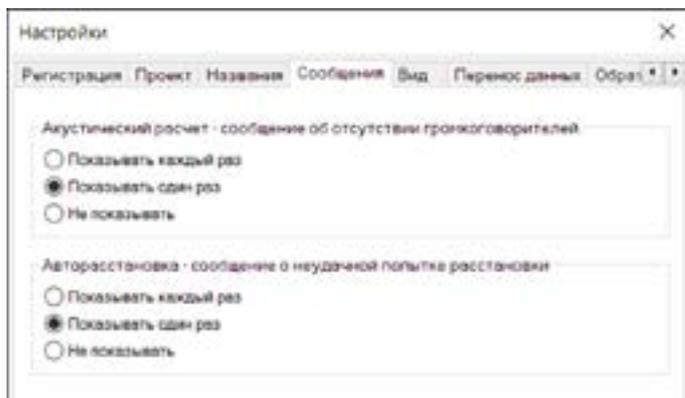


## Вкладка “Названия”

- В данном разделе вы можете настроить названия зон и помещений в соответствии с вашими предпочтениями.
- Функция увеличения цифры в названии будет увеличивать последнее число в названии при создании нового помещения/зоны (может влиять на распознанный текст).
- Авто распознавание названия помещения позволяет автоматически вставлять распознанный текст в виде выпадающего списка в окне редактора параметров помещения. При включенной функции рекомендуется отключить увеличение цифры в названии помещения.

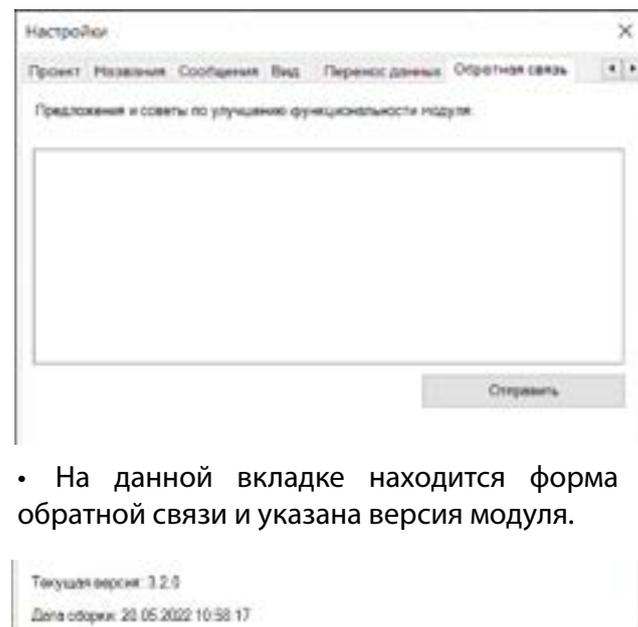


## Вкладка "Сообщения"



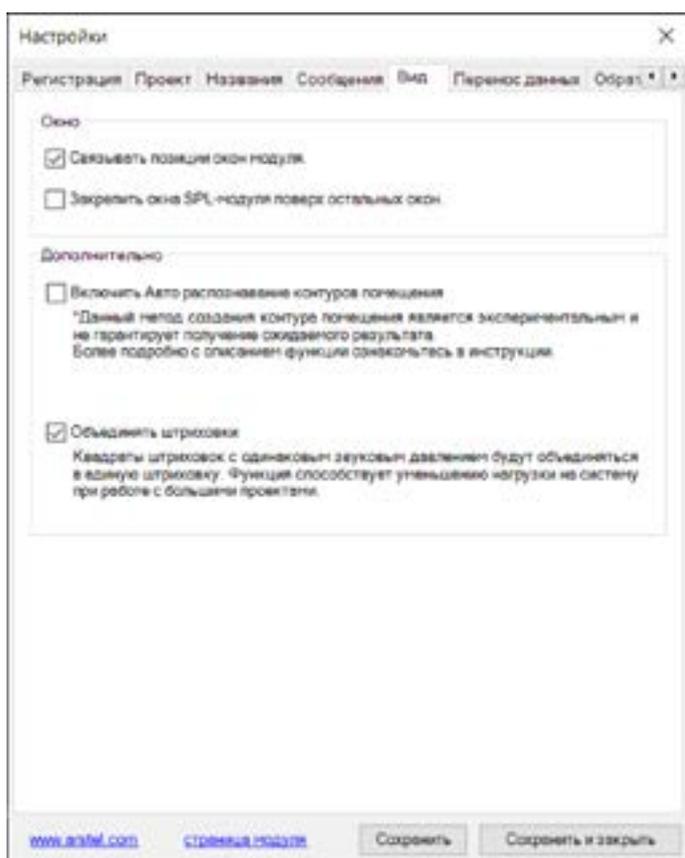
- Данный раздел позволяет настроить частоту вывода сообщений об ошибках при расчете или расстановке.

## Вкладка "Help"



- На данной вкладке находится форма обратной связи и указана версия модуля.

## Вкладка "Вид"



- Связывание окон модуля. Позволяет связать все окна модуля по верхнему левому краю формы. (При открытии окна в первый раз функция может не работать до последующего открытия окна).
- Закрепление модуля поверх окон делает так, чтобы окно модуля не скрывалось под интерфейсом автокада и других программ. При включенной опции не следует размещать окно в середине экрана, так как это может скрыть всплывающие сообщения и заблокировать интерфейс.
- Опция автоматического распознавания контура добавляет в выпадающий список методов выбора контура помещения возможность создавать контур по клику на внутренней точке помещения.
- Объединение штриховки позволяет объединять квадраты штриховок звукового давления. При включенной опции модуль создает до 2х раз меньше штриховок, что существенно повышает производительность на больших проектах.

## Вкладка “Перенос данных”

Большая часть информации, с которой работает пользователь модуля, сохраняется в базе данных чертежа и данный раздел предоставляет возможность копирования данных SPL-модуля из одного чертежа в другой.

- Выпадающие списки позволяют выбрать исходный и целевой чертеж.
- Для перехода на нужный чертеж можно использовать соответствующую кнопку.
- Если необходимо смещение вставляемых данных относительно центра чертежа укажите базовую точку и/или точку вставки. Для сброса смещения, кликните по значению смещения по X или Y.
- Если нужно перенести помещения, зоны и информацию о привязанных громкоговорителях, оставьте галочку “Зоны и Помещения”.
- Если нужно проивести перенос расстановки громкоговорителей, оставьте галочку “Расстановка громкоговорителей”. Это также копирует информацию о привязанных громкоговорителях, информация о зонах и помещениях в целевом чертеже при этом стирается.

Настройки

Регистрация Проект Названия Сообщения Вид Перенос данных Обрат

Если требуется смещение перенесенных данных по осям X и Y, задайте базовую точку на исходном чертеже и точку вставки на целевом чертеже (по умолчанию, координаты установлены в 0, к установке не обязательны).

Исходный чертеж

Лист - 6 - План 1 этажа.dwg

Перейти на исходный чертеж

Задать базовую точку

Нажатием на соответствующую кнопку перейдите на исходный чертеж, затем задайте базовую точку.

Что переносить

Зоны и Помещения  Расстановка громкоговорителей

Целевой чертеж

namd Есипово БЛОК D\_План на отн. 0.000\_12.04.2022.dwg

Перейти на целевой чертеж

Задать точку вставки

Перейдите на целевой чертеж и задайте точку вставки.  
\*Не забудьте скопировать в новый чертеж блоки громкоговорителей.

Параметры переноса

Смещение по X: 653027.49

Смещение по Y: 77482.16

Вставить данные SPL-модуля в целевой чертеж.

[www.arstel.com](http://www.arstel.com) [страница модуля](#) Сохранить Сохранить и закрыть

### Внимание!

- Модуль не производит копирование блоков громкоговорителей между чертежами, поэтому при выборе опции “Расстановка громкоговорителей” сначала скопируйте необходимые громкоговорители в целевой чертеж. В ином случае, модуль выдаст список недостающих громкоговорителей.
- При копировании все данные SPL-модуля в целевом чертеже заменяются.

## Выбор громкоговорителей

Кнопка “Громкоговорители” главного меню открывает окно для подбора моделей громкоговорителя под условия проекта.

- Для фильтрации списка громкоговорителей по конкретным параметрам воспользуйтесь фильтром в верхней части окна. Кнопка показать позволяет загрузить список громкоговорителей, если он не был загружен автоматически.
- Для того, чтобы привязать громкоговоритель к нужному блоку, выберите модель громкоговорителя в верхнем перечне (таблице), выберите название блока из выпадающего списка, тип установки громкоговорителя и его подключаемую мощность.

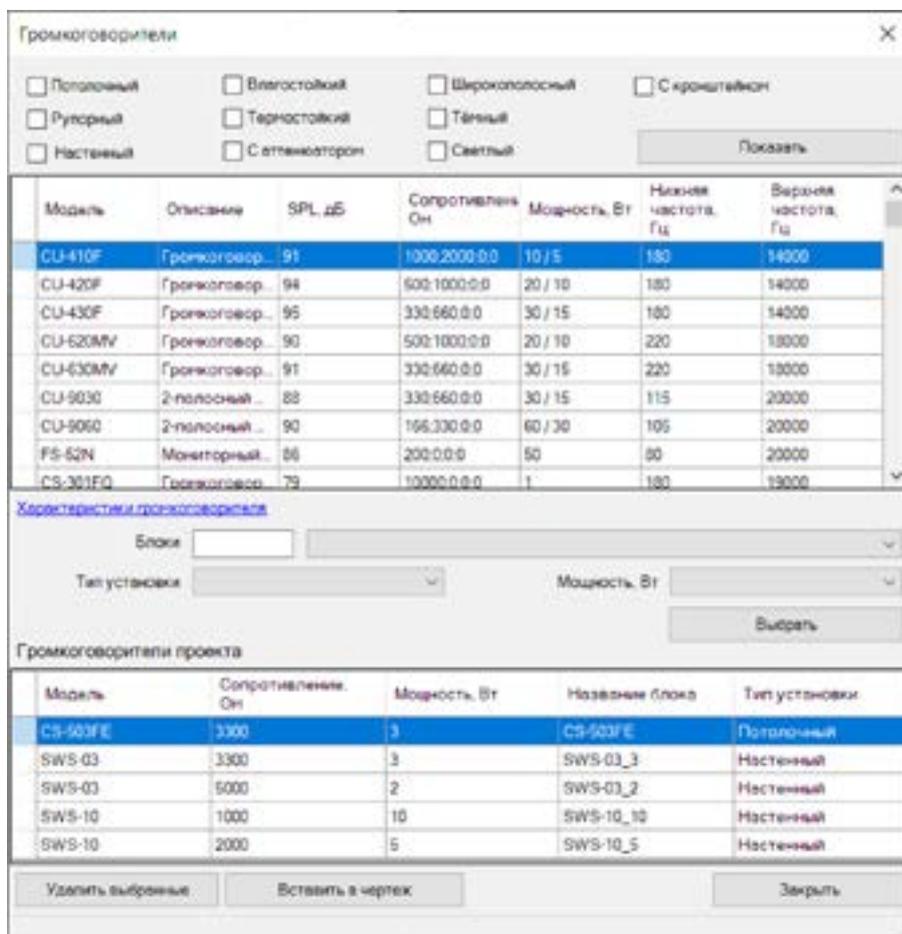
*В случае, если среди блоков присутствует блок со схожим к выбранному громкоговорителю названием, данный блок будет выбран автоматически.*

- Для уменьшения списка блоков воспользуйтесь фильтром слева от списка громкоговорителей. Для сброса фильтра очистите поле фильтра от символов.

- В нижней таблице окна отображается перечень используемых в проекте громкоговорителей. Один из выбранных громкоговорителей можно вставить в указанное место чертежа кнопкой “Вставить блок в чертеж”.

- Кнопка “Удалить выбранные” удаляет громкоговоритель из проекта и возвращает блок в выпадающий список.

- Для того, чтобы вставить блок в чертеж, нажмите кнопку “Вставить блок в чертеж”, выберите точку вставки и задайте угол установки. Нажатие ESC во время ввода угла позволяет установить угол, указанный при вставке предыдущего громкоговорителя\*.



\*По умолчанию громкоговорители вставляются в активный слой, однако в настройках можно указать любой другой слой.

*Блоки вставляются со смещением на 2мм, поэтому их можно расставлять прямо на стене без отступа.*

- Чтобы выделить в чертеже все блоки, связанные с громкоговорителем проекта, кликните по строке громкоговорителя с зажатой клавишей Alt. Блоки с выбранным названием будут выделены в пространстве чертежа независимо от того, принадлежат ли помещению или нет.

## Обратите внимание

- В качестве блоков громкоговорителей вы можете использовать как простые, так и динамические блоки. Размеры блока громкоговорителя выбираются на усмотрение пользователя и никак не влияют на результаты расчетов. Слой размещения блоков может быть любым, кроме слоя "СОУЭ зв. Давление".
- Для расчета звукового давления в качестве исходной точки используется базовая точка блока.
- Блок можно размещать где угодно, при условии, что базовая точка будет находиться в пределах границ помещения.

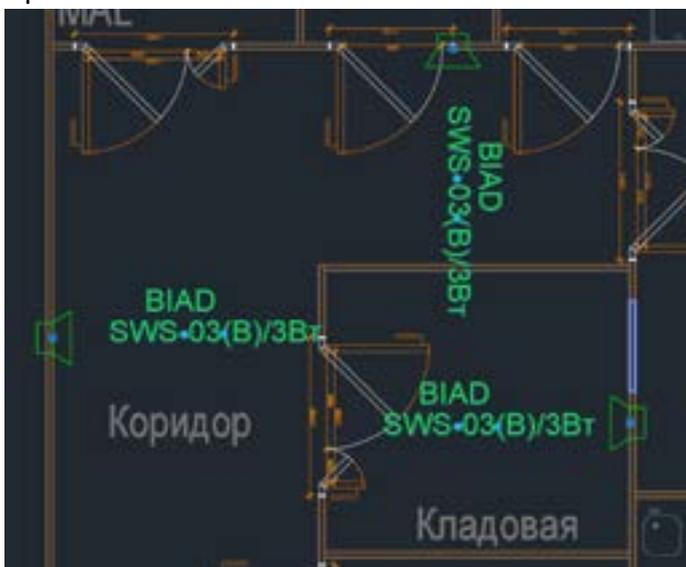
## Рекомендации по созданию блоков громкоговорителей

- Создаваемый блок должен быть направлен в правую сторону, так как угол наклона блоков в Автокад считается от оси X.
- Блоки можно поворачивать в любую сторону, однако зеркальное отражение недопускается, так как направление блока (нормаль) при этом не отражается и блок будет работать неправильно.

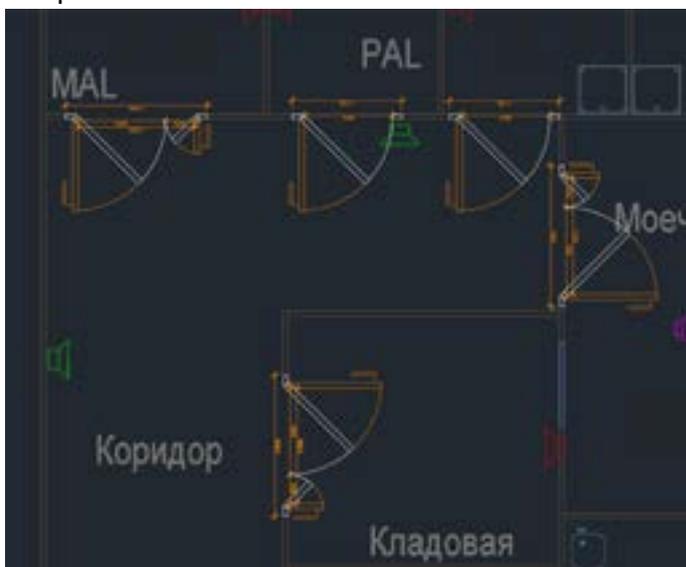


## Размещение громкоговорителей

Правильно:



Неправильно:



- Размещайте настенные громкоговорители внутри помещения максимально близко к стене так, чтобы базовая точка не попадала четко на границу помещения, иначе программа вернет неверный расчет.
- Потолочные громкоговорители можно размещать в любом месте в пределах помещения.

- При размещении блоков настенных громкоговорителей на удалении от стены высока вероятность того, что позади громкоговорителя возникнет сильное падение звукового давления и неравномерность выйдет за допустимые пределы.

## Формирование списка помещений

Для выполнения расчетов необходимо подготовить список помещений с указанием их параметров озвучивания.

Название	Уровень шума	Превышения	Высота измерения	Высота уст. местенс.	Высота уст. потолок	Зона	Неравномерность	Площадь
Танбур-шлез	50	15	1.5	2.3	3	Главная	25/0	24.56
Танбур-шлез	50	15	1.5	2.3	3	Главная	25/0	8.78
Карантин готовой п...	50	15	1.5	2.3	3	Главная	25/18	65.3
Карантин готовой п...	50	15	1.5	2.3	3	Главная	25/15	37.47
Танбур-шлез 2	50	15	1.5	2.3	3	Главная	25/0	22.68
Танбур-шлез 2	50	15	1.5	2.3	3	Главная	25/0	8.77
Карантин готовой п...	50	15	1.5	2.3	3	Главная	25/20	63.65
Карантин готовой п...	50	15	1.5	2.3	3	Главная	25/13	18.79
Танбур-шлез	50	15	1.5	2.3	3	Главная	25/0	11.16
Танбур-шлез	50	15	1.5	2.3	3	Главная	25/0	8.78
Коридор	50	15	1.5	2.3	3	Главная	25/15	30.51
Карантин готовой п...	50	15	1.5	2.3	3	Главная	25/18	62
D.C11.1.007	50	15	1.5	2.3	3	Главная	25/0	19.22
ГРЩ	50	15	1.5	2.3	3	Главная	25/0	26.18
Камера трансформ...	50	15	1.5	2.3	3	Главная	25/0	13.17
D.C11.1.009	50	15	1.5	2.3	3	Главная	25/0	13.71
D.C11.1.006	50	15	1.5	2.3	3	Главная	25/0	18.6
Коридор	60	15	1.5	2.3	3	Зона 2	25/0	221.62
Коридор	60	15	1.5	2.3	3	Зона 2	25/0	242
ИТП	60	15	1.5	2.3	3	Зона 2	25/0	92.83
п.п.1.020	60	15	1.5	2.3	3	Зона 2	25/0	10.26

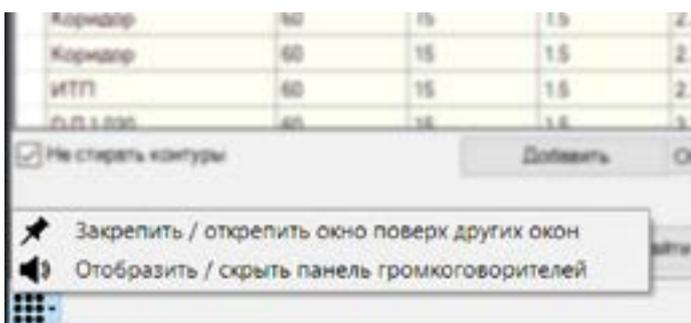
Не стирать контуры
 Добавить
Обводка по точкам
Редактировать
Удалить

Рассчитать
Поиск
Очистить
Найти
Автосстановка
Закреть

Управление помещениями производится тремя кнопками: “Добавить”, “Редактировать”, “Удалить”.

- Вызов контекстного меню на строке помещения отображает список громкоговорителей, входящих в помещение.

Танбур-шлез	50	15	1.5	2.3	3		
Коридор	50	15	1.5	2.3	3		
Карантин гот...				2.3	3	Громкоговорители помещения: SWS-03 (3 Вт , Настенный) CS-503FE (3 Вт , Потолочный)	
D.C11.1.007				2.3	3		
ГРЩ				2.3	3		
Камера транс...				2.3	3		
D.C11.1.009	50	15	1.5	2.3	3		
D.C11.1.006	50	15	1.5	2.3	3		
Коридор	60	15	1.5	2.3	3		

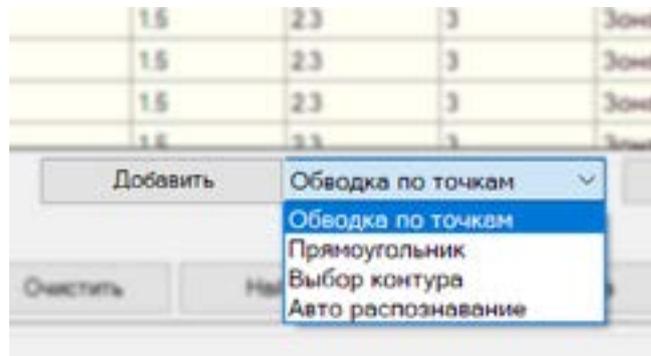


- В нижней левой части окна находится меню, позволяющее:

- а) закрепить окна модуля поверх остальных окон (не сохраняется в конфигурацию);
- б) активировать панель быстрой вставки громкоговорителей в чертёж. В данной панели отображаются кнопки вставки блока для каждого громкоговорителя отдельно.

## Добавление помещений

При добавлении помещения сначала нужно указать границы помещения. Границы помещения можно задать несколькими способами, которые доступны в выпадающем списке справа от кнопки "Добавить":



- Выделением границ помещения по точкам. Кнопка ESC – удаление последней точки/выход из режима добавления. Enter - закрыть помещение. Закрыть помещение можно также установив последнюю точку на начальную.
- Выделение прямоугольной областью. Выберите противоположные границы прямоугольного помещения двумя кликами, чтобы перейти в редактор параметров.
- Выбор контура. Если ваше помещение имеет отдельный контур, вы можете выбрать его в качестве границы помещения. Незакрытые контуры помещения замыкаются автоматически.
- \*Автоопределение контура. Экспериментальная опция может быть подключена в окне "Настройки", вкладка "Вид". Более подробно функция описывается на следующей странице.

Кнопки "Редактировать" и "Удалить" также позволяют производить групповое редактирование и удаление помещений.

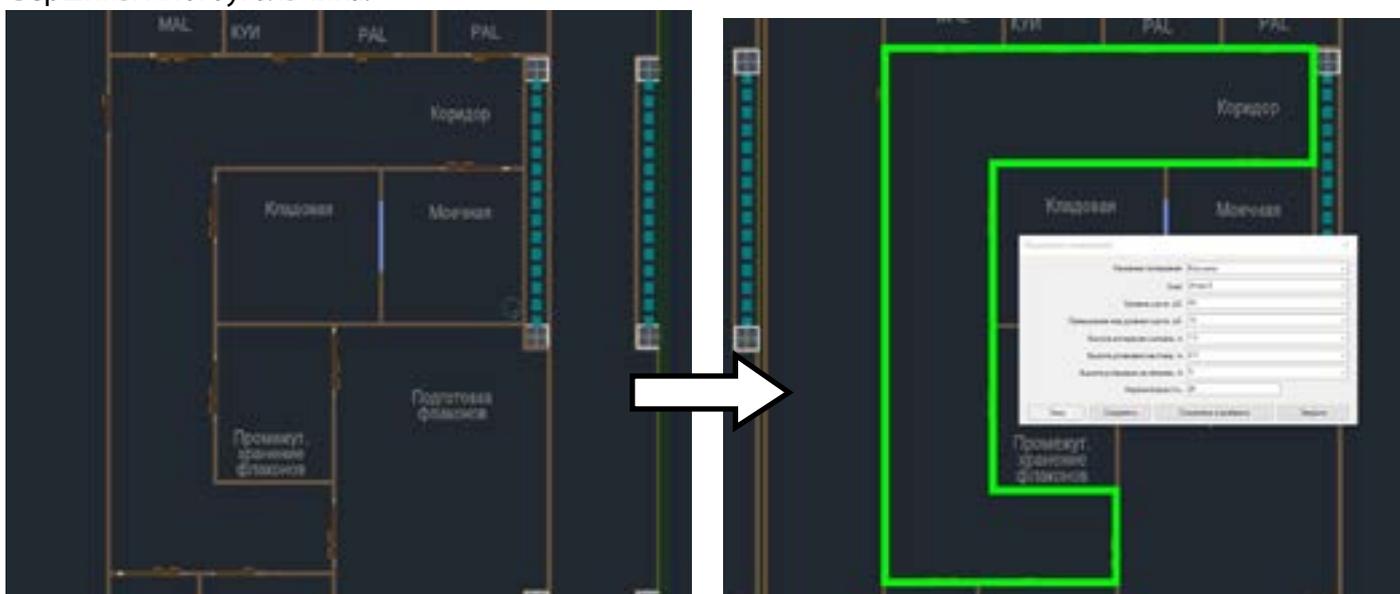
### Цветовая дифференциация строк:

- Бежевый - новое или отредактированное помещение, не подвергнувшееся расчету звук. давления.
- Серый - помещения, в которых не обнаружено громкоговорителей при расчете.
- Белый - помещения после успешного акустического расчета.

## Методы добавления помещений

### Выделение границ помещения по точкам

- Данный метод позволяет создать контур помещения любой формы, последовательно задавая вершины многоугольника.

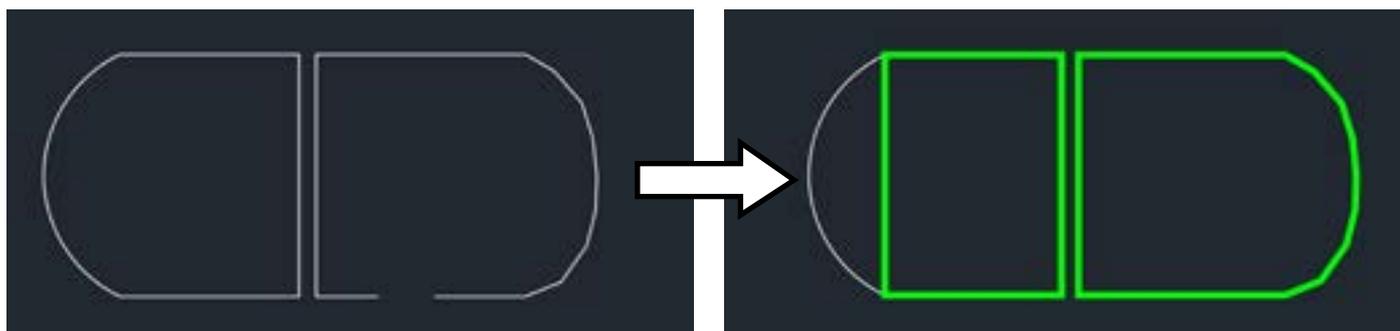


## Выделение прямоугольной области

- Для простых помещений прямоугольной формы используйте этот метод выделения.



## Выделение контура



- Контур помещения создаётся на основе выбранной полилинии. Дуговые полилинии преобразовываются в прямые, поэтому для таких случаев используйте метод выбора по точкам.

## Авто определение контура.

- Данный метод может быть полезен когда нужно быстро очертить множество закрытых помещений любой формы, состоящих из полилиний, линий и других объектов. Принцип работы функции аналогичен созданию штриховки в Автокад, и не всегда гарантирует результат. Для увеличения вероятности получения результата следуйте указанным рекомендациям:
- Выделяемая область не должна содержать более 200 входящих точек.
- Выделяемая область должна быть замкнутой.
- Чем больше площади экрана занимает выделяемое помещение, тем быстрее будет происходить обработка команды и тем выше вероятность успешного распознавания.
- Установка определяющей точки ближе к границе помещения увеличивает вероятность успешного распознавания.

## Редактирование параметров помещения

После создания контура помещения появится окно “Параметры помещения”, в котором следует указать необходимые значения Уровня шума, неравномерности и др.

- “Название помещения”. При включенной функции распознавания названия помещения, в выпадающем списке вам будут доступны все распознанные строки текста, входящие в помещение. Внизу списка находится название, указанное по умолчанию. Выбирать подходящее значение можно также прокруткой колесика мыши.
- В поле “Зона” указывается зона оповещения (группа), к которой относится помещение. Чтобы создать новую зону, просто укажите её название в поле. При сохранении помещения новая зона будет добавлена в базу данных.
- Укажите все необходимые параметры озвучивания помещения, такие как уровень шума, высота измерения сигнала, высота установки на потолок и другие.
- Параметр неравномерности указывает на предельно допустимую неравномерность звукового давления в помещении. Если при расчете неравномерность озвучивания выйдет за этот предел, ячейка неравномерности в таблице списка помещений станет красной.
- Чтобы создать новое помещение, нажмите кнопку “Сохранить и создать”, после чего вы войдете в режим выбора контура. При создании нового помещения используется ранее выбранный режим выбора контура, все параметры помещения (кроме названия) также сохраняются.

## Вставка громкоговорителей в чертёж



Панель быстрой вставки громкоговорителей содержит кнопки вставки блоков громкоговорителей, отсортированные по типу (красные, со стрелкой вниз - потолочные; синие, со стрелкой вправо - настенные), а также по убыванию установленной мощности.

## Расчет звукового давления в помещении

Название	Уровень звука	Превышения	Высота излучения	Высота уст. стен	Высота уст. потолок	Зона	Неравномерность	Площадь
Карантин готовой п...	50	15	1.5	2.3	3	Главная	25/13	18.79
Тамбур-шлюз	50	15	1.5	2.3	3	Главная	25/0	11.16
Тамбур-шлюз	50	15	1.5	2.3	3	Главная	25/0	8.78
Коридор	50	15	1.5	2.3	3	Главная	25/15	38.51
Карантин готовой п...	50	15	1.5	2.3	3	Главная	25/18	62
D.C11.1.007	60	15	1.5	2.3	3	Главная	25/0	19.22
ГРЩ	50	15	1.5	2.3	3	Главная	25/0	26.18
Камера трансформ...	50	15	1.5	2.3	3	Главная	25/0	13.17
D.C11.1.009	50	15	1.5	2.3	3	Главная	25/0	13.71
D.C11.1.006	50	15	1.5	2.3	3	Главная	25/0	18.6
Коридор	60	15	1.5	2.3	3	Зона 2	25/0	221.62
Коридор	60	15	1.5	2.3	3	Зона 2	25/0	242
ИТП	60	15	1.5	2.3	3	Зона 2	25/0	92.83
D.L.1.020	60	15	1.5	2.3	3	Зона 2	25/0	32.26
Тамбур	60	15	1.5	2.3	3	Зона 2	25/0	102.39
Водоподготовка	60	15	1.5	2.3	3	Зона 2	25/0	373.01

Не стирать контуры
 Добавить
Принудительно
▼
Редактировать
Удалить

Расчитать
Поиск
Очистить
Найти
Автосостановка
Закреть

- Кнопка “Расчитать” запускает функцию расчета для выбранных помещений.

Прежде чем осуществлять расчет, в озвучиваемых помещениях следует произвести расстановку блоков громкоговорителей. Если громкоговорителя в помещении нет, при расчёте программа выдаст соответствующее предупреждение (если оно не выключено в настройках), а строка в таблице станет серой.

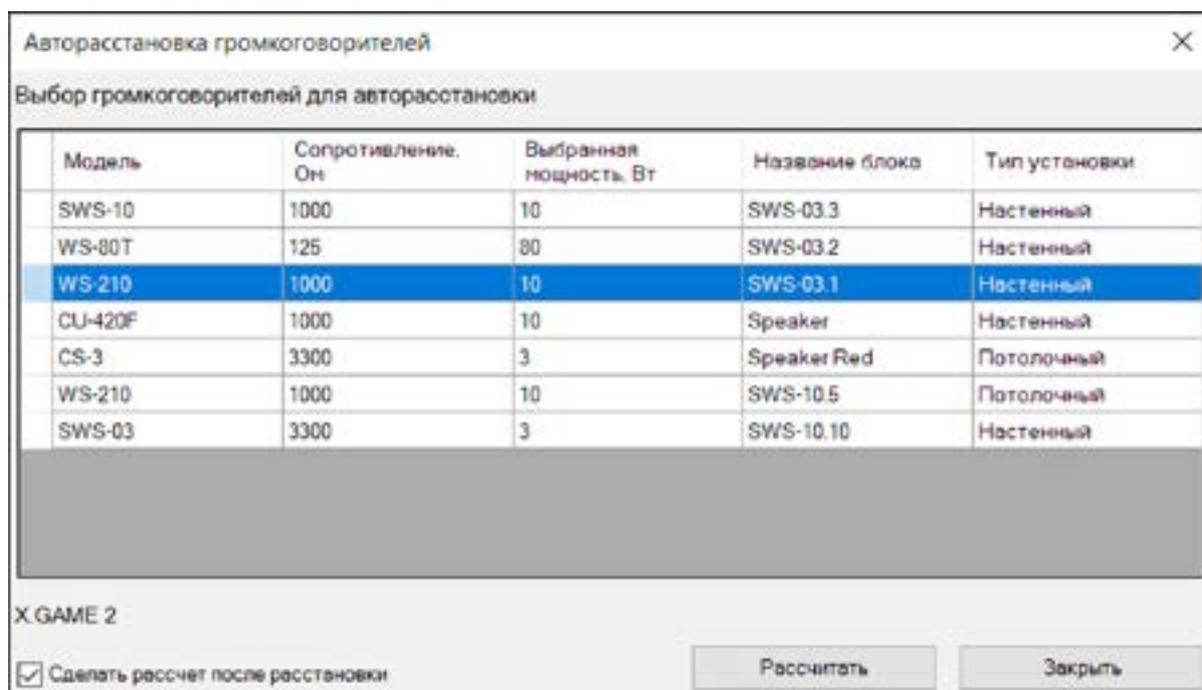
В результате расчета на чертеже проекта будут нарисованы плитки с текстовым указанием звукового давления, размером не менее 500\*500 мм. Размер плитки зависит от площади озвучиваемой области, чем больше область, тем больше плитки. Отображаемый уровень звукового давления рассчитывается для центральной точки плитки.

- Чтобы произвести расчет для всех помещений, при нажатии кнопки соответствующей кнопки зажмите Shift.

Повторный расчет удаляет ранее подготовленные результаты для данного помещения (помещений).

- Результаты расчета также можно удалить кнопкой “Очистить”. Для очистки всех помещений, вызовите команду с зажатой кнопкой Shift.
- По команде “Найти” выполняется фокусировка на выбранных в списке помещениях. Также, для фокусировки видового экрана на помещении, вы можете выделить помещение в списке с зажатой клавишей Alt.

## Автоматическая расстановка громкоговорителей

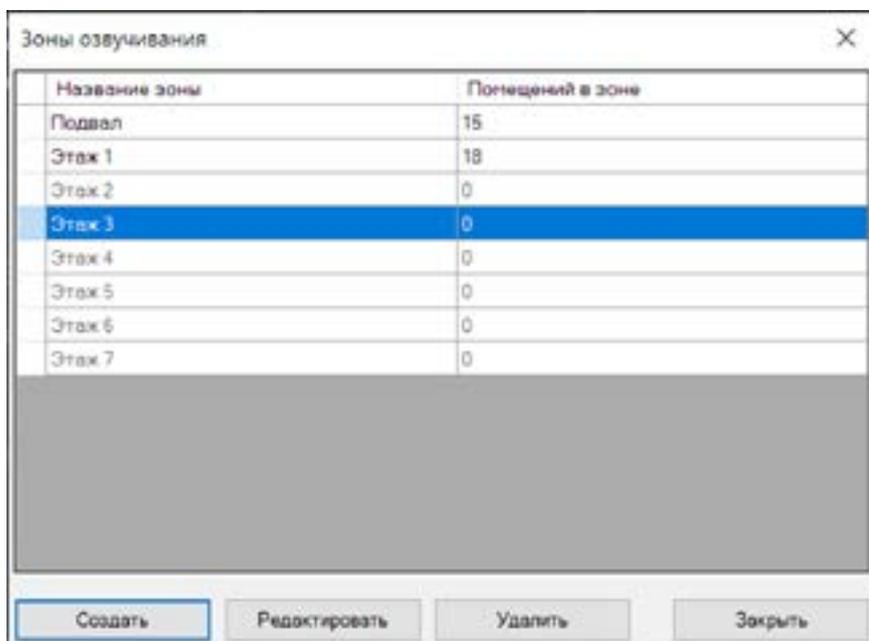


- В списке перечислены все добавленные в проект громкоговорители. Для работы функции необходимо выбрать только одну модель громкоговорителя и нажать кнопку "Расставить". По итогу работы функции, при включенной опции "Сделать расчет после расстановки" вместе с новыми громкоговорителями на проекте будут отображены графические результаты расчета звукового давления.
- Функция авторасстановки может не найти решения в случае сложной геометрии помещения или невозможности соблюдения требуемых параметров озвучивания (напр. Выбранный громкоговоритель не реализует требуемого звукового давления).

### **Обратите внимание**

- Автоматическая расстановка носит лишь рекомендательный характер. Окончательное решение остается за проектировщиком, в том числе и принимаемое на основе результатов авторасстановки.

## Формирование зон оповещения



Название зоны	Помещений в зоне
Подвал	15
Этаж 1	18
Этаж 2	0
Этаж 3	0
Этаж 4	0
Этаж 5	0
Этаж 6	0
Этаж 7	0

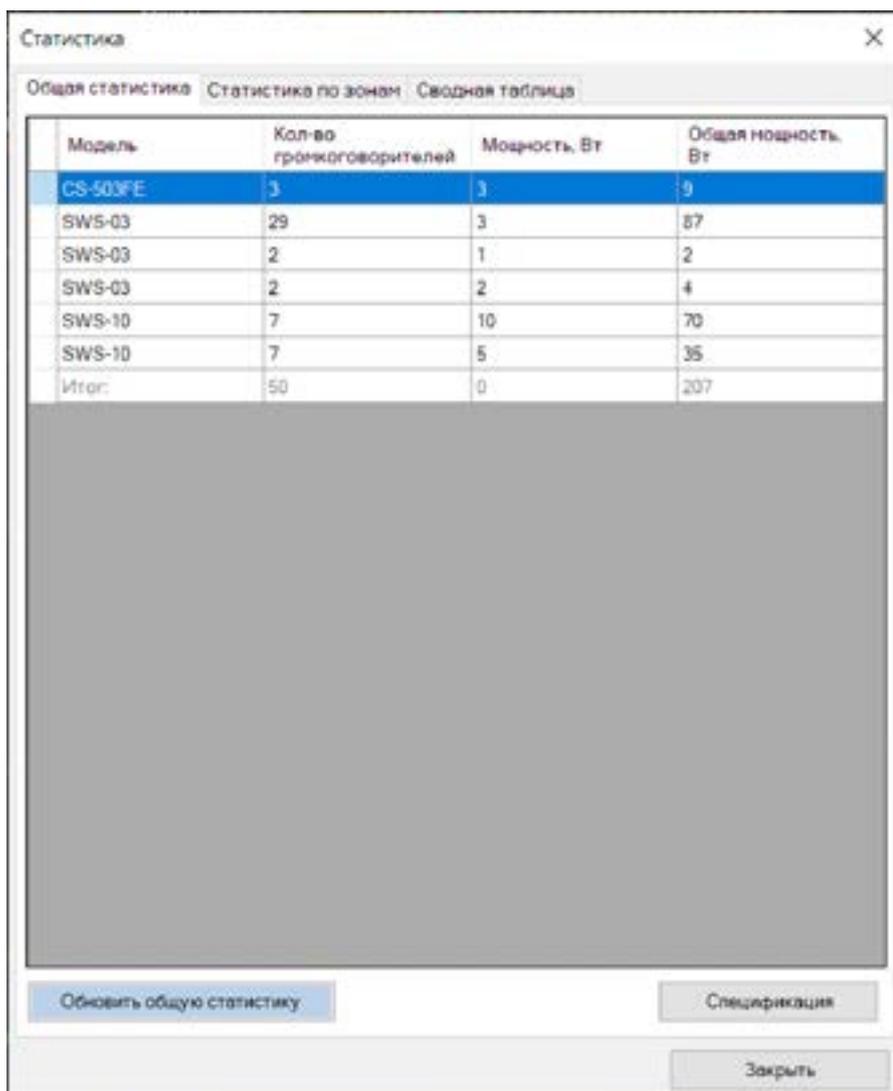
Окно менеджера зон оповещения предназначено для создания, редактирования и удаления зон оповещения.

Здесь же можно посмотреть количество помещений, входящих в зону.

## Вывод итоговой статистики

- Окно “Статистика” главного меню модуля предоставляет статистические данные по установленным громкоговорителям для всего проекта и для каждой зоны в отдельности.
- Для того, чтобы получить актуальные данные для каждого раздела нажмите кнопку “Обновить...”. На время расчета в нижней части окна будет отображена шкала прогресса.

## Общая статистика



Для обновления статистики нажмите кнопку “Обновить...”.

Данный раздел позволяет получить сведения об установленных громкоговорителях с разбивкой по мощности подключения.

Для каждого решения отображается количество громкоговорителей и суммарная мощность.

Выделение строки с зажатой клавишей Alt позволяет выделить на чертеже все блоки громкоговорителей, привязанные к данной модели (во всем пространстве чертежа).

- Кнопка “Спецификация” позволяет вставить данные общей статистики в чертеж в виде таблицы, имеющей следующий вид:

Вариант	Зона	Плн	Обозначение	Назначение	Кол	Примечание
Спецификация оборудования и материалов						
1			CS-503FE (подключено на 3Вт)	Итер-М (Ю Корей)	3	9Вт
2			SWS-03 (подключено на 3Вт)	Итер-М (Ю Корей)	29	87Вт
3			SWS-03 (подключено на 1Вт)	Итер-М (Ю Корей)	2	2Вт
4			SWS-03 (подключено на 2Вт)	Итер-М (Ю Корей)	2	4Вт
5			SWS-10 (подключено на 10Вт)	Итер-М (Ю Корей)	7	70Вт
6			SWS-10 (подключено на 5Вт)	Итер-М (Ю Корей)	7	35Вт
				Общая мощность		207Вт

## Статистика по зонам

Модель	Кол-во громкоговорителей	Мощность, Вт	Общая мощность, Вт
<b>Этаж 1</b>			
CS-503FE	2	3	6
SWS-03	12	3	36
SWS-03	2	1	2
SWS-03	2	2	4
SWS-10	1	5	5

Зона	Кол-во громкоговорителей	Мощность громкоговорителей, Вт	Кол-во помещений
Подвал	31	154	15
<b>Этаж 1</b>	<b>19</b>	<b>53</b>	<b>18</b>
Этаж 2	0	0	0
Этаж 3	0	0	0
Этаж 4	0	0	0
Этаж 5	0	0	0

Вкладка “Статистика по зонам” предоставляет данные о количестве, мощности и типе громкоговорителей для каждой зоны по отдельности или для всех сразу.

- После обновления статистики в нижней таблице выделите нужные зоны, статистика по ним будет отображена в верхней таблице.
- Опция “Показать статистику по зонам” позволяет отобразить контуры помещений для выделенной зоны.
- Чтобы сфокусировать экран на помещениях зоны, нажмите клавишу Alt при клике на строку зоны.
- Для вставки спецификации по выбранным зонам в чертеж нажмите на кнопку “Спецификация”. Таблица спецификации имеет следующий вид:

Формат	Зона	Пит	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
			Спецификация оборудования и материалов			
			Подвал			
1			CS-503FE (подключение на 30Вт)	Inter-M (Ю Корея)	1	30Вт
2			SWS-03 (подключение на 30Вт)	Inter-M (Ю Корея)	12	36Вт
3			SWS-10 (подключение на 10Вт)	Inter-M (Ю Корея)	7	70Вт
4			SWS-10 (подключение на 5Вт)	Inter-M (Ю Корея)	6	30Вт
				Общая мощность зоны		154Вт
			Этаж 1			
5			CS-503FE (подключение на 30Вт)	Inter-M (Ю Корея)	2	60Вт
6			SWS-03 (подключение на 30Вт)	Inter-M (Ю Корея)	12	36Вт
7			SWS-03 (подключение на 10Вт)	Inter-M (Ю Корея)	2	20Вт
8			SWS-03 (подключение на 20Вт)	Inter-M (Ю Корея)	2	40Вт
9			SWS-10 (подключение на 50Вт)	Inter-M (Ю Корея)	1	50Вт
				Общая мощность зоны		53Вт

Сводная таблица

Громкогов.	Мощность включен	Тип установк	Высота установк	Уровень шума, дБ	Кол-во	Дальност озвучива н	Расст. между излучат	Площадь озвучив м2
SWS-03	3	Настен.	3	70	6	2.3	1.5	3.5
CS-503	3	Потоло.	4	60	2	9.8	9.8	74.71
SWS-03	3	Настен.	3	60	6	8.55	5.7	48.7
SWS-03	1	Настен.	3	60	2	4.78	3.2	15.2
SWS-03	2	Настен.	3	60	2	6.93	4.6	32
SWS-10	5	Настен.	3	60	1	12.48	8.3	103.8
CS-503	3	Потоло.	3	50	1	29.3	29.3	675.5
SWS-03	3	Настен.	2.3	50	17	27.44	18.3	502
SWS-10	10	Настен.	2.3	50	7	56.22	37.5	2107.1
SWS-10	5	Настен.	2.3	50	6	39.75	26.5	1053.4

Buttons: Обновить сводную таблицу, Обоснование, Сводная таблица, Закреть

Вкладка “Сводная таблица” предоставляет данные о характеристиках озвучиваемой области с учетом параметров помещения.

- Кнопка “Сводная таблица” позволяет вставить общие данные в чертеж.
- Кнопка “Обоснование” формирует страницу “Обоснование выбора громкоговорителя” для выбранного решения, в которой производится подробный расчет озвучиваемой громкоговорителем площади и приводятся иные данные.

Модель	Назначение, модель	Мощность, Вт	Частотный диапазон, Гц	Высота установки, м	SN	Прямая зона, дБ	Дальность озвучивания (расст. от центра излучения), м	Расстояние между громкоговорителями, м	Площадь озвучивания, м <sup>2</sup>	Тип установки
SWS-03	WS	3	100-12000	3	70	70	2.3	1.5	3.5	■
CS-503	WS	3	80-10000	4	60	70	9.8	9.8	74.7	■
SWS-03	WS	3	100-12000	3	60	70	8.55	5.7	48.7	■
SWS-03	WS	1	100-12000	3	60	70	4.78	3.2	15.2	■
SWS-03	WS	2	100-12000	3	60	70	6.93	4.6	32	■
SWS-10	WS	5	100-12000	3	60	70	12.48	8.3	103.8	■
CS-503	WS	3	80-10000	3	50	70	29.3	29.3	675.5	■
SWS-03	WS	3	100-12000	2.3	50	70	27.4	18.3	502	■
SWS-10	WS	10	100-12000	2.3	50	70	56.2	37.5	2107.1	■
SWS-10	WS	5	100-12000	2.3	50	70	39.8	26.5	1053.4	■

■ - установка на стену  
 ■ - установка на потолок

Примечание:  
 SN - уровень фонового шума в помещении помещения / территории  
 Прямая зона - необходимая превышающая уровень сигнала громкоговорителя над уровнем фонового шума в децибеллах  
 Дальность озвучивания указывается только для настенных громкоговорителей.  
 Расст. озвучивания указывается только для потолочных громкоговорителей.

**Обоснование для потолочного громкоговорителя:**

**Расчет охватываемой площади для одного громкоговорителя**

Исходные данные для расчета площади охватывания:

- тип установки: на потолок
- модель громкоговорителя: CS-603FE
- мощность loudspeaker (P): 3 Вт
- чувствительность (SPL, 1м): 89 дБ
- уровень фонового шума (SPL, 1м): 60 дБ
- превышение над уровнем фонового шума: 15 дБ
- высота установки громкоговорителя (H): 4 м
- высота измерения звукового давления (H2): 1,5 м

В расчете определяется расстояние R, на котором уровень звукового давления, создаваемый громкоговорителем (SPL(R)) превышает уровень шума не менее, чем на 15 дБ.

На рисунке 1 показано размещение громкоговорителя. Максимальное расстояние рассчитывается с учетом расстояния до пола равного 1,5 м.

Расчет звукового давления проводится по формуле:  
 $SPL(R) = SPL_{1м} + 15 + SPL_{1м} + 10 \lg(P) - 20 \lg(R)$   
 Максимальное расстояние охватывания можно определить из выражения:  
 $20 \lg(R) = (SPL_{1м} + 10 \lg(P) - SPL_{шум}) - 15$

Следует учитывать, что максимальное расстояние охватывания R зависит от мощности, чувствительности громкоговорителя, уровня шума в помещении и также зависит от угла в направлении направленности. Чем больше охватываемое расстояние, тем больший угол в большую область направленности от громкоговорителя. Величина ослабления (SPL(д)) дБ определяется из характеристики диаграммы направленности громкоговорителя CS-603FE.

В расчетной формуле уровень звукового давления будет уменьшаться на величину ослабления в формуле примет вид:  
 $20 \lg(R) = SPL_{1м} + 10 \lg(P) - SPL_{шум} - 15$

где SPL(д) - ослабление звукового давления по диаграмме направленности громкоговорителя.  
 Для определения расстояния R предварительно задана радиус охватывания D2 = 4,7 м и проверки выполнения заданных условий:  
 $\cos(\alpha) = \frac{R}{D2} \Rightarrow \alpha = \arccos\left(\frac{D2}{2R}\right) = 62^\circ$

Из характеристики диаграммы направленности громкоговорителя находим ослабление для частоты 1000 Гц, SPL(д) = 4 дБ.

Определим максимальное расстояние охватывания:  
 $20 \lg(R) = 89 - 4 + 10 \lg(3) - 60 - 15 = 14,97$   
 $\lg(R) = 0,74$   
 $R = 10^{0,74} = 5,48 \text{ м}$

Определим максимальный радиус охватывания:  
 $(D2)^2 = R^2 \cdot \cos^2(\alpha)$   
 $D2 = \sqrt{R^2 \cdot \cos^2(\alpha)} = 4,9 \text{ м}$

Результат угла диаграммы направленности:  
 $\alpha = \arccos\left(\frac{D2}{2R}\right) = 62,03^\circ$

Угол не отличается (уже отличается незначительно) от предварительно принятого, поэтому уточняющая поправка не требуется.

Для радиуса D2 = 4,9 м будут выполнены требования норматива СП 3.10.130.2009.  
 Максимальная охватываемая площадь для громкоговорителя составит:  
 $S = \pi \cdot (D2)^2 = 74,7 \text{ м}^2$

С учетом охватываемой площади проводится расстояние axis громкоговорителя.  
 Расстояние между соседними громкоговорителями не должно превышать D (9,8 м).

Громкоговоритель	Уровень звука в помещении	Мощность loudspeaker (P)	Высота установки громкоговорителя	Радиус охватывания	Среднее расстояние между соседними громкоговорителями	Охватываемая площадь (S)
	дБ	Вт	м	м	м	м <sup>2</sup>
CS-603FE	60	3	4	4,9	9,8	74,7

**Обоснование для настенного громкоговорителя:**

**Расчет охватываемой площади для одного громкоговорителя**

Исходные данные для расчета площади охватывания:

- тип установки: на стену
- модель громкоговорителя: SWS-60
- мощность loudspeaker (P): 3 Вт
- чувствительность (SPL, 1м): 89 дБ
- уровень фонового шума (SPL, 1м): 70 дБ
- превышение над уровнем фонового шума: 15 дБ
- высота установки громкоговорителя (H): 3 м
- высота измерения звукового давления (H2): 1,5 м

В расчете определяется расстояние R, на котором уровень звукового давления, создаваемый громкоговорителем (SPL(R)) превышает уровень шума не менее, чем на 15 дБ.

На рисунке 1 показано размещение громкоговорителя. Максимальное расстояние рассчитывается на высоте 1,5 м от пола.

Расчет звукового давления проводится по формуле:  
 $SPL(R) = SPL_{1м} + 15 + (SPL_{1м} - 10 \lg(P)) - 20 \lg(R)$

Максимальное расстояние охватывания можно определить из выражения:  
 $20 \lg(R) = (SPL_{1м} + 10 \lg(P)) - SPL_{шум} - 15$   
 $\lg(R) = (89 + 10 \lg(3) - 70 - 15) / 20 = 0,438960427304831$   
 $R = 3,4 \cdot 0,438960427304831 = 1,62 \text{ м}$

Для определения расстояния охватывания с учетом высоты установки - R, воспользуемся теоремой Пифагора (высоту измерения звукового давления (H2) считаем равной 1,5):  
 $R = \sqrt{H^2 + (R - H)^2} = 0,81 \text{ м}$

В упрощенном виде соотношение дальности действия охватывателя (R) и ширины области, охватываемой одним охватывателем (D), составляет 1,5 к 1. Отсюда:  
 $D = 0,81 \cdot 1,5 = 0,9 \text{ м}$

Эта же величина определяет расстояние между соседними громкоговорителями, расположенными на одной стене.  
 Вычислим площадь охватывания одного охватывателя SWS-60:  
 $S2 = 0,41 / 1,5 = 0,2 \text{ м}^2$

Громкоговоритель	Уровень звука в помещении	Мощность loudspeaker (P)	Высота установки громкоговорителя	Дальность охватывания	Ширина охватываемой области	Охватываемая площадь (S)
	дБ	Вт	м	м	м	м <sup>2</sup>
SWS-60	70	3	3	0,9	0,4	0,2

Для отрисовки отчётов выбирается стиль текста, установленный по умолчанию, поэтому размеры и внешний вид элементов могут отличаться.

## От разработчика

---

Разработчик ООО "АРСТЕЛ".

Релиз...

*По всем вопросам и пожеланиям обращайтесь на сайт [Arstel.com](http://Arstel.com) или пишите на электронную почту [spl@arstel.com](mailto:spl@arstel.com).*

