

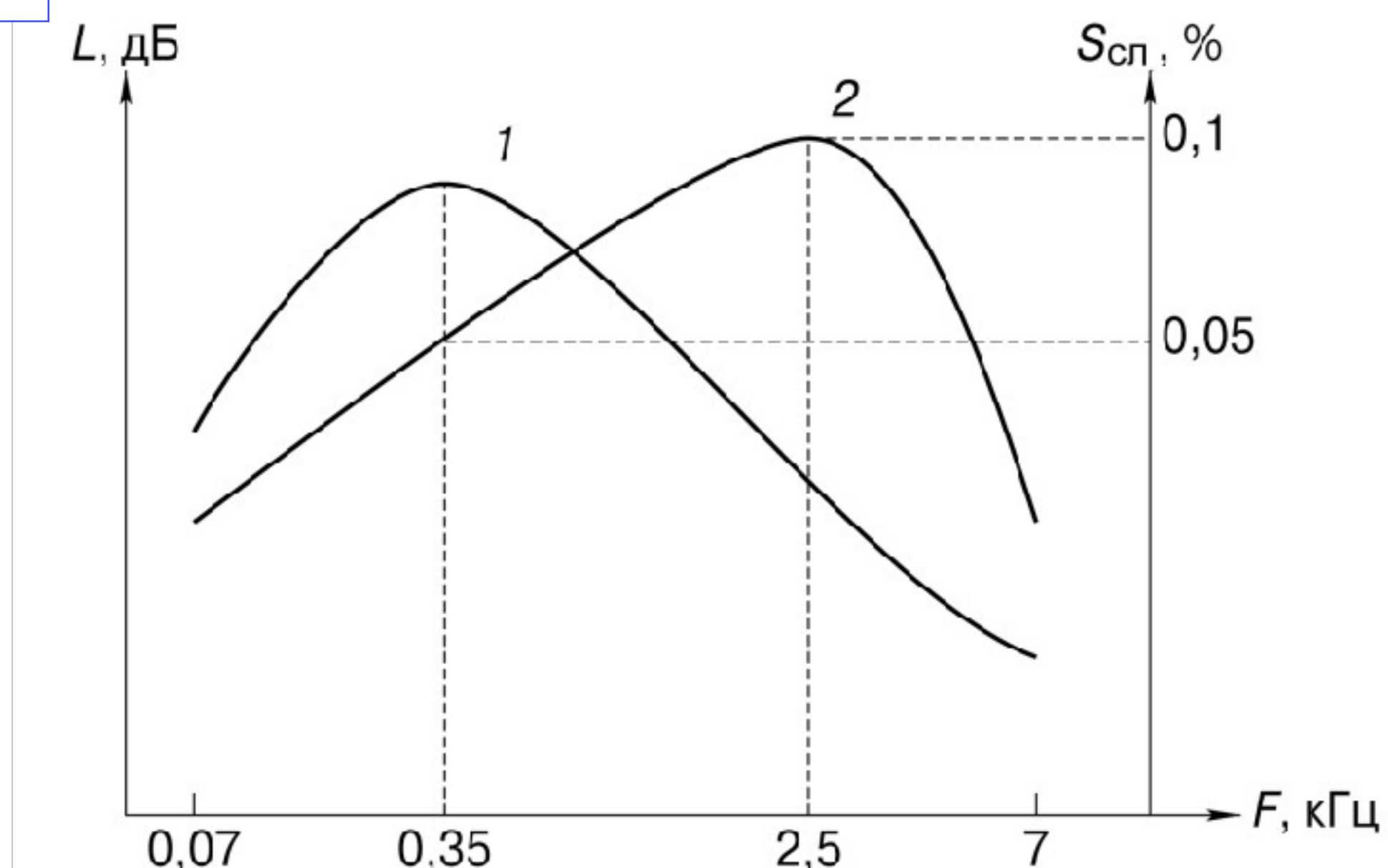


Рисунок 1. Среднестатистический спектр русской речи.

Важно отметить и то, что информативная насыщенность отдельных участков спектра речи неравномерна. Кривой 2 на рисунке 1 представлен вклад отдельных участков спектра речи в суммарную разборчивость.

При своем распространении звуковая волна, доходя до какой-либо преграды (границы двух сред, фазовый переход) и взаимодействуя с ней, частично отражается от нее, а частично продолжает распространяться внутри преграды. Внутренняя поверхность преграды начинает колебаться, создавая вибрационные волны внутри нее. Вибрационные волны дойдя до внешней поверхности преграды вызывают колебания внешней поверхности. И внешняя и внутренняя поверхности при колебаниях движутся с ускорениями, которые можно измерить.

Измерив звуковое давление до и после преграды L_1 и L_2 можно оценить звукоизоляцию Q :

$$Q = L_1 - L_2, \quad (1)$$

Измерив уровень вибрационного ускорения на внутренней и внешней сторонах преграды V_1 и V_2 можно оценить виброизоляцию:

$$Q = V_1 - V_2, \quad (2)$$

Данные выражения верны, если уровни звукового давления и вибрационные ускорения измерены в децибеллах.

В настоящее время все оценки технических каналов утечки речевой информации осуществляются путём измерений отношений сигнал/шум в тех или иных полосах частот речевого диапазона. Типовые уровни речевого сигнала в октавных полосах частотного диапазона речи приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Типовые уровни речевого сигнала в октавных полосах частотного диапазона речи L_{ci}

Номер полосы	Частотные границы полосы, f_n-f_b , Гц	Среднегеометрическая частота полосы, f_i , Гц	Типовые интегральные уровни речи L_c , измеренные на расстоянии 1 м от источника сигнала, дБ	
			$L_s=70$	$L_s=84$
1	175 - 355	250	66	80
2	355 - 710	500	66	80
3	710 - 1400	1000	61	75
4	1400 - 2800	2000	56	70
5	2800 - 5600	4000	53	67

Определив отношение сигнал/шум можно количественно оценить словесную разборчивость речи. Зависимость словесной разборчивости речи от отношения сигнал/шум представлены на рисунке 2.

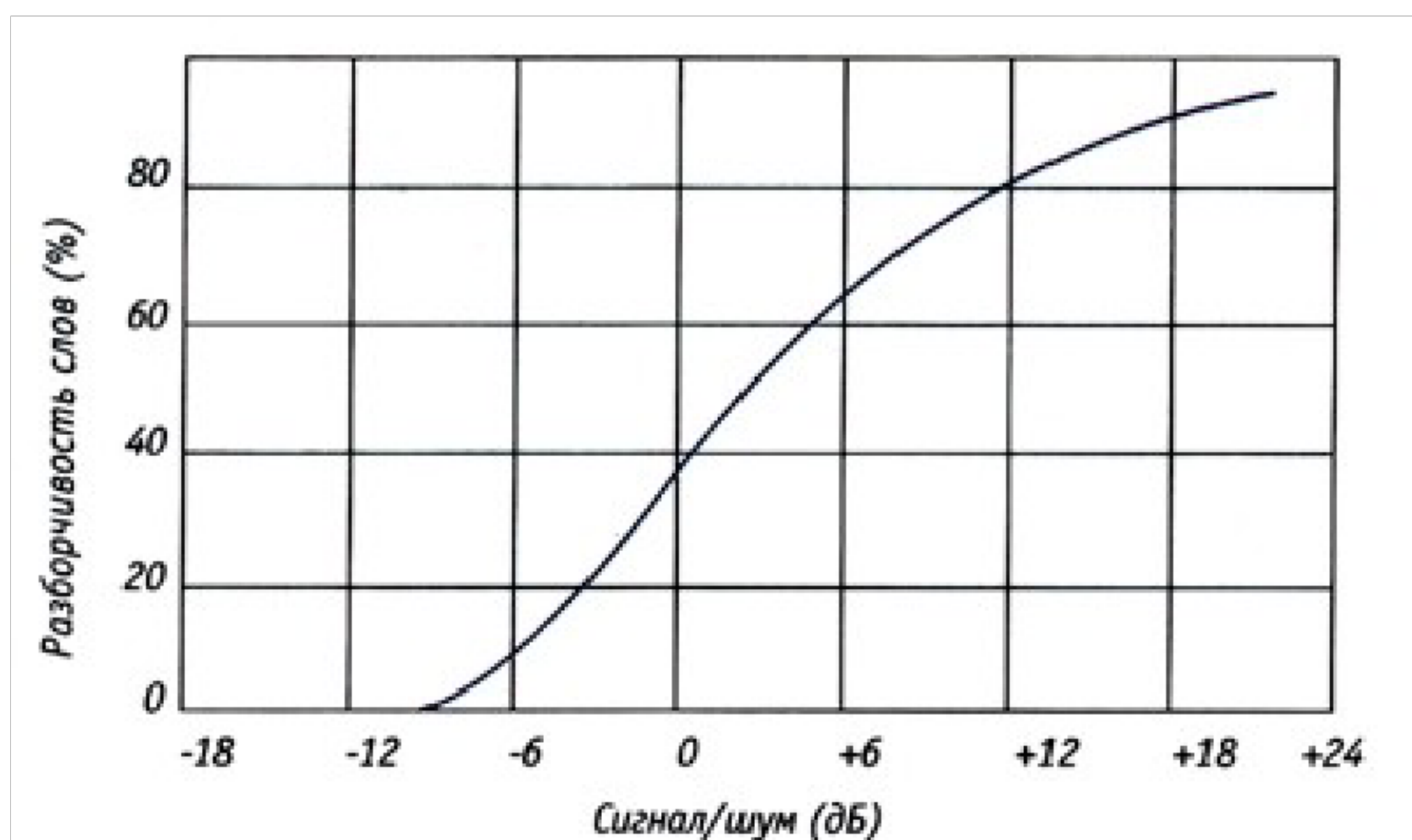


Рисунок 2. Зависимость словесной разборчивости речи от отношения

сигнал/шум.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Цифровой Тетяна Александровна
Действителен: 19.09.2022 по 19.08.2029

Учитывая то, что характеристики речи каждого человека индивидуальны, при проведении измерений речь реального человека заменяется тестовым

сигналом. Практически во всех измерительных комплексах в качестве тестового сигнала используется шум. Нормированный уровень тестового сигнала (модель русской речи) представлен на рисунке.

На верхней части рисунка 3 представлена модель русской речи для помещения без средств звукоусиления, на нижней части - модель русской речи для помещений со средствами звукоусиления.

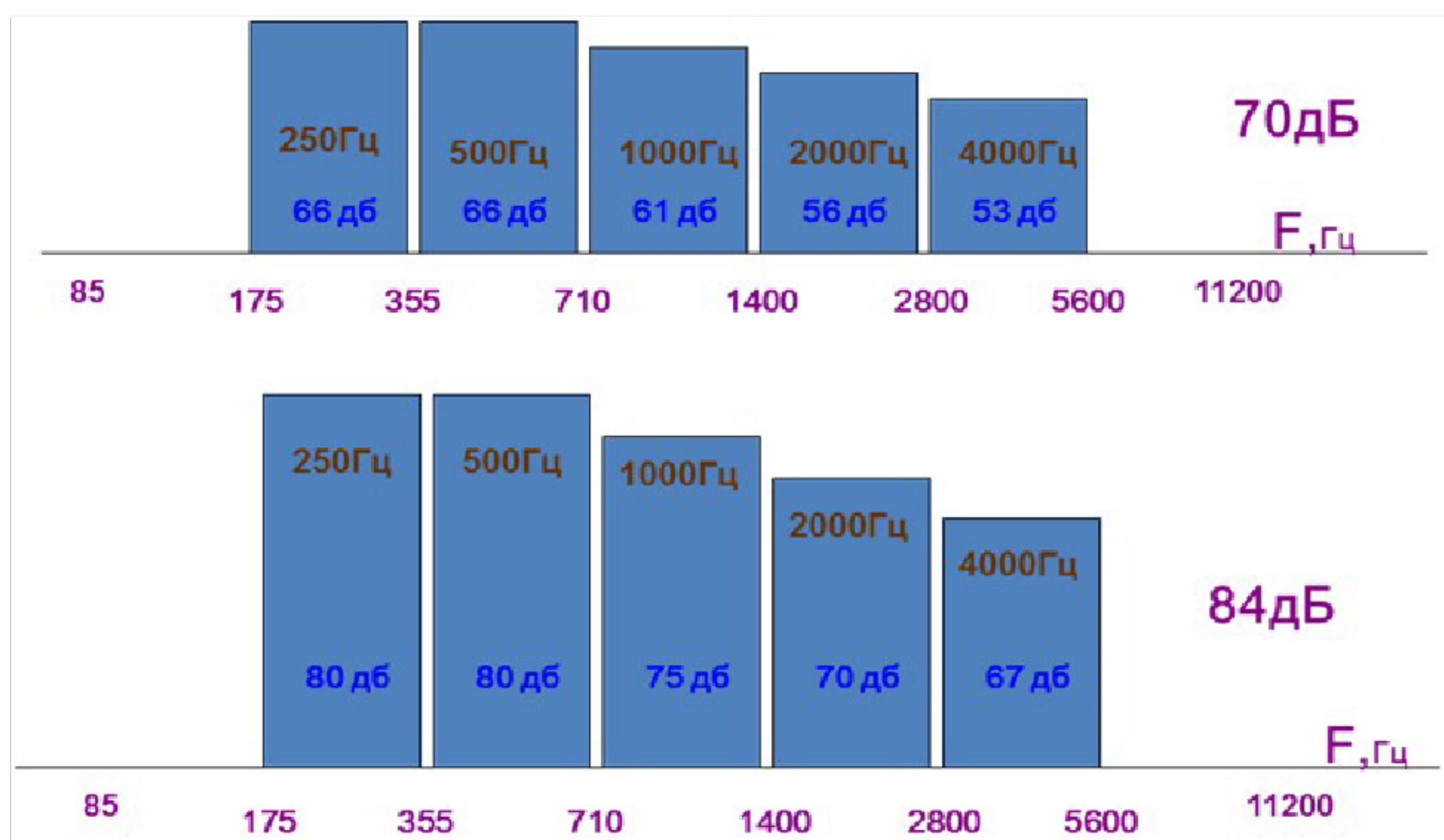


Рисунок 3. Модель русской речи.

Интегральный уровень звукового давления по пяти октавам рассчитывается по формуле:

$$L_{\Sigma} = 10 \lg \left(10^{\frac{L_{c1}}{10}} + 10^{\frac{L_{c2}}{10}} + 10^{\frac{L_{c3}}{10}} + 10^{\frac{L_{c4}}{10}} + 10^{\frac{L_{c5}}{10}} \right). \quad (3)$$

Для оценки защищенности речевой информации в качестве критерия используется такой показатель, как словесная разборчивость речи.

Разборчивость речи оценивается инструментально-расчетным методом. Для этого оценивается октавное отношение сигнал/шум E_i за пределами ограждающей конструкции, а разборчивость речи W рассчитывается в соответствии с выражением:

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 503000471408705155256000000000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

$$W = \begin{cases} 1,54 * R^{0,25} [1 - \exp(-11 * R)], & \text{если } R < 0,15, \\ 1 - \exp\left[-\frac{11 * R}{1 + 0,7 * R}\right], & \text{если } R \geq 0,15, \end{cases} \quad (4)$$

где: R – интегральный индекс артикуляции речи,

$$R = \sum_{i=1}^5 r_i, \quad (5)$$

$$r_i = \begin{cases} \left(\frac{0,78 + 5,46 * \exp[-4,3 * 10^{-2} * (27,3 - |Q_i|)^2]}{1 + 10^{0,1 * |Q_i|}} \right) * K_i, & \text{если } Q_i \leq 0; \\ \left(1 - \frac{0,78 + 5,46 * \exp[-4,3 * 10^{-2} * (27,3 - |Q_i|)^2]}{1 + 10^{0,1 * |Q_i|}} \right) * K_i, & \text{если } Q_i > 0; \end{cases} \quad (6)$$

K_i – значение весового коэффициента в i -й октавной полосе;

$$Q_i = E_i - A_i;$$

$E_i = L_{c,i} - L_{ш,i}$ – отношение "уровень сигнала/уровень шума" в месте измерения в i -й октавной полосе, дБ;

$L_{c,i}$ – уровень сигнала в месте измерения в i -й октавной полосе, дБ;

$L_{ш,i}$ – минимальный уровень шума (помехи) в месте измерения в i -й октавной полосе, дБ.

В зависимости от поставленной цели защиты требуемую разборчивость речи можно определить исходя из таблицы 2.

Таблица 2. Показатели разборчивости.

Цель защиты	Показатель разборчивости, W%
Скрыть факт переговоров	<10
Скрыть предмет переговоров	<20
Скрыть содержание переговоров	<30
Непреднамеренное прослушивание	<40

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 2C9000043E9AB6B932205E7BA500060090043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

--	--

2. Описание системы оценки защищенности выделенных помещений по виброакустическому каналу «Шепот»

2.1 Назначение, технические характеристики и состав системы

Система оценки защищенности выделенных помещений по виброакустическому каналу «Шепот» (далее система «Шепот») предназначена для проведения специальных акустических и вибрационных измерений в выделенных помещениях с целью оценки их защищенности от утечки речевой информации по акустическому и вибрационному каналам.

Система «Шепот» обеспечивает:

- автоматические измерения уровня звукового давления в 5-ти октавных полосах с центральными частотами 250, 500, 1000, 2000 и 4000 Гц;
- автоматические измерения уровня виброускорения в 5-ти октавных полосах с центральными частотами 250, 500, 1000, 2000 и 4000 Гц;
- возможность перехода на ручное управление аппаратурой системы;
- автоматизированный расчет показателей защищенности выделенных помещений по акустическому и виброакустическому каналу утечки речевой информации;
- возможность настройки системы защиты выделенных помещений объекта от утечки речевой информации по акустическому и виброакустическому каналу;
- формирование и ведение базы данных о месте и результатах выполненных измерений;
- составление отчета по результатам измерений в форме, отвечающей требованиям НМД АРР;

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат:	2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023	

Состав основных элементов базового комплекта системы «Шепот» представлен на рисунке 4.

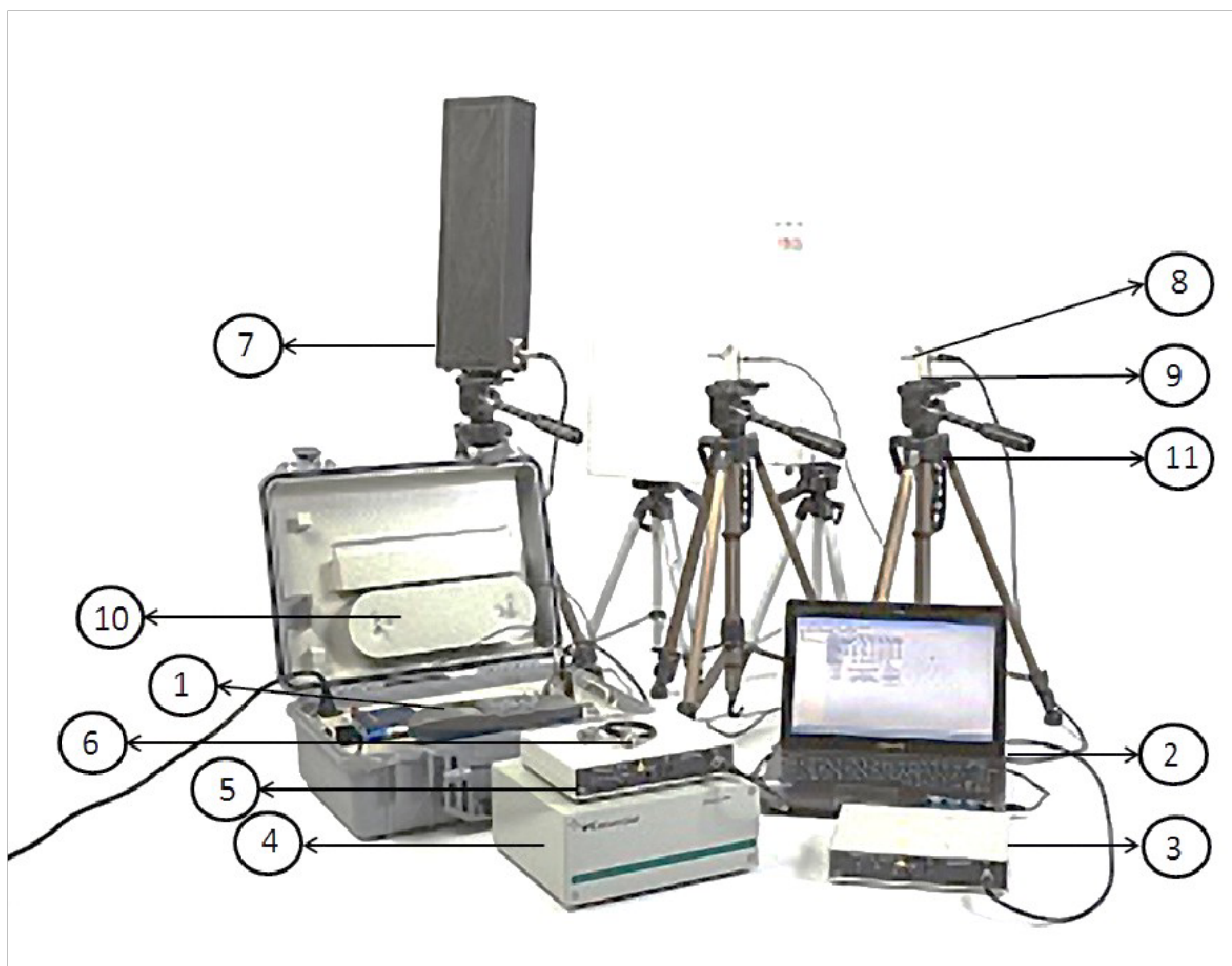


Рисунок 4. Основные элементы комплекта системы «Шепот»

Система «Шепот» включает в себя:

- 1) Шумомер.
- 2) Персональная ЭВМ (ноутбук).
- 3) Комплект приемник/передатчик информации по радиоканалу «Тип А».
- 4) Генератор тестового акустического сигнала.
- 5) Комплект приемник/передатчик информации по радиоканалу «Тип В».
- 6) Акселерометр.
- 7) Громкоговоритель (колонка).
- 8) Микрофон.
- 9) Держатель микрофона.
- 10) Кабель измерительный 20 м.
- 11) Штатив для микрофона.

ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 2C9900043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебухова Татьяна Александровна
Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

Генератор шума «Шорох-2МИ» предназначен для генерации электрического сигнала с возможностью регулировки его уровня на центральных октавных частотах 250, 500, 1000, 2000, 4000Гц.

На задней панели генератора имеется разъем «Выход» для подключения звукового излучателя, кнопка «Упр» для ручного отключения генератора, разъем «Упр» для подключения генератора к рабочей укладке, разъем «Вход» для подключения внешнего источника шума, переключатель «Внутр-Внеш» для подключения выхода к внутреннему или внешнему источнику шума, регулятор уровня сигнала.

На передней панели под крышкой расположены органы управления 5-ти полосным эквалайзером.

Акустический излучатель (звуковая колонка) предназначен для преобразования электрического сигнала в акустические колебания воздушной среды.

Микрофон предназначен для преобразования звукового давления в воздушной среде в электрический сигнал.

Акселерометр предназначен для преобразования виброускорений в твердых средах в электрический сигнал.

Шумомер предназначен для измерения уровня электрического сигнала от микрофонов или акселерометра и обработки результатов измерений.

Компьютер с соответствующим программным обеспечением предназначен для управления компонентами системы, ведения базы данных об исследуемых объектах и результатах измерений, выполнения необходимых расчетов и подготовки отчета.

2.2. Принцип работы системы

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Порядок работы данной системы можно разделить на несколько этапов:

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

1) Генератор тестового сигнала «Шорох-2МИ» по командам от компьютера формирует с помощью акустического излучателя (звуковой колонки) шумовой тест-сигнал в пяти октавных полосах, который принимается микрофоном 1 (рис.5).

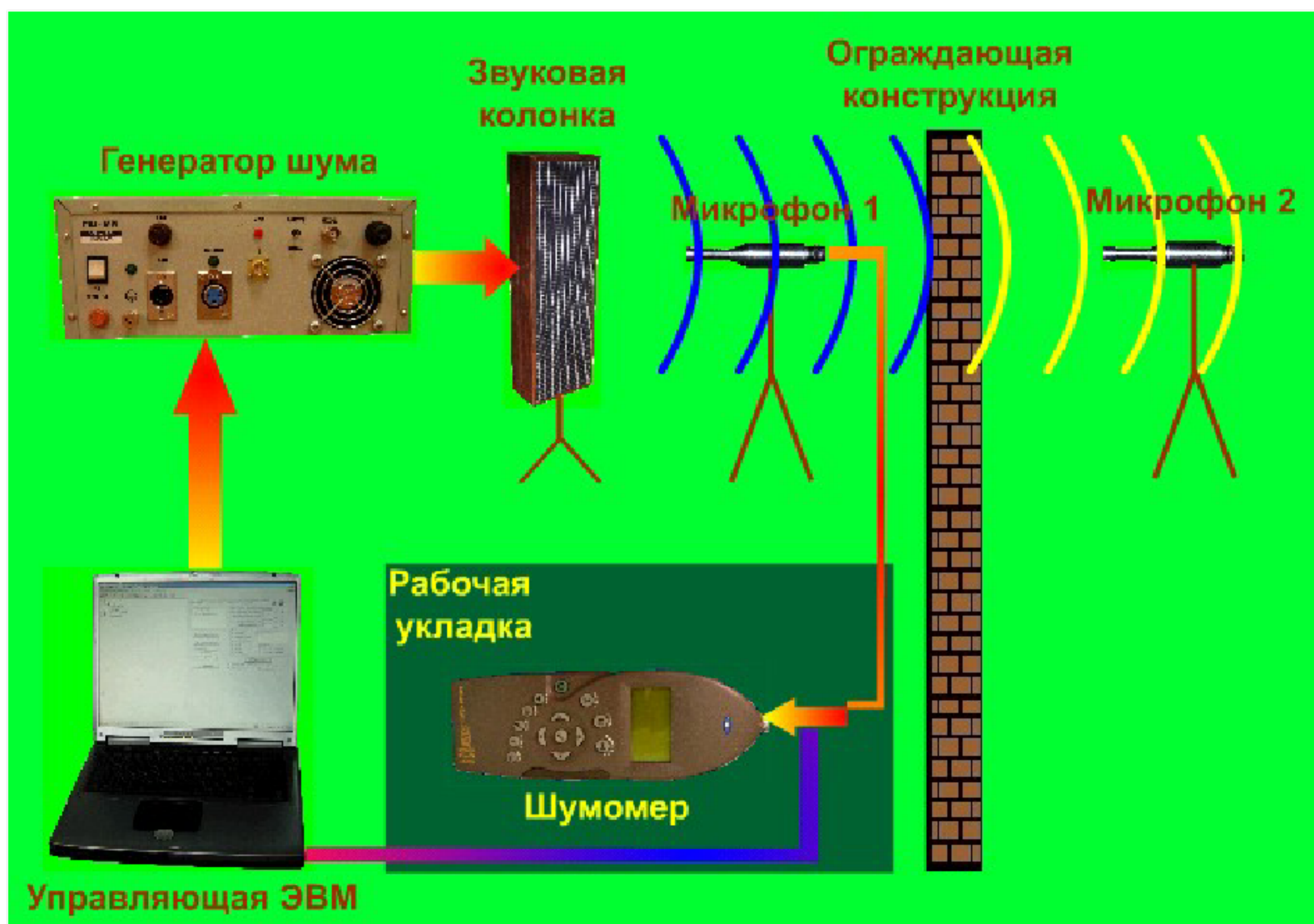


Рис. 5. Структура системы «Шепот» на этапе измерения уровня тест-сигнала

Электрический сигнал от микрофона через управляемый коммутатор поступает в шумомер, где происходит измерение его уровня. Значения измеренных шумомером уровней информативного (тестового) сигнала в пяти октавных полосах записываются в базу данных компьютера.

2) Во второго этапа в коммутаторе микрофон 1 и включается микрофон 2 таким образом, измерение уровня сигнала и фона ограждающей конструкцией измерению тест сигнала

3) На этапе, по компьютера, излучение сигнала прекращается и микрофон 2 производится уровня только фона.

4) В заключительном результаты измерений компьютером (2) и в табличном и графическом виде.

Если оценка эффективности создаваемых средствами защиты (САЗ), проводится четвертый измерения. При система предлагает САЗ, после начинается измерение и фона.

Защита речевой информации обеспечена в случае, если на границе контролируемой зоны расчётные величины отношения сигнала/шум и разборчивость речи не превышают необходимого значения.

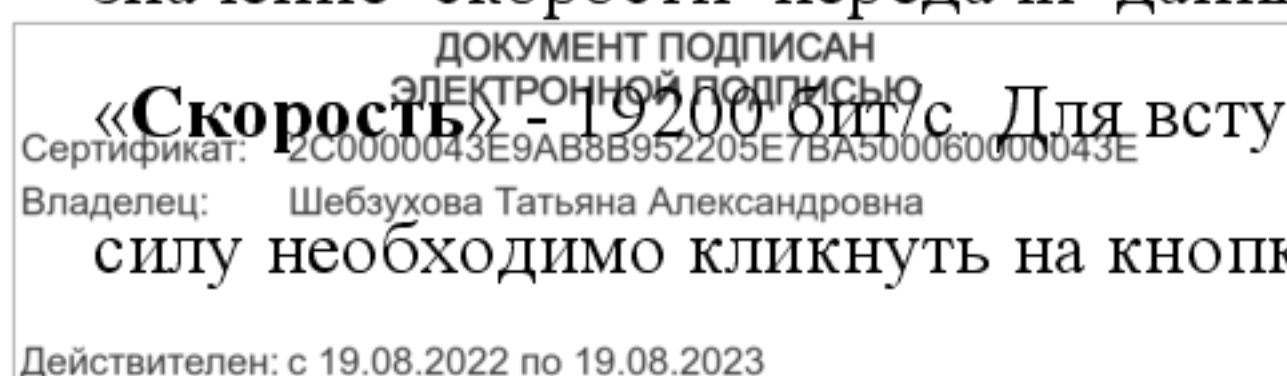
2.3 Описание работы программного обеспечения «Шепот-Интерфейс»

Программное обеспечение «Шепот-Интерфейс» уже должно быть загружено в ПЭВМ.

Запуск программы «Шепот-Интерфейс» (файл «**asct.exe**») выполняется аналогично запуску любого приложению Windows. В случае корректного запуска программы «Шепот-Интерфейс» на экран выводится ее главное рабочее окно.

Проверяются параметры соединения ПЭВМ с шумомером. Для этого в поле «**Соединение**» (рис. 7) в окне «**Порт**» указать номер COM-порта ПЭВМ, к которому подсоединен шумомер. Номер порта ПЭВМ, используемого для подключения шумомера, может быть введен с клавиатуры заглавными латинскими буквами. Уточнить номер порта можно в диспетчере устройств ПЭВМ. В окне «**Скорость**» из списка должно быть выбрано значение установленной на шумомере скорости передачи его данных. Рекомендованное значение скорости передачи данных для установки на шумомере и в окне

«**Скорость**» - 19200 бит/с. Для вступления введенных в этом окне параметров в силу необходимо кликнуть на кнопке «**Применить**».



Уточнить/изменить скорость передачи данных шумомера «Larson&DavisSystem 824». Для этого необходимо на шумомере нажать **«Tolls/Communications/Bound»** и выставить рекомендованное скорость передачи **«19200»**.

Убедиться, что флаг **«ICP-питание»** в окне **«Начальные установки»** установлен. При наличии этого флага производится программное включение встроенного источника ICP-питания измерительных датчиков системы **«Шепот»**.

В меню **«Параметры»** главного рабочего окна выбирается позиция **«Настройки уровней и отчета»**. В открывшемся окне **«Настройки уровней и отчета»** оператор может ввести нормированные значения отношений «сигнал/шум» в октавных полосах с центральными частотами 250, 500, 1000, 2000 и 4000 Гц для уровней **А, В и С**. Нормированные значения определены НМД АРР и используются программой при обработке результатов измерений. Значения заданных отношений «сигнал/шум» в октавных полосах с центральными частотами 250, 500, 1000, 2000 и 4000 Гц для уровней А, В и С «по умолчанию» приняты равными нулю.

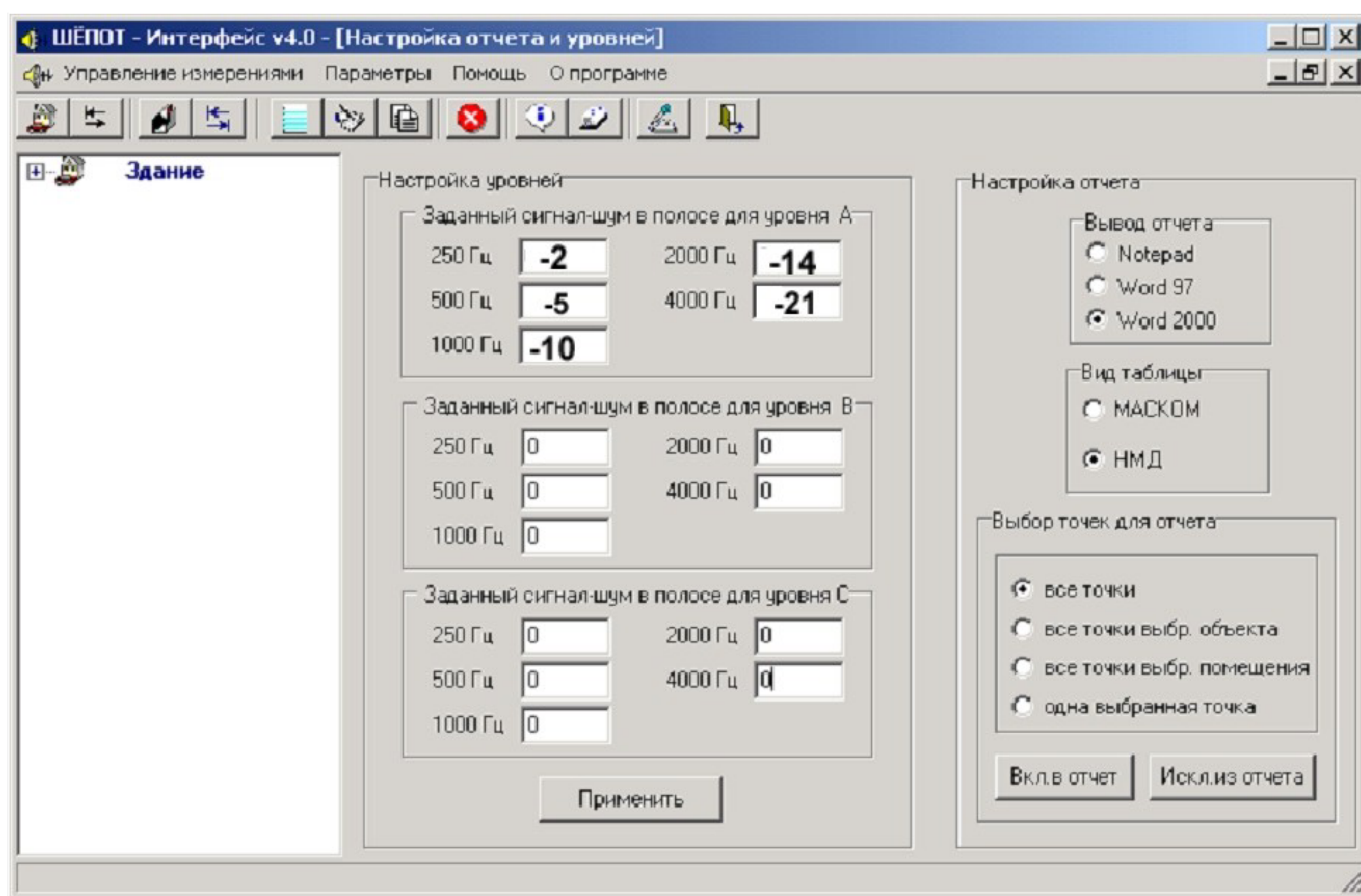
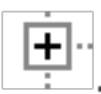


Рис. 6. Окно настройки уровней

Для проведения измерений и расчетов рекомендуется ввести гипотетические значения отношений «сигнал/шум», изображенные на рис. 6.

Для вступления введенных в этом окне параметров в силу необходимо нажать кнопку «**Применить**».

На панели «**Настройка отчета**» необходимо выбрать текстовый редактор, с помощью которого будет готовиться отчет, вид таблиц и контрольные точки, выводимые в отчете.

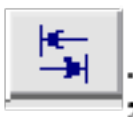
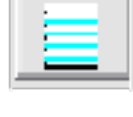
В левой части главного окна программы находятся окно, в которое вводятся наборы мест проведения исследований. В правой части окна расположено поле для размещения собственных окон программы и их вкладок. Места проведения исследований представляются в виде дерева с тремя уровнями иерархии: на первом уровне показываются объекты, на втором – помещения, на третьем – контрольные точки. Развертывание и свертывание уровней осуществляется «щелчком» левой клавиши «мыши» по символу .

Выбранный объект, помещение или контрольная точка выделяются синей заливкой.

Контрольные точки, в которых имеются результаты измерений, отмечены знаком . Знаком  отмечены контрольные точки, включенные в отчет по результатам исследования, а знаком  - контрольные точки, исключенные из этого отчета.

Для проведения измерений и расчетов объект обязательно должно содержать в себе хотя бы одно помещение, а помещение – хотя бы одну контрольную точку. Объектам рекомендуется присваивать уникальные имена.

Основными элементами управления главного окна программы являются три кнопки вызова меню - «**Управление измерениями**», «**Параметры**», «**Помощь**», кнопка вызова сведений «**О программе**» и двенадцать кнопок выбора режимов работы, каждая из которых переводит программу в одноименный режим работы:

- кнопка «**Добавление объекта**» (Ctrl + Alt + O) ;
- кнопка «**Просмотреть/Изменить параметры объекта**» (Ctrl + Alt + V) ;
- кнопка «**Добавление помещения**» (Ctrl + Alt + R) ;
- кнопка «**Просмотреть/Изменить параметры помещения**» (Ctrl + Alt + P) ;
- кнопка «**Добавить контрольную точку**» (Ctrl + Alt + Q) ;
- кнопка «**Просмотр контрольной точки**» (Ctrl + Alt + M) ;
- кнопка «**Копирование контрольной точки**» (Ctrl + Alt + C) ;
- кнопка «**Удаление элемента**» (Ctrl + Alt + D) ;

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

- кнопка **«Отчет по объектам»** (Shift + Ctrl + F11) ;
- кнопка **«Параметры соединения с шумомером и контрольной точки»** ;
- кнопка **«Тест коммутатора»** (Ctrl + Alt + K) ;
- кнопка **«Выход из программы»** (F10) .

Позиции меню **«Управление измерениями»** дублируют одиннадцать из перечисленных выше кнопок (в этом меню отсутствует позиция **«Параметры соединения с шумомером и контрольной точки»**). Щелчок правой клавиши мыши на элементе в левой части главного окна программы открывает окно меню, позиции которого дублируют десять из перечисленных выше кнопок (в этом меню отсутствуют позиции **«Параметры соединения с шумомером и контрольной точки»** и **«Выход из программы»**).

Меню **«Параметры»** содержит две позиции:

- **«Настройки БД, шумомера и по умолчанию»**, дублирующую кнопку **«Параметры соединения с шумомером и контрольной точки»**;
- **«Настройка уровней и отчета»**.

Меню **«Помощь»** организовано аналогично стандартному меню **«Справка»** приложения «Windows».

Доступные оператору в процессе работы кнопки управления и позиции меню отображаются как активные, недоступные – блокируются и отображаются как неактивные. Практически все кнопки и позиции меню дублируются «горячими клавишами».

Работа в главном окне программы аналогична работе в многооконном режиме ОС «Windows». Единственной особенностью является ограничение зоны перемещения и разворачивания собственных окон программы границами

правого поля главного окна программы, предназначенного для их размещения. Все остальные операции – изменение границ окон, перемещения открытых окон с помощью «мыши», применение кнопок работы с окнами - «Свернуть», «Развернуть/Свернуть окно» и «Заккрыть», работа с позициями меню, выбор элементов в окне мест проведения работ – совпадают с аналогичными операциями в окнах ОС «Windows».

Окно «**Начальные установки**» предназначено для выбора оператором требуемого для работы файла базы данных, установки используемого типа шумомера и параметров соединения с ним, а также для установки параметров и условий проведения измерений для вновь создаваемых контрольных точек. Кроме того, окно служит для ввода результатов калибровки системы «Шепот» и поверочных характеристик средств измерения перед проведением измерений. Вид окна «**Начальные установки**» в правом поле главного окна программы показан на рис. 7.

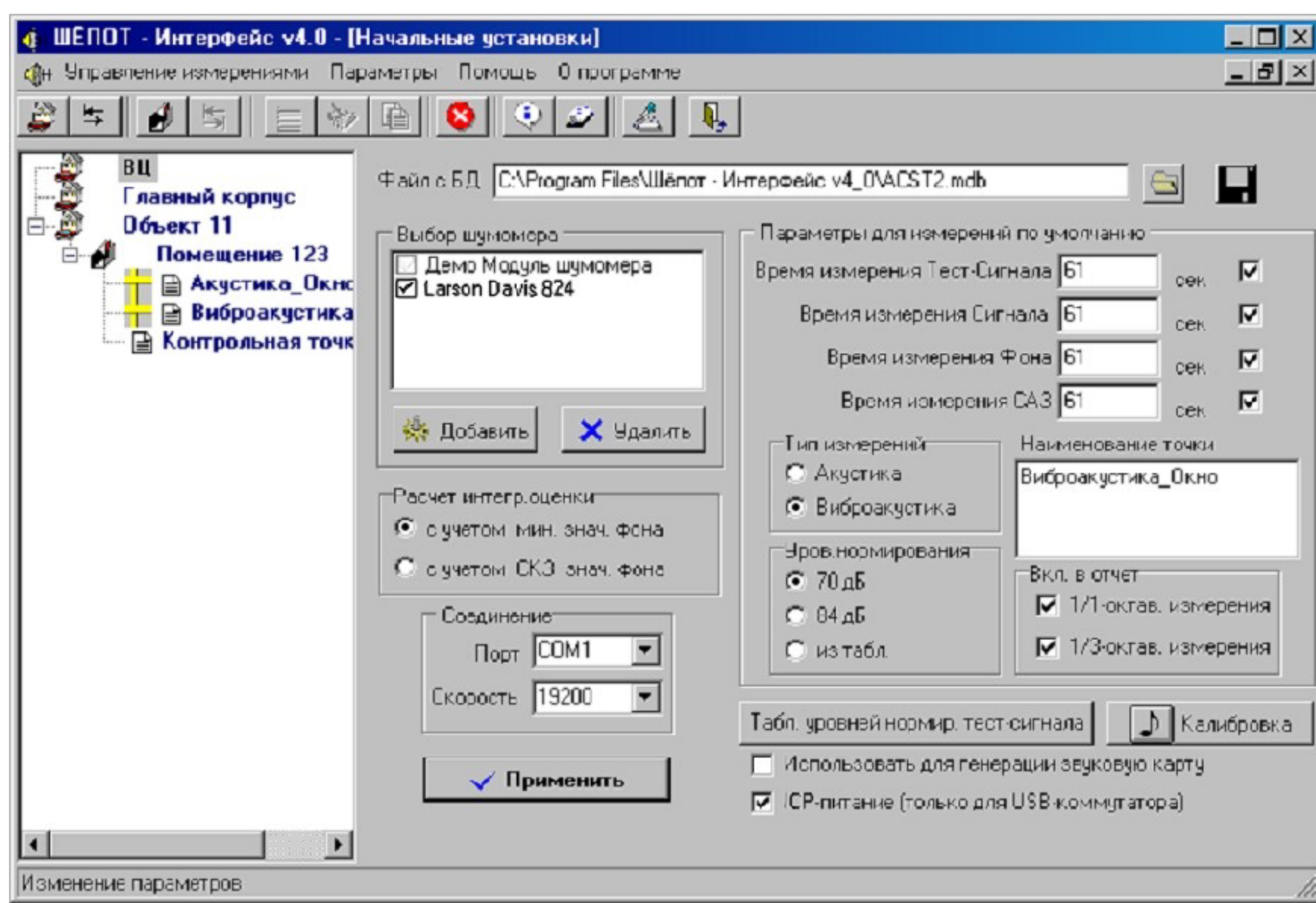


Рисунок 7. Окно «Начальные установки»

Вызов окна «Начальные установки» производится нажатием кнопки «Параметры соединения с шумомером и контрольной точки»  или выбором в меню «Параметры» позицию «Настройки БД, шумомера и по умолчанию».

Поле «**Параметры для измерений по умолчанию**» расположено в правой части окна начальных установок.

В верхней части поля расположены четыре окна установки временных параметров измерения - «**Время измерения тест-сигнала**», «**Время измерения сигнала**», «**Время измерения фона**» и «**Время измерения САЗ**». Указанные окна заполняются оператором с клавиатуры. Наименования временных параметров измерения приведены в табл. 3.

Справа от каждого из окон установки временных параметров измерения находится окно флага включения данного вида измерений в общий цикл при автоматическом режиме измерений. Общая продолжительность цикла измерений будет равна сумме времен, занесенных в окна, отмеченные флагами. По умолчанию все временные параметры цикла измерения приняты равными 61 секунде. Чем больше временные циклы измерения, тем точнее результаты.

В поле «**Тип измерений**» находятся кнопки установки типа проводимых измерений. Выбор типа измерений должен соответствовать типу исследуемого канала утечки информации и используемому средству измерения, расположенному на расстоянии от источника тестового акустического сигнала.

Таблица 3

Окно установки временных параметров измерения	Временные параметры измерения, установленные в окне, в секундах	
	Тип измерений «Акустика»	Тип измерений «Виброакустика»
«Время измерения тест-сигнала»	Продолжительность измерения уровня звукового давления шумомером, расположенным вблизи работающего источника тестового акустического сигнала	
«Время измерения сигнала»	Продолжительность измерения уровня звукового давления микрофоном, расположенным на расстоянии от работающего источника тестового акустического сигнала	Продолжительность измерения уровня наведенного виброускорения акселерометром, расположенным на расстоянии от работающего источника тестового акустического сигнала

«Время измерения фона»	Продолжительность измерения уровня фонового звукового давления микрофоном, расположенным на расстоянии от выключенного источника тестового акустического сигнала	Продолжительность измерения фонового уровня наведенного виброускорения акселерометром, расположенным на расстоянии от выключенного источника тестового акустического сигнала
«Время измерения САЗ»	Продолжительность измерения уровня звукового давления микрофоном, расположенным на расстоянии от выключенного источника тестового акустического сигнала, при работающих средствах защиты	Продолжительность измерения уровня наведенного виброускорения акселерометром, расположенным на расстоянии от выключенного источника тестового акустического сигнала, при работающих средствах защиты

Окно «**Наименование точки**» служит для присвоения имен новым записям результатов выполненных измерений при занесении их в базу данных (имя записи по умолчанию – «**Контрольная точка**»). Для новых записей в базу данных рекомендуется использовать имена с указанием типа выполняемого измерения и конструктивного элемента выделенного помещения (например, «Акустика_Окно», «Виброакустика_Окно» вместо записи по умолчанию).

Поле «**Включить в отчет**» служит для определения номенклатуры результатов измерений, используемых для формирования отчета.

В поле «**Уровень нормирования**» находятся кнопки установки уровня нормирования (интегрального уровня речевого сигнала для различных видов русской речи), используемого при обработке результатов измерений.

Уровень нормирования может быть задан единым во всем диапазоне частот с привязкой к типу исследуемого помещения, либо заданным оператором для каждой из пяти октавных полос с центральными частотами 250, 500, 1000, 2000 и 4000 Гц:

«**70 дБ**» - для помещений без средств звукоусиления;

«**84 дБ**» - для помещений с установленными в них средствами звукоусиления.

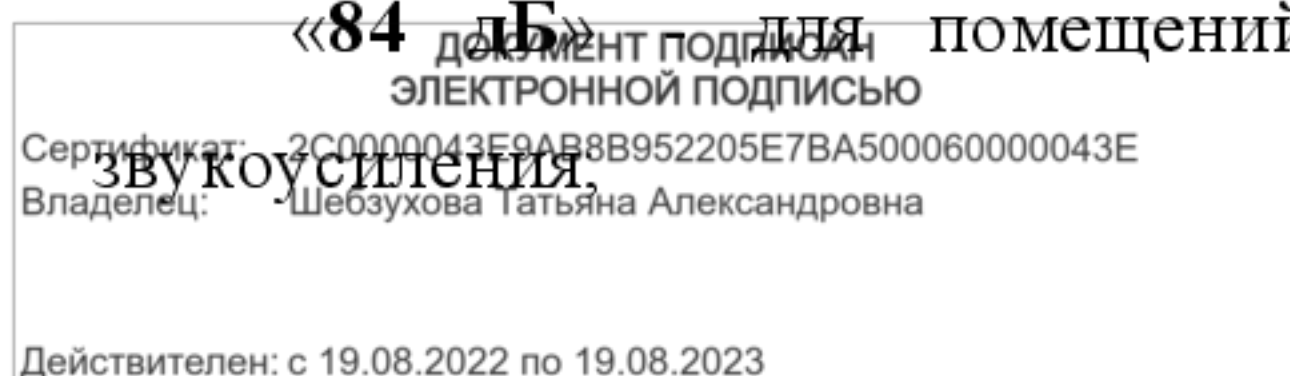


Табл. уровней нормир. тест-сигнала

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: [СОКН.ИЗ.001.00000002.19.05.006.00000000X](#)

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

 и  соответственно. Вид окна «

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

 и соответственно. Вид окна «Сохранить как» показан на рис. 8.

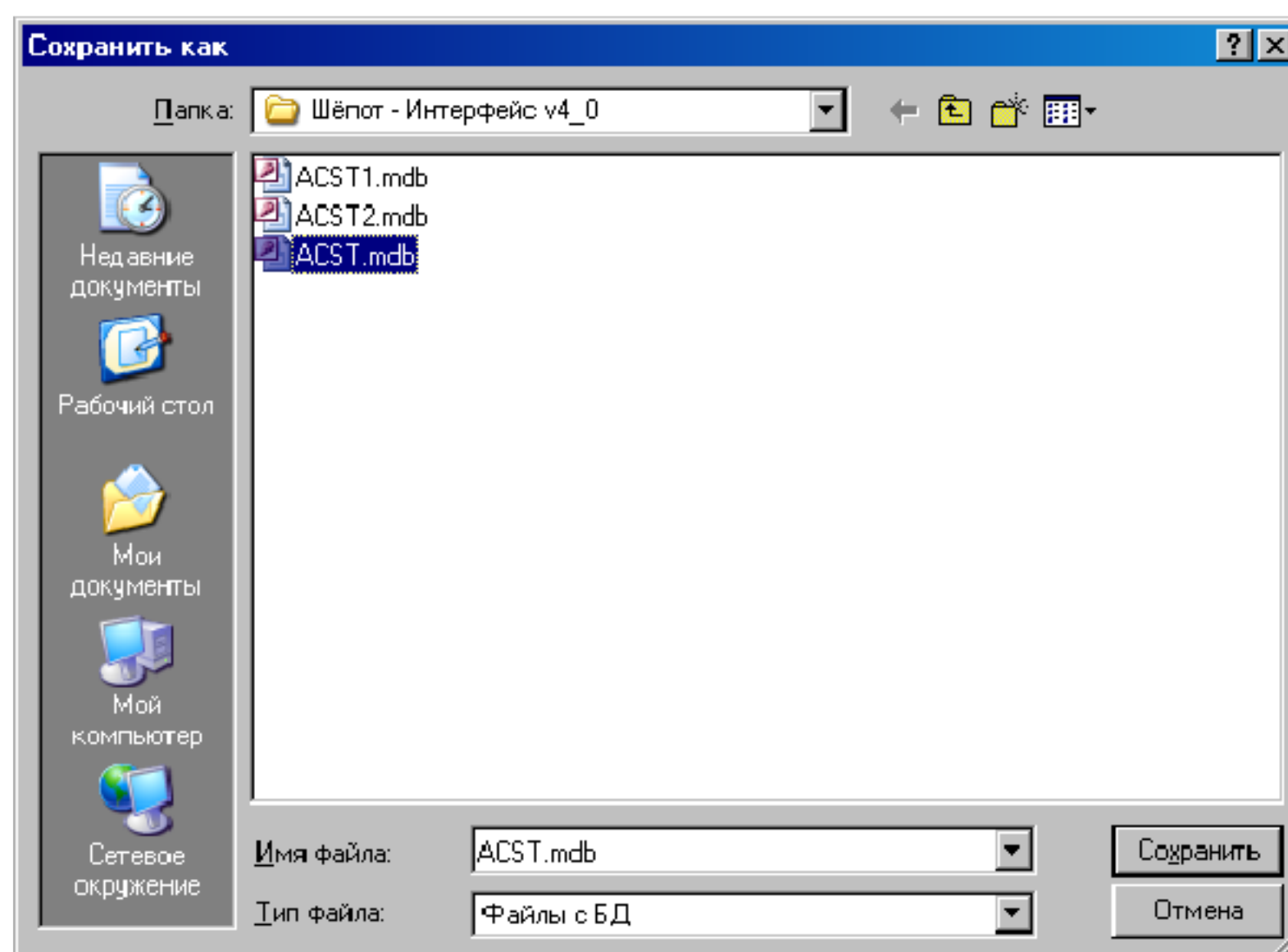


Рис. 8. Окно сохранения файла базы данных

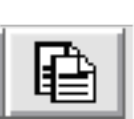
При начале работы в окне **«Начальные установки»** необходимо загрузить файл базы данных с расширением **«*.mdb»**. После появления имени выбранного файла базы данных в окне поля **«Файл с БД»** для его открытия нажать кнопку **«Применить»** . При необходимости сохранить открытый файл базы данных под новым именем (например, **«Арсенал.mdb»**). Подготовленную базу данных можно использовать для обработки на другом компьютере. Для этого базу данных необходимо скопировать на другой компьютер, загрузить на этот компьютер программное обеспечение «Шепот-Интерфейс» и вставить HASP-ключ. Данный прием может использоваться тогда, когда при проведении измерений нельзя использовать ПЭВМ, сертифицированную для обработки закрытой информации, а протокол измерений должен быть закрытым. Кроме этого, база данных может быть заполнена информацией, полученной с использованием средств измерений, не входящих в комплект системы «Шепот». Однако получение результатов расчетов возможно только при наличии HASP-ключа.

База данных выполненных измерений предназначена для хранения информации о месте проведения измерений (объект, помещение, контрольная точка) и о результатах измерений и расчетов в каждой контрольной точке. База

данных выполненных измерений имеет иерархическую структуру с тремя уровнями иерархии – «Объект», «Помещение», «Контрольная точка». На каждом из уровней иерархии возможно выполнение операций добавления и удаления элементов и редактирования информации, относящейся к конкретному объекту, помещению или контрольной точке.

Загрузка файла базы данных по умолчанию «**Acst.mdb**» происходит автоматически при запуске программы. Изменение подключенной базы данных и открытие требуемого файла с расширением «***.mdb**» производится в поле «Файл с БД» «Окна начальных установок». Отображение элементов базы данных осуществляется в виде дерева в левой области главного окна работы программы. Каждый элемент древовидной базы данных должен иметь уникальное для своей ветки имя. Переход между элементами осуществляется щелчком левой клавиши «мыши».

Элементами управления базой данных в главном окне программы являются:

- кнопка «**Добавление объекта**» (Ctrl + Alt + O) ;
- кнопка «**Просмотреть/Изменить параметры объекта**» (Ctrl + Alt + V) ;
- кнопка «**Добавление помещения**» (Ctrl + Alt + R) ;
- кнопка «**Просмотреть/Изменить параметры помещения**» (Ctrl + Alt + P) ;
- кнопка «**Добавить контрольную точку**» (Ctrl + Alt + Q) ;
- кнопка «**Просмотр контрольной точки**» (Ctrl + Alt + M) ;
- кнопка «**Копирование контрольной точки**» (Ctrl + Alt + C) ;
- кнопка «**Удаление элемента**» (Ctrl + Alt + D) .

Переход в режим редактирования элемента базы данных осуществляется двойным щелчком левой клавиши «мыши» на нем. При этом будет открыто соответствующее данному элементу и его уровню иерархии диалоговое окно редактирования **«Просмотреть/Изменить параметры объекта (помещения, контрольной точки)»**.

При нажатии кнопки **«Добавление объекта»** (Ctrl + Alt + 0)  открывается окно **«Добавление объекта»**, показанное на рис. 8. При нажатии кнопки **«Просмотреть/Изменить параметры объекта»** (Ctrl + Alt + V)  или при двойном щелчке левой клавиши «мыши» по выделенному объекту – окно **«Объект»**, показанное на рис. 9.

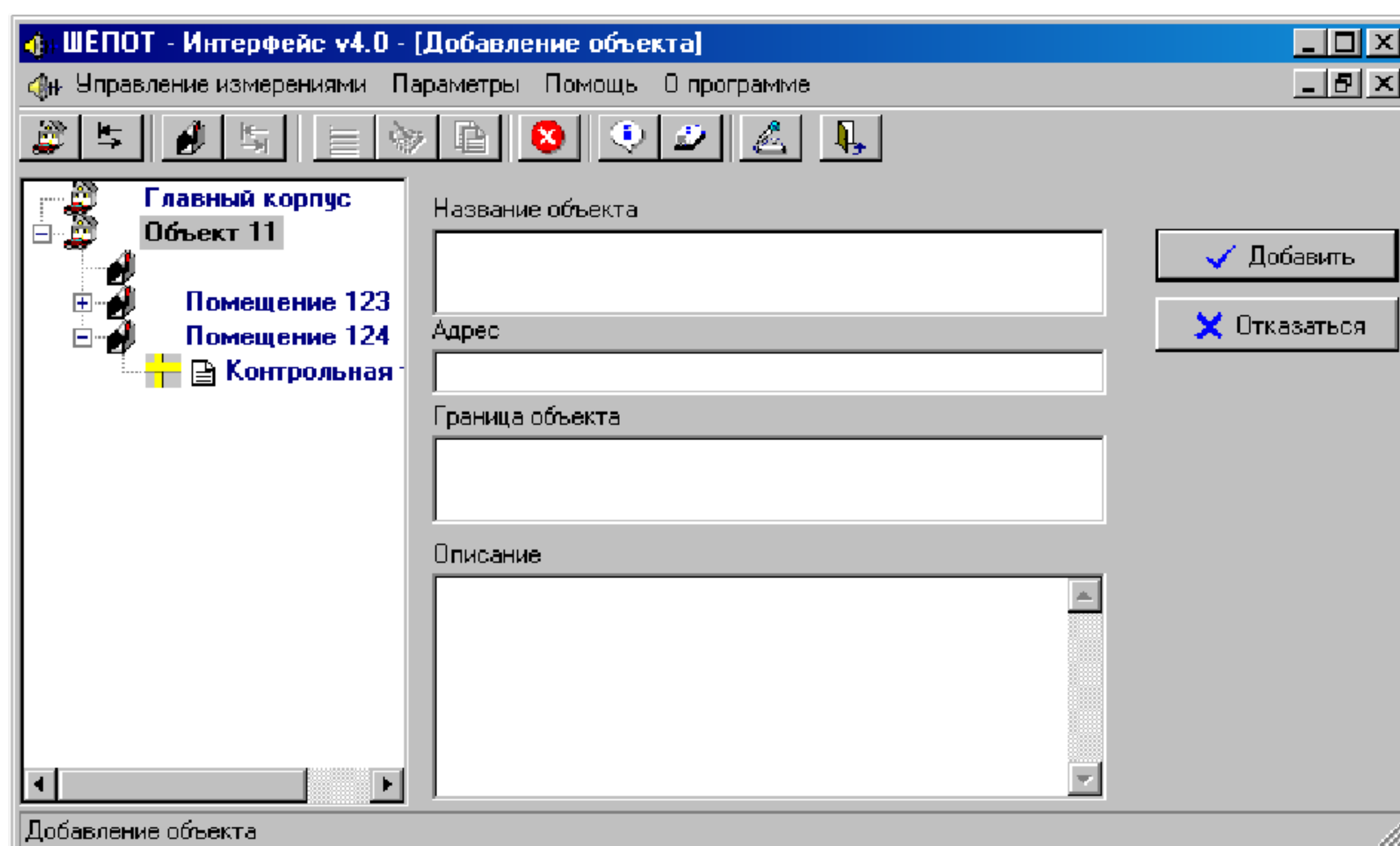
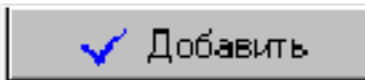
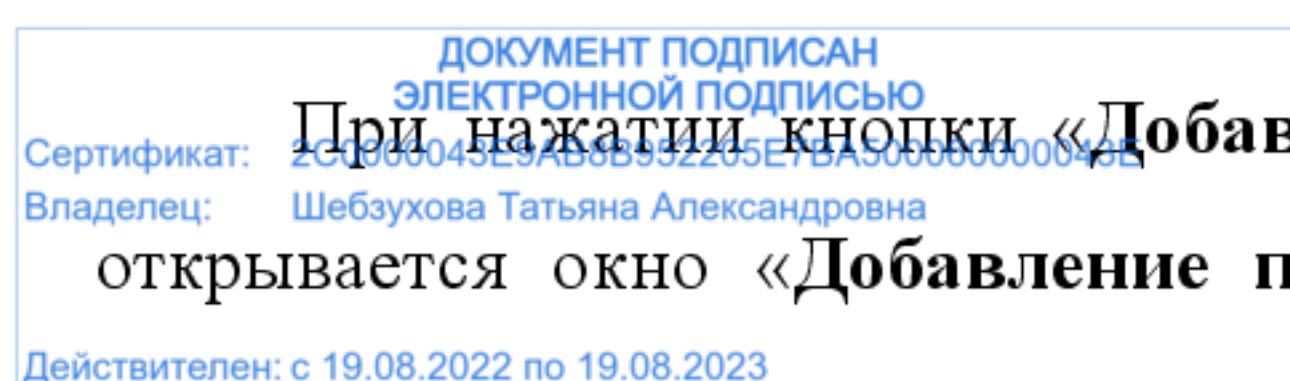
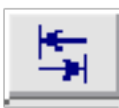


Рис. 9. Окно «Добавление объекта»

Вид окон **«Добавление объекта»** и **«Объект»** (рис. 10) практически идентичен, за исключением вида кнопок ввода результатов редактирования ( и ) и наличия ранее введенной информации об объекте в окне **«Объект»**.



При нажатии кнопки **«Добавление помещения»** (Ctrl + Alt + R)  открывается окно **«Добавление помещения»**, показанное на рис. 11. При

нажатии кнопки «**Просмотреть/Изменить параметры помещения**» (Ctrl + Alt + P)  или при двойном щелчке левой клавиши «мыши» по выделенному помещению – окно «**Помещение**», показанное на рис. 11.

Вид окон «**Добавление помещения**» и «**Помещение**» (рис.11, 12) также практически идентичен, за исключением вида кнопок ввода результатов редактирования ( и ) и наличия ранее введенной информации о помещении в окне «**Помещение**».

Указанные окна содержат требующие заполнения вкладки описания помещения – «**Ограждающие конструкции**», «**Инженерные конструкции**», «**Окна**», «**Двери**» и «**Параметры САЗ**». Информации этих вкладок используется при формировании отчета по результатам проведенных исследований и сохраняется в базе данных программы.

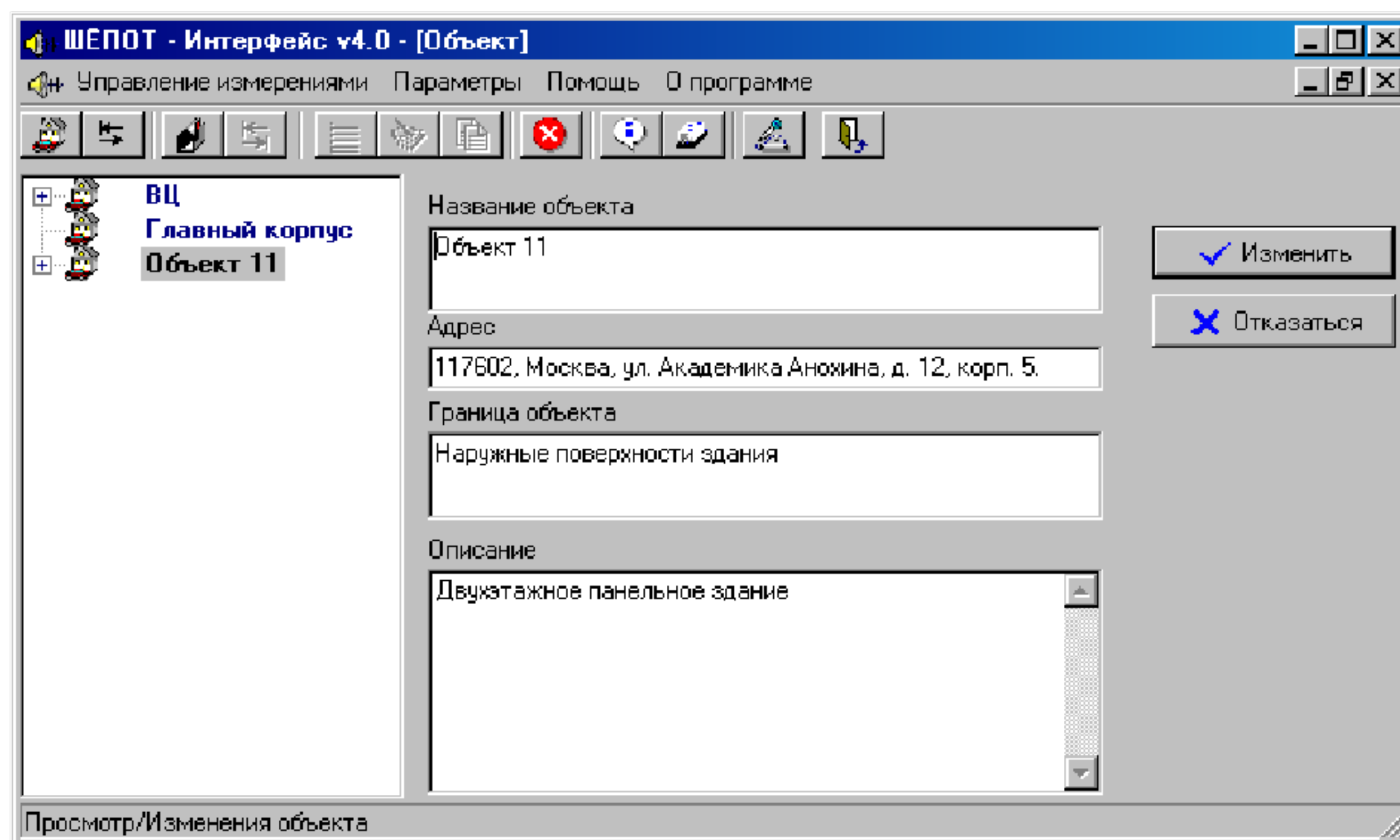


Рис. 10. Окно «Объект»

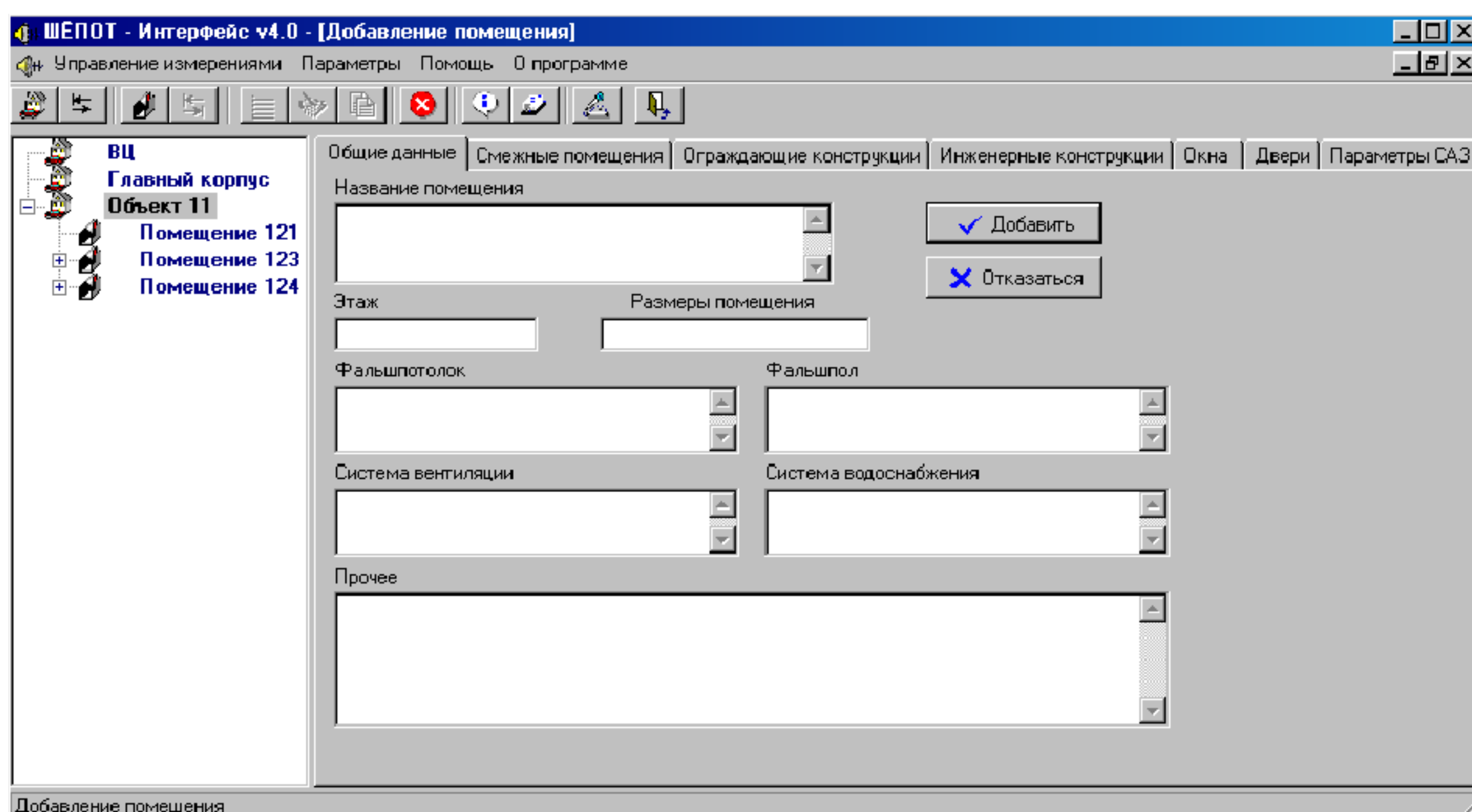


Рис. 11. Окно «Добавление помещений»

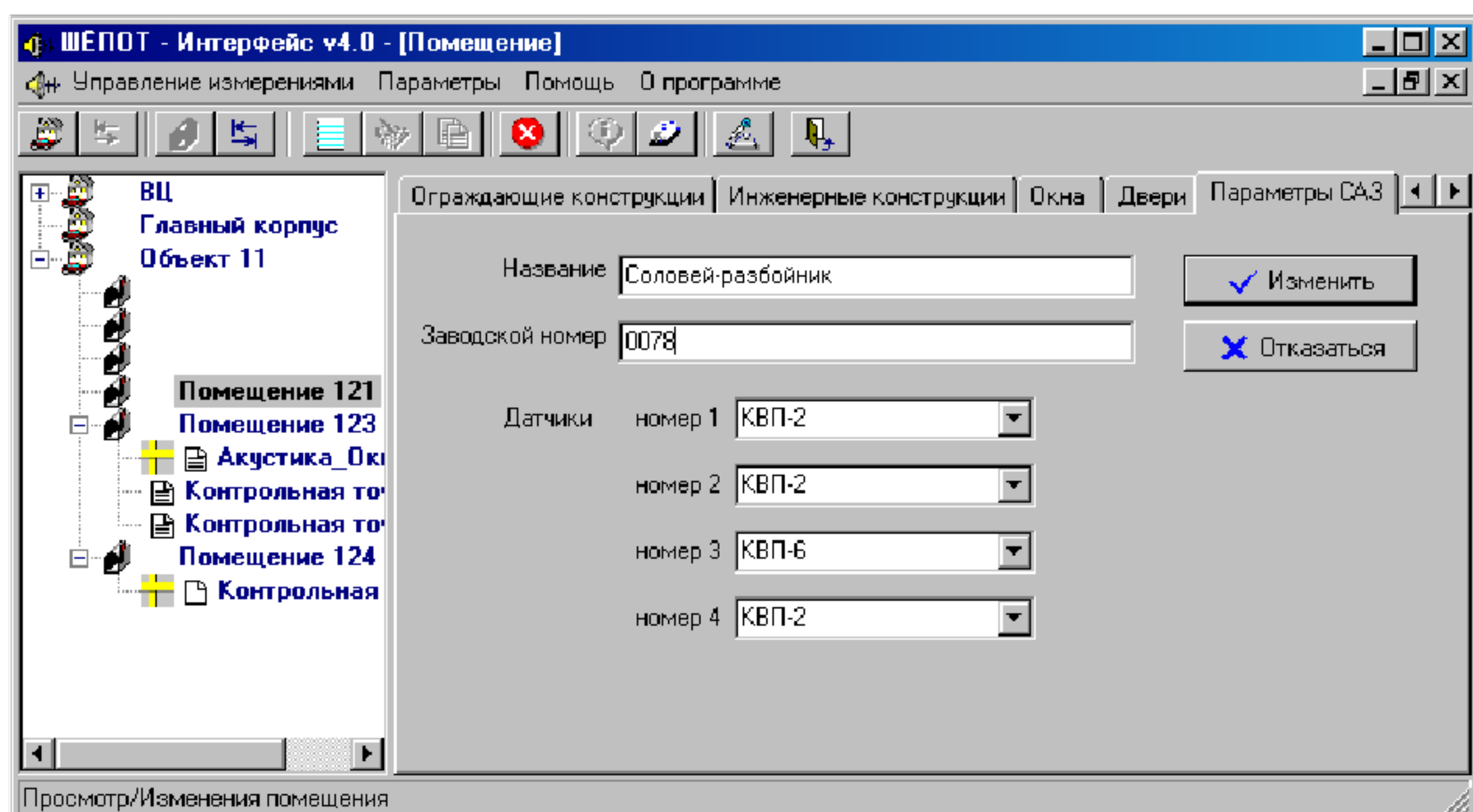


Рис. 12. Окно «Помещение»

После завершения ввода данных в поля окон необходимо нажатие кнопок «Добавить» или «Изменить» для их ввода в базу данных.

При заполнении полей окон на уровнях «Объект» и «Помещение» необходимо соблюдать определенные правила.

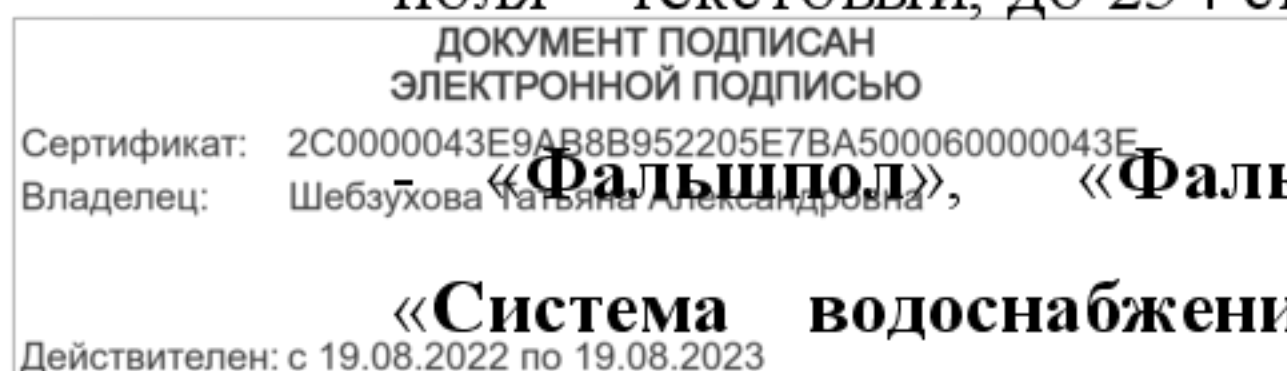
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 2C00000043E9AB8B952205E7BA5000600000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

«**Объект**» - элемент верхнего уровня иерархии базы данных – имеет следующие атрибуты:

- «**Название объекта**» - обязательное поле ввода уникального имени объекта в файле базы данных. Оно может быть полем данных до 254 знаков ($2^8 - 2$ служебных символа). В окне с набором уже введенных мест проведения исследований в левой части главного окна программы будет отображаться только первая строка данного поля;
- «**Адрес**» - поле ввода почтового адреса здания, в котором размещен объект защиты, длиной до 254 знаков;
- «**Границы объекта**» - многострочное поле описания границ, за пределы которых не должна вскрываться защищаемая речевая информация (объем до 64000 знаков);
- «**Описание**» - многострочное поле ввода дополнительных сведений по объекту (объем до 64000 знаков).

«**Помещение**» - элемент среднего уровня иерархии базы данных – имеет следующие атрибуты:

- «**Название помещения**» - обязательное поле ввода уникального имени выделенного помещения данного объекта (формат поля – текстовый 254 символа). В окне с набором уже введенных мест проведения исследований в левой части главного окна программы будет также отображаться только первая строка данного поля.
- «**Этаж**» - номер этажа, на котором расположено помещение (формат поля – числовой, до 254 символов);
- «**Размеры помещения**» - размеры помещения в метрах (формат поля – текстовый, до 254 символов);



- «**Фальшпол**», «**Фальшпотолок**», «**Система вентиляции**», «**Система водоснабжения**» - информация о соответствующих

системах, смонтированных в помещении (формат полей – текстовый, до 254 символов);

- **«Прочее»** - многострочное поле ввода дополнительных сведений помещению (объем до 64000 знаков);

- **Вкладка «Смежные помещения».** В поля данной вкладки вводятся названия (и/или номера) и краткие характеристики смежных помещений по всем шести направлениям от выделенного помещения (формат полей – текстовый, до 254 символов);

- **Вкладка «Ограждающие конструкции».** В поля данной вкладки вводятся характеристики стен, перегородок, перекрытий потолка и пола выделенного помещения. (формат полей – текстовый, до 254 символов);

- **Вкладка «Инженерные конструкции».** В поля данной вкладки вводятся характеристики различных систем, размещенных в выделенном помещении. Формат полей левого столбца – текстовый до 254 символов, правого – числовой до 254 символов;

- **Вкладка «Окна».** В поля данной вкладки заносятся характеристики всех окон в выделенном помещении. Формат полей **«Количество»**, **«Толщина стекла»** и **«Фрамуг в окне»** - числовой до 254 символов, остальных полей – текстовый до 254 символов;

- **Вкладка «Двери».** В поля данной вкладки вводятся характеристики всех дверей в выделенном помещении. Форматы полей заданы в соответствии с заносимыми данными (текстовые или числовые);

- **Вкладка «Параметры САЗ».** В полях данной вкладки вводятся данные об установленных в помещении средствах активной акустической и вибрационной защиты (при их наличии). В поле

«**Название**» рекомендуется заносить тип (модель) генератора САЗ. Ввод типов датчиков САЗ производится выбор из выпадающего списка или с клавиатуры.

В каждом помещении должна быть хотя бы одна контрольная точка. Добавление контрольной точки осуществляется нажатием кнопки «**Добавить контрольную точку**» (Ctrl + Alt + Q) . При этом открывается окно «**Новая контрольная точка**», показанное на рис.13.

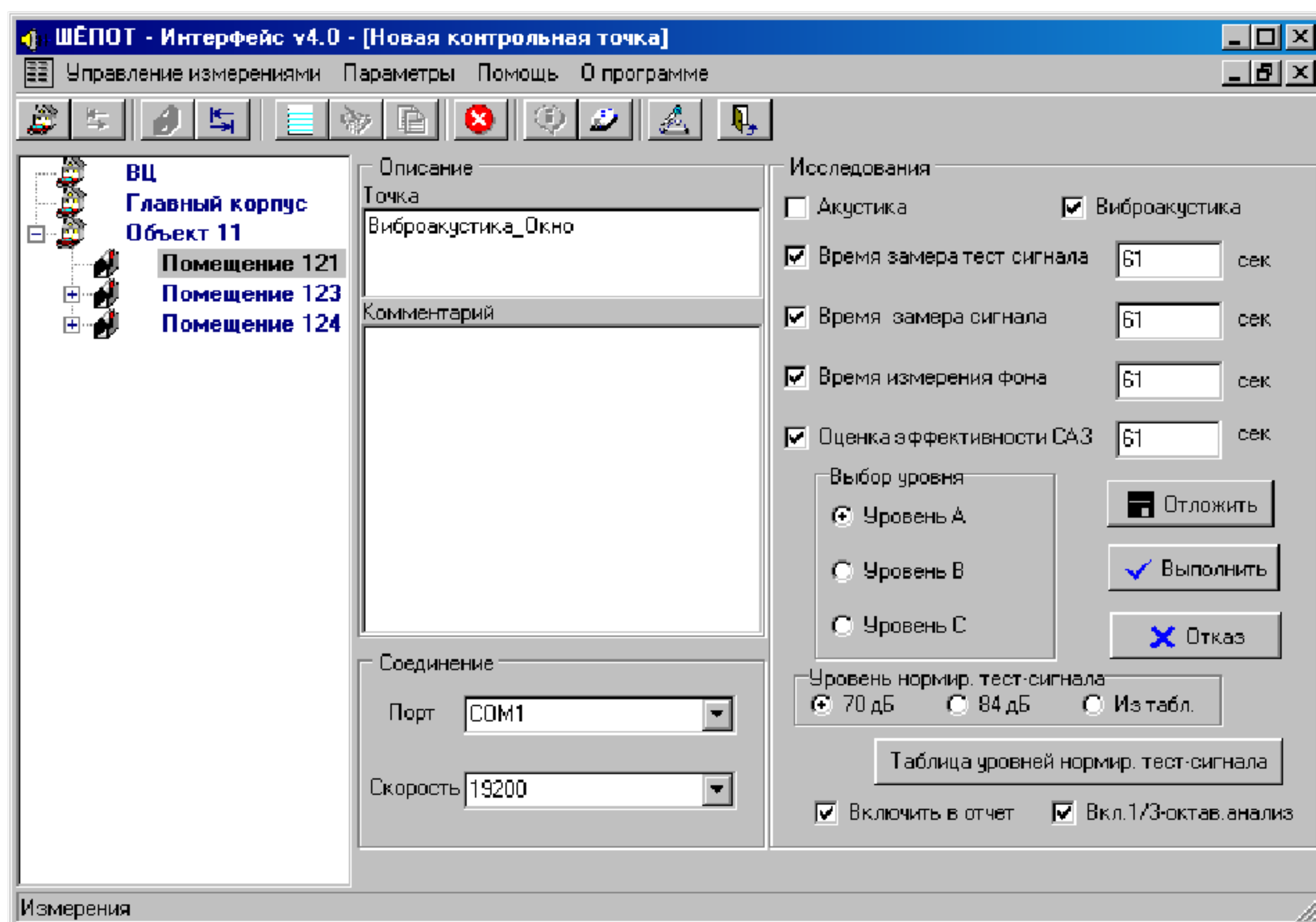


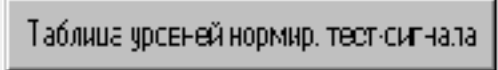
Рис. 13. Окно «Новая контрольная точка»

Окно «**Новая контрольная точка**» открывается с уже записанными в нем условиями проведения измерений и использования их результатов в

отчете: **ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**
Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
- типом измерений;
Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

- временными параметрами цикла измерения;
- уровнем нормирования (интегральным уровнем речевого сигнала для различных видов русской речи);
- параметрами соединения с шумомером;
- номенклатурой результатов измерений, используемых для формирования отчета.

Изначально записанные в окне «**Новая контрольная точка**» условия проведения измерений соответствуют заданным программой или оператором как «условия по умолчанию» в окне «Начальные установки». Текст в окне «Точка» поля «Описание» соответствует шаблону имени контрольной точки, также заданному в окне «Начальные установки».

Уровни нормирования в таблице уровней нормированного тест-сигнала  при открытии окна соответствуют заданным оператором как «значения по умолчанию» в таблице окна «Начальные условия». Требуемый уровень оценки – **A**, **B** или **C** должен быть установлен оператором, исходя из цели и условий исследования объекта.

Кнопка «**Выполнить**»  - запуск процедуры измерений. После завершения измерений отображение контрольной точки на ее уровне в дереве базы данных будет отмечено знаком .

Кнопка «**Отложить**»  - сохранить контрольную точку для проведения измерений в более позднее время. Эту кнопку рекомендуется использовать для заблаговременного создания в базе данных набора контрольных точек перед проведением измерений на исследуемом объекте.

Кнопка «**Отказ**»  - отказ от создания новой контрольной точки.

«**Контрольная точка**» - элемент нижнего уровня иерархии базы данных.

При заполнении полей окон на уровне «**Контрольная точка**» необходимо соблюдать определенные правила.

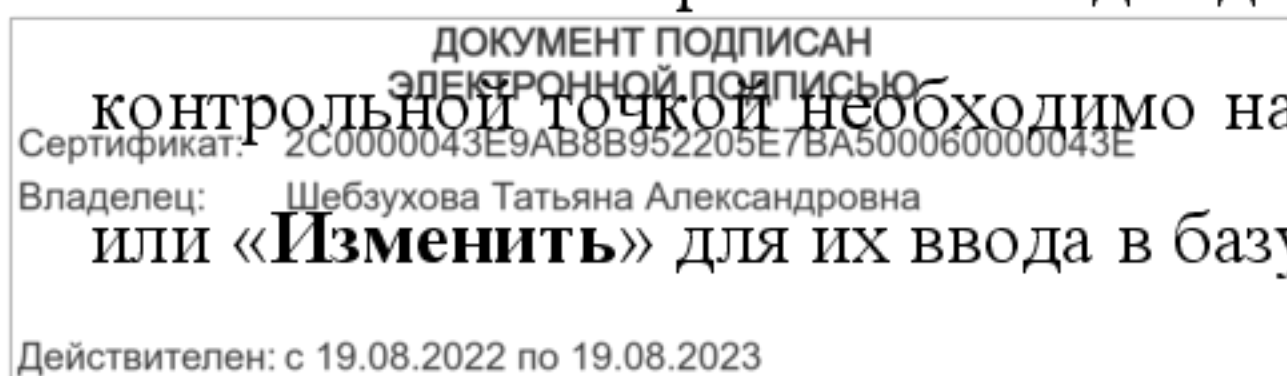
Документ подписан
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Дроздова Татьяна Александровна
Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

- «**Название точки**» - обязательное поле ввода уникального имени контрольной точки для данного помещения (формат поля – текстовый до 254 символов);
- «**Комментарий**» - многострочное поле ввода дополнительных сведений по контрольной точке объекту (объем до 64000 знаков).
- «**Включить в отчет**» - флаги включения информации об октавных и третьоктавных измерениях в данной контрольной точке в отчет по результатам выполненных работ.
- «**Выбор уровня**» - кнопки выбора оператором нужного ему набора отношений «сигнал/шум» в октавных полосах в зависимости от уровня исследуемого помещения - А, В или С.
- «**Уровень нормирования тест-сигнала**» - кнопки выбора оператором уровня нормирования тест-сигнала:
- «**70 дБ**» - для помещений без средств звукоусиления;
- «**84 дБ**» - для помещений с установленными в них средствами звукоусиления;
- «**из таблицы**» - уровни нормирования проверяются и при необходимости редактируются оператором применительно к данной контрольной точке в таблице уровней нормирования тест-сигнала в пяти октавных полосах, открываемой при нажатии кнопки

Таблица уровней нормирования тест-сигнала

Введение уровня нормирования необходимо для выполнения расчета отношения сигнал/шум.

После завершения ввода данных в поля окон и вкладок работы с контрольной точкой необходимо нажатие кнопок «**Выполнить**», «**Отложить**» или «**Изменить**» для их ввода в базу данных.



При нажатии кнопки «**Просмотр контрольной точки**» (Ctrl + Alt + M)  или при двойном щелчке левой клавиши «**МЫШИ**» по выделенной точке контроля открывается окно с именем этой точки, показанное на рис. 14.

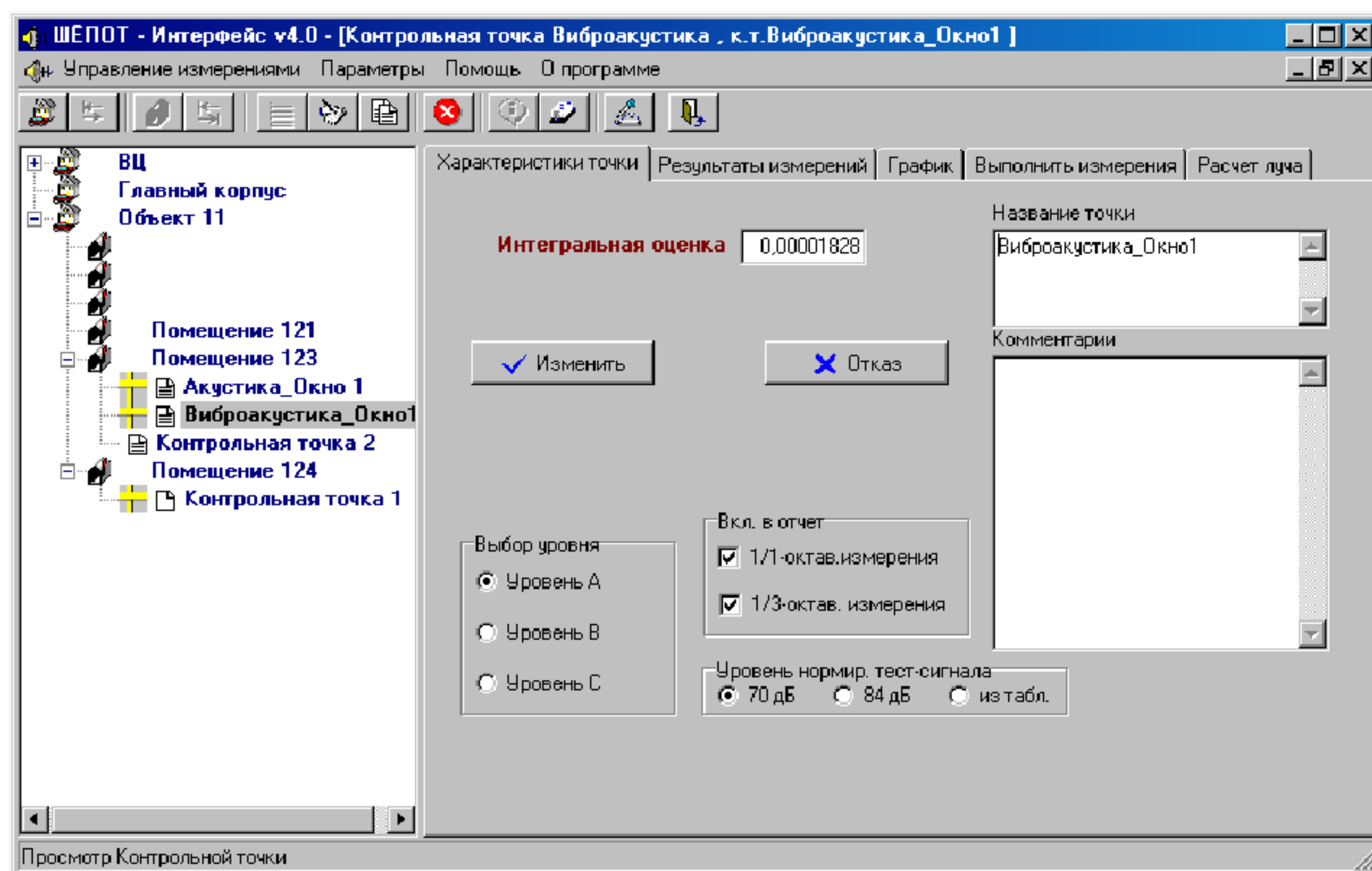
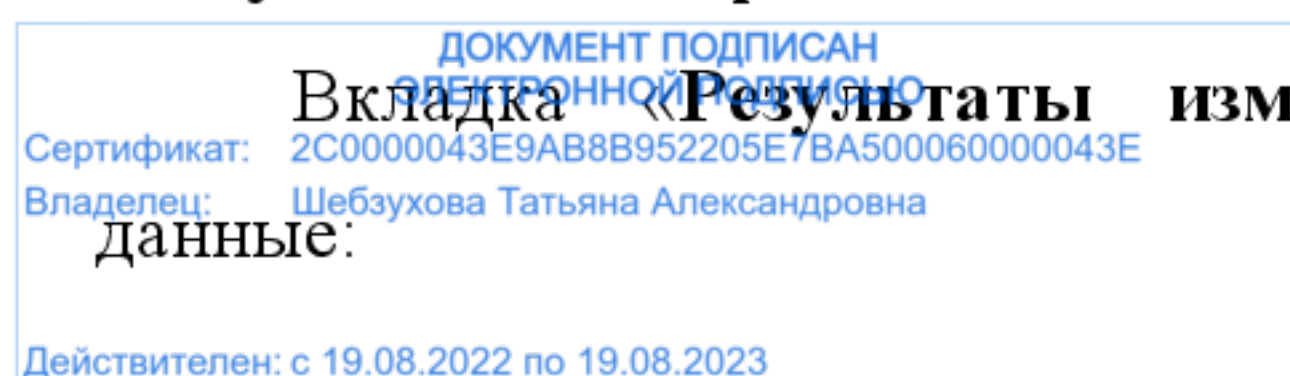


Рис. 14. Окно просмотра результатов измерений в контрольной точке (вкладка «Характеристики»)

Окно просмотра результатов измерений в контрольной точке содержит пять вкладок – «Характеристики», «Результаты измерений», «График», «Выполнить измерения» и «Расчет луча» (рис.15-17). Вкладки окна допускают возможность редактирования содержащейся в них информации. Поля вкладки «Характеристики» дублируют поля окна «Новая контрольная точка» (рис. 13).

Значения интегральной оценки на вкладках «Характеристики» и «Результаты измерений» совпадают.



Вкладка «Результаты измерений» (рис.15) содержит следующие данные:

- В строке «Тест-сигнал» отображается среднее за время измерения значение уровня звукового давления от источника тестового акустического сигнала в каждой октавной полосе, измеренное в точке установки 1-го микрофона;
- В строке «Сигнал» - отображается среднее за время измерения значение уровня звукового давления (или виброускорения) от источника акустического тестового сигнала в каждой октавной полосе, измеренное в точке установки 2-го микрофона (акселерометра);

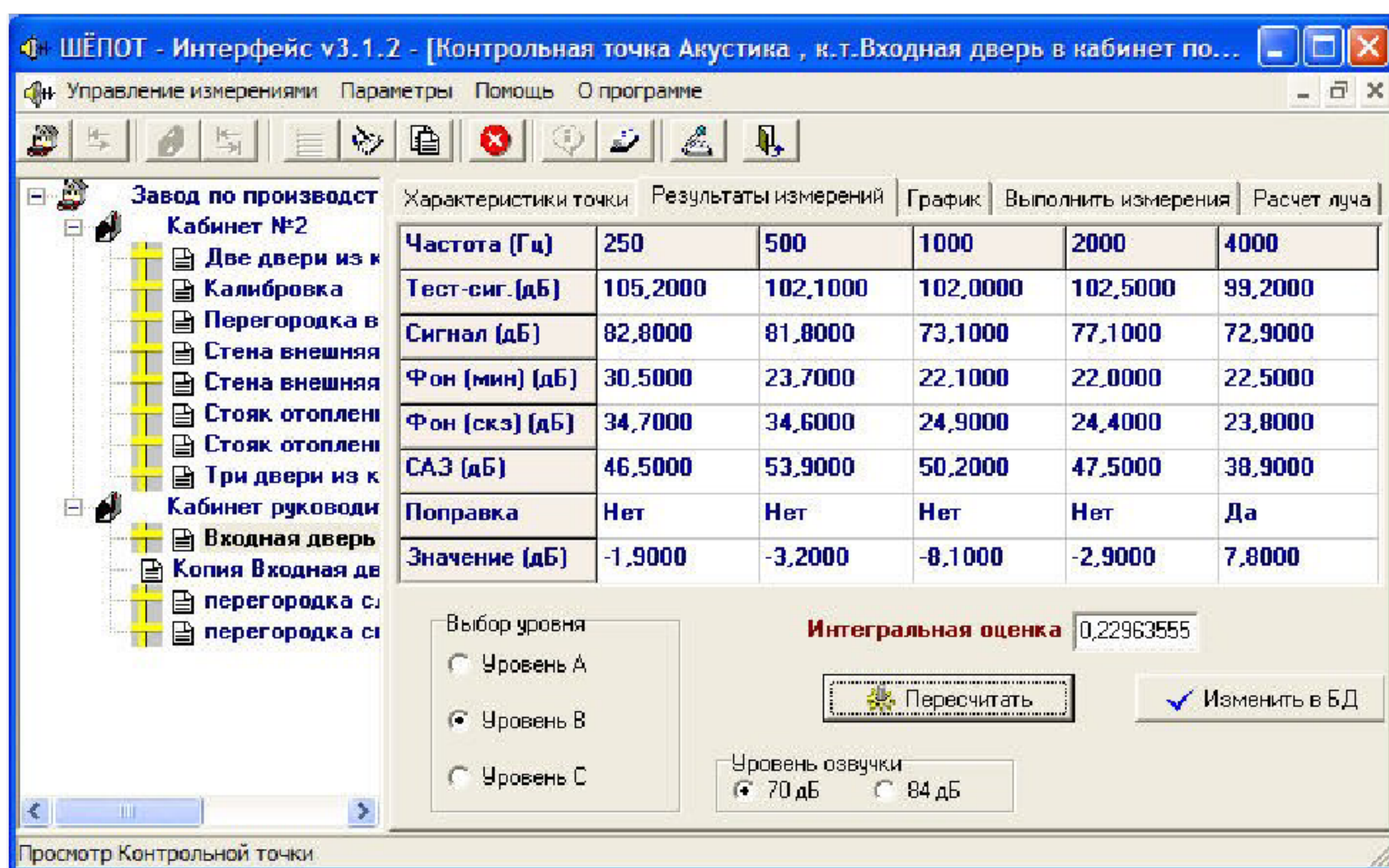


Рис. 15. Окно просмотра результатов измерений в контрольной точке
(вкладка «Результаты измерений»)

- В строке «Фон (мин)» отображается минимальное значение уровня звукового давления (или виброускорения) в каждой октавной полосе, измеренное в точке установки 2-го микрофона

- В строке «Фон (скз)» - отображается среднее за время измерения значение уровня звукового давления (или виброускорения) фона в каждой октавной полосе, измеренное в точке установки 2-го микрофона (акселерометра). Если разница между уровнем сигнала и

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

средним значением фона меньше 10 дБ, то система выдает предупреждение о необходимости увеличения уровня тестового сигнала;

- В строке «**САЗ**» - отображается среднее за время измерения значение уровня звукового давления (или виброускорения) от источника сигнала системы САЗ в каждой октавной полосе, измеренное в точке установки 2-го микрофона (акселерометра), расположенного на расстоянии от источника тестового акустического сигнала;

- В строке «**Поправка**» - отображается результат логического сравнения вычисленного отношения сигнал/шум с введенными нормированными отношениями. Если показатель равен «**ДА**», то это означает, что в данной октавной полосе выполняются требования. Если показатель равен «**НЕТ**» - то требования не выполняются.

- В строке «**Значение**» - отображается требуемая величина уровня помехи для того, чтобы выполнить требования по защите.

Кнопка «**Пересчитать**»  служит для запуска процедуры расчета значения интегральной оценки и построения графиков после внесения изменений в таблицу результатов измерений в октавных полосах. Результаты пересчета будут сохранены в базе данных только после нажатия кнопок  или .

На вкладке «**График**» в графическом виде (рис.16) представлены результаты проведенного измерения.

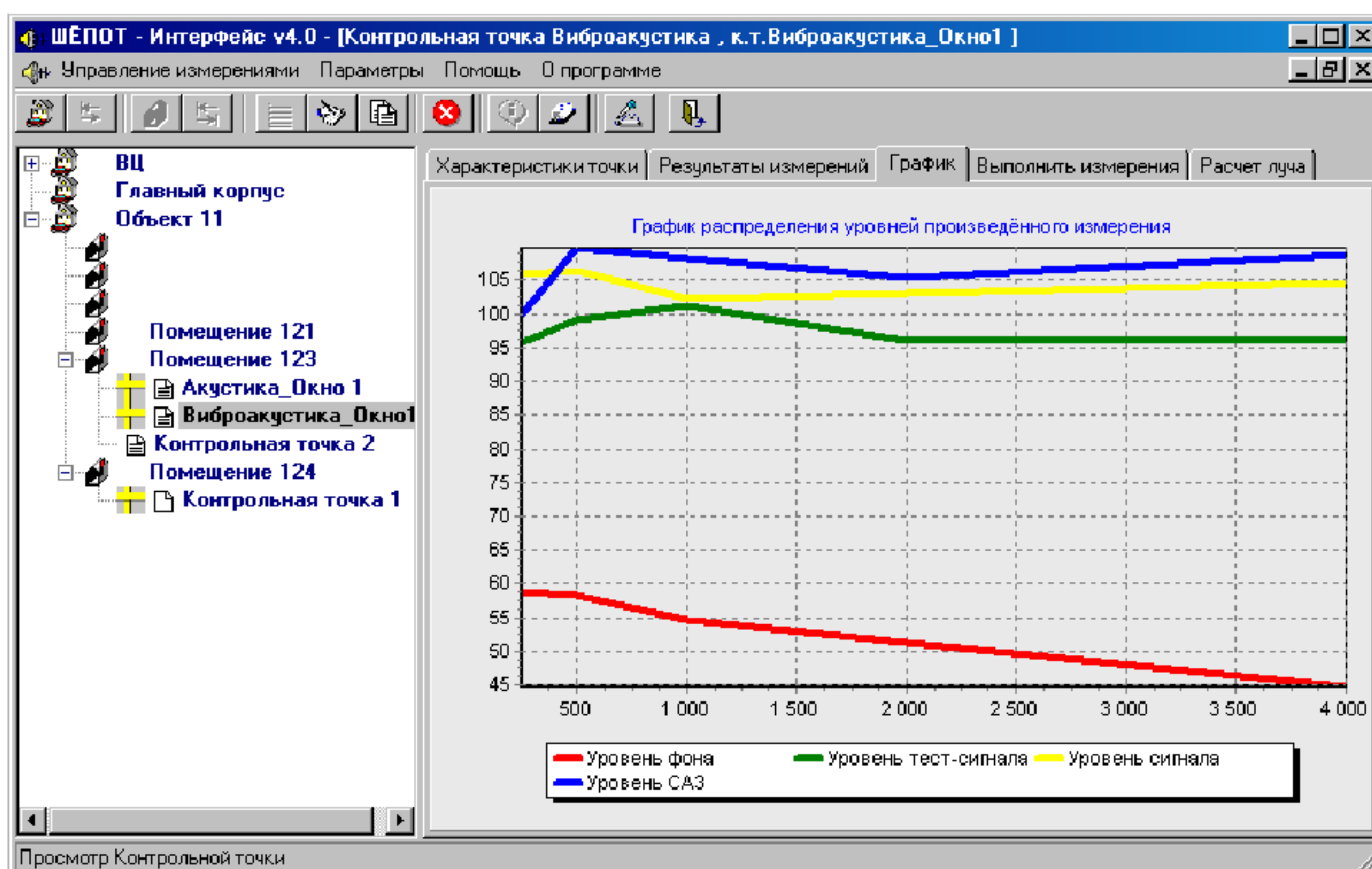


Рис. 16. Окно просмотра результатов измерений в контрольной точке (вкладка «График»)

Вкладка «**Выполнить измерения**» (рис. 17) предназначена для запуска измерения в отложенной контрольной точке или для повторения измерения в данной точке при тех же или измененных в этом окне условиях.

Кнопка «**Выполнить**»  служит для запуска процедуры измерения с установленными на этой вкладке параметрами. По завершении измерения автоматически открывается вкладка «**Результаты измерений**» (рис. 15) с заполненной таблицей результатов.

Для сохранения записи ранее полученных результатов измерения в базе данных перед повторением измерения необходимо предварительно скопировать текущую запись в базе данных с помощью процедуры «**Копирование контрольной точки**» . Данный режим работы программы

позволяет создать новую контрольную точку с тем же набором относящейся к ней информации в базе данных, что и у любой предварительно выбранной и выделенной оператором контрольной точки или только с частью такого набора

Документ подписан
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 2C3000043E3A88B052305678A530060000043E
Владелец: Шебухова Татьяна Александровна
Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

ШЕПОТ - Интерфейс v4.0 - [Контрольная точка Виброакустика , к.т.Виброакустика_Окно1]

Управление измерениями Параметры Помощь О программе

ВЦ
Главный корпус
Объект 11
Помещение 121
Помещение 123
Акустика_Окно 1
Виброакустика_Окно1
Контрольная точка 2
Помещение 124
Контрольная точка 1

Характеристики точки Результаты измерений График Выполнить измерения Расчет луча

Вид измерения Виброакустика

☒ Время замера тест сигнала 61 сек

☒ Время замера сигнала 61 сек Порт COM1

☒ Время измерения фона 61 сек Скорость 19200

☒ Оценка эффективности САЗ 61 сек

Вкл. в отчет

☒ 1/1-октав. измерения

☒ 1/3-октав. измерения

Уровень нормир. тест-сигнала

☒ 70 дБ ☐ 84 дБ ☐ из табл.

Выбор уровня

☒ Уровень А

☐ Уровень В

☐ Уровень С

Выполнить

Просмотр Контрольной точки

При нажатии кнопки **«Копирование контрольной точки»**  открывается окно этого режима работы, показанное на рис. 18, в котором задаются параметры копирования.

Ниже располагается окно «**Новое имя**», в котором необходимо указать новое имя для создаваемой контрольной точки. По умолчанию в нем указывается имя копируемой контрольной точки с добавлением постфикса «**_копия**». Если копирование уже производилось, то в этом окне сохраняется последнее имя, присвоенное оператором при копировании.

Ниже располагается поле «**Копировать**», внутри которого расположены окна установки флагов выбора копируемой информации:

- «**Описание**» - копируется описание исходной контрольной точки;
- «**Тип измерений**» - в новую точку копируется тип измерений исходной контрольной точки.

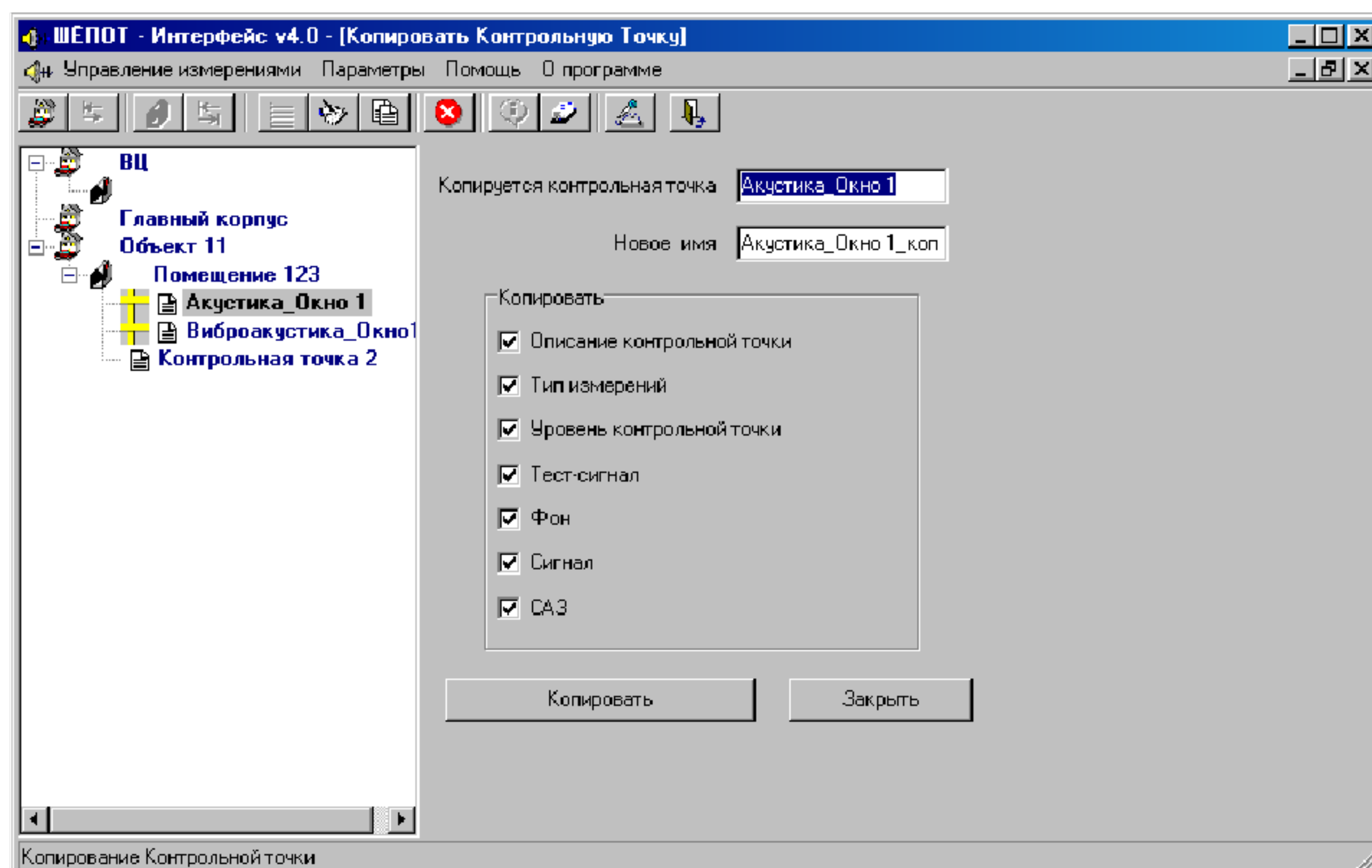


Рис. 18. Окно «Копирование контрольной точки»

Если установлен флаг «**Тип измерений**», у новой точки будут скопированы с исходной:

- тип измерений («**Акустика**» или «**Виброакустика**»);
- комбинация флагов выбора – «**Тест-сигнал**», «**Фон**», «**Сигнал**» и «**САЗ**».

Если флаг «**Тип измерений**» не установлен, программа назначит для новой точки:

- тип измерений – «**Акустика**»

- все флаги видов измерений - «Тест-сигнал», «Фон», «Сигнал» и «САЗ» в выключенном состоянии.

«Уровень контрольной точки» - в новую точку копируется уровень исходной контрольной точки. Если этот флаг не установлен, то новой точке по умолчанию будет назначен уровень контрольной точки - А.

«Тест-сигнал» - в новую точку копируются результаты измерения тест-сигнала в семи октавных полосах и при наличии - и девятнадцати третьоктавных полосах исходной контрольной точки. Если этот флаг не установлен, то в копируемую точку в этот раздел результатов измерений пишутся нули.

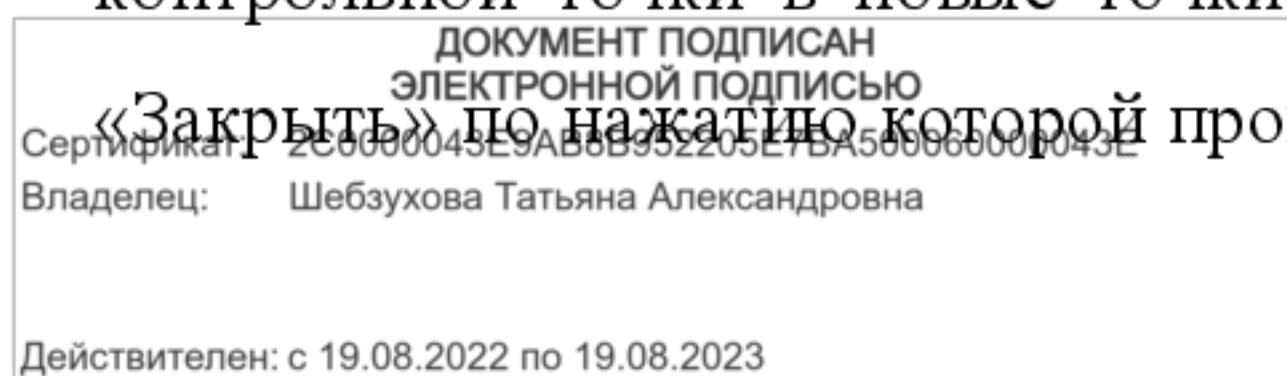
«Фон» - в новую точку копируются результаты измерения фона в семи октавных полосах и при наличии - и девятнадцати третьоктавных полосах исходной контрольной точки. Если этот флаг не установлен, то в копируемую точку в этот раздел результатов измерений пишутся нули.

«Сигнал» - в новую точку копируются результаты измерения в семи октавных полосах и при наличии - и девятнадцати третьоктавных полосах исходной контрольной точки. Если этот флаг не установлен, то в копируемую точку в этот раздел результатов измерений пишутся нули.

«САЗ» - в новую точку копируются результаты измерения сигнала САЗ в семи октавных полосах и при наличии - и девятнадцати третьоктавных полосах исходной контрольной точки. Если этот флаг не установлен, то в копируемую точку в этот раздел результатов измерений пишутся нули.

После завершения ввода имени новой точки и копируемых в нее данных необходимо нажатие кнопки «Копировать»  для записи новой точки в базу данных. Окно «Копирование контрольной точки» при этом не закрывается и возможно повторное (многократно) копирование исходной контрольной точки в новые точки. Рядом с этой кнопкой находится кнопка

«Закрыть» по нажатию которой происходит закрытие окна.



Кнопка «**Отчет по объектам**»  включает режим формирования и просмотра протокола по результатам выполненных измерений с возможностью его редактирования и сохранения под новым именем. В протокол будет включена информация по всем отмеченным знаком  контрольным точкам объекта, выделенного цветом в дереве базы данных.

В случае отсутствия выбранного в дереве базы данных объекта, программа выдаст напоминание о необходимости такого выбора.

Вид протокола по результатам проведенных измерений зависит от выбора текстового редактора в поле «**Вывод отчета**» и выбора шаблона вывода в поле «**Вид таблицы**».

При выборе для вывода отчета текстового редактора «**Notepad**» («**Блокнот**») протокол по результатам выполненных измерений выводится в окне просмотра, вид которого показан на рис. 19.

Сохранение отчета в файл осуществляется кнопкой «**Сохранить**»  с помощью стандартной функции Windows. Текст отчета может быть полностью скопирован и перенесен для редактирования в текстовый редактор «**Word**».

При выборе для вывода отчета текстового редактора «**Word-97**» или «**Word-2000**» протокол по результатам выполненных измерений выводится в окне документа такого текстового редактора.

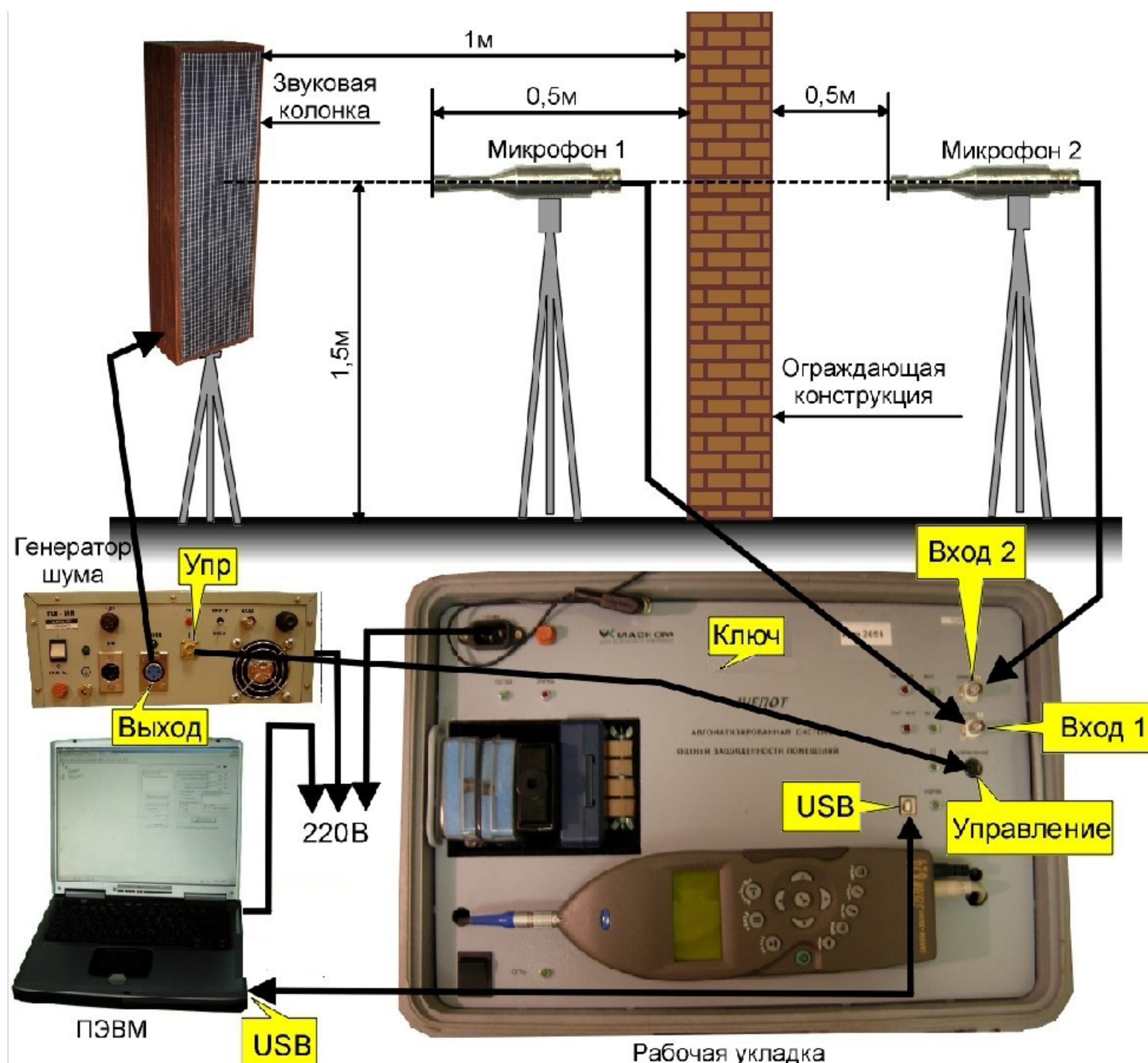


Рисунок 20. Схема соединений системы для проведения акустических измерений

включить электропитание генератора «Шорох-2МИ», ПЭВМ, рабочей укладки, приемника и передатчика.;

запустить на управляющем компьютере программу «Шепот-Интерфейс»;

провести калибровку системы «Шепот» согласно приложению 1;

ввести в окне «**Настройка отчета и уровней**» гипотетические значения показателей сигнал/шум:

- для подгруппы 1 - уровня А,

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

- для подгруппы 2 – уровня В,

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

- для подгруппы 3 – уровня С;

Задать «**Уровень нормирования**» для помещений с установленными в них средствами звукоусиления;

проверить правильность установок окна «**Начальные установки**». Параметры поля «**Соединение**», «**Порт**» (могут не совпадать). Убрать флаг «**Время измерения САЗ**», т.к. в данной лабораторной работе не будет оцениваться эффективность САЗ. Выбрать тип измерений «**Акустика**»;

Загрузить ранее созданную, при проведении измерений на двери, базу данных. Сохранить сформированную базу данных в отдельную папку с именем подгруппы. Сформированная база данных будет использоваться в других лабораторных работах.

Создать в базе данных запись «**Объект**» с описанием исследуемого объекта и записи «**Помещение**» с описанием исследуемых выделенных элементов;

Создать в базе данных записи по выбранной контрольной точке;

После заполнения полей ввода параметров и условий проведения измерений нажать кнопку «**Выполнить**»  для запуска процедуры измерений.

По завершении измерения в данной контрольной точке автоматически откроется вкладка «**Результаты измерений**» в окне «**Просмотр контрольной точки**».

Отображение контрольной точки на ее уровне в дереве базы данных будет отмечено знаком .

Переместить элементы системы в новую контрольную точку;

Повторить пункты 10 и 11. Для сокращения времени при формировании записи новой контрольной точки использовать процедуру «**Копирование контрольной точки**» Новая контрольная точка будет создана в том же помещении, что и исходная контрольная точка;

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 2000007E94B03922007E94B03922007E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

Подготовить протокол, для чего нажать кнопку «**Отчет по объектам**»



. Скорректировать представленную в отчете информацию.

Произвести расчет разборчивости речи W с помощью ПО УЛМК_Расчет АВАК (.xls).

Составить отчет.

В конце отчета сформулировать вывод о наличии каналов утечки речевой информации через двери и о необходимости защиты. Критерии оценки:

- 1) отношение сигнал/шум для уровня по заданию преподавателя (см. приложение 2);
- 2) разборчивость речи W (табл. 2– Цель защиты: Скрыть предмет переговоров);

Ответить на контрольные вопросы.

5. Оформление отчета

Отчет по лабораторной работе оформляется в программной оболочке MicrosoftWord в электронном виде в формате .doc. На титульном листе указываются:

- наименование учебного учреждения,
- наименование дисциплины,
- название и номер работы, вариант,
- выполнил: фамилия, имя, отчество, студента, курс, группа,
- проверил: должность, ФИО преподавателя.

Отчет должен содержать:

1. Название, цели и задачи лабораторной работы;
2. Скриншоты о проделанной работе;

3. **Заключения и выводы,**

