

УДК 004.415.2

***БЕДЕРДИНОВА Оксана Ивановна**, кандидат технических наук, доцент кафедры информационных систем и технологий института судостроения и морской арктической техники «Севмашвтуз» филиала Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова в г. Северодвинске. Автор 72 научных публикаций, в т. ч. трех монографий, 14 учебных пособий*

***ЖУКОВА Ирина Владимировна**, студент института судостроения и морской арктической техники «Севмашвтуз» филиала Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова в г. Северодвинске*

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНИВАНИЯ ЗАЩИЩЕННОСТИ АКУСТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ОТ УТЕЧКИ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ КАНАЛАМ

Представлена функциональная модель процесса оценивания защищенности акустической речевой информации по временным методикам оценки защищенности конфиденциальной информации по техническим каналам в соответствии с требованиями нотации IDEF0. Модель включает следующие функции: рассмотрение и принятие заявки к выполнению; оценка защищенности помещений от утечки речевой конфиденциальной информации по акустическому и виброакустическому каналам; оценка защищенности конфиденциальной информации, обрабатываемой основными техническими средствами и системами, от утечки за счет наводок на вспомогательные технические средства и системы (ВТСС) и их коммуникации; оценка защищенности основных технических средств и систем, предназначенных для обработки, хранения и (или) передачи по линиям связи конфиденциальной информации; оценка защищенности помещений от утечки речевой конфиденциальной информации по каналам электроакустических преобразований. Проведение оценки эффективности мер защиты акустической информации объекта информатизации производится в соответствии с программами и методиками, разработанными Федеральной службой по техническому и экспортному контролю России и Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии. Для структурированного хранения нормативных значений показателей защищенности информации, полученных результатов проведения специальных исследований, планов-схем с контрольными точками измерений и сформированных протоколов оценки будут спроектированы логическая модель базы данных по нотации IDEF1X и спецификация системы автоматизированного оценивания защищенности акустической информации от утечки по техническим каналам в соответствии с языком моделирования UML. Физическая модель базы данных и автоматизированная система будут разработаны с учетом созданного проекта. Применение автоматизированной системы позволит снизить трудоемкость процесса оценки защищенности помещений за счет автоматически формируемых протоколов инструментально-расчетной

оценки защищенности помещения от утечки речевой конфиденциальной информации с учетом конструктивных особенностей защищаемых помещений, используемого комплекса измерительной аппаратуры и состава основного и вспомогательного оборудования.

Ключевые слова: информационная безопасность, объект информатизации, технические каналы утечки, акустическая речевая информация, защищаемые помещения, технический контроль, специальные исследования.

При реализации комплекса мероприятий по обеспечению информационной безопасности важной задачей является контроль эффективности защиты информации. Он включает в себя исследования, направленные на определение способности технического средства к выполнению определенных функций, которые характеризуются параметрами, заданными нормативно-технической документацией. В настоящее время в области технической защиты конфиденциальной информации одним из наиболее актуальных направлений является технический контроль эффективности защиты акустической речевой информации в защищаемых помещениях. Целью технического контроля является получение объективной и достоверной информации о состоянии защиты объектов и подтверждение отсутствия технических каналов утечки информации на объекте информатизации с помощью проведения специальных исследований в области акустики, в основном применительно к защищаемым помещениям [1]. Основными задачами контроля являются: определение состояния защищенности объектов информатизации от утечки конфиденциальной информации и работоспособности применяемых средств защиты объектов информатизации; определение рекомендаций по устранению выявленных нарушений и недостатков и проверка их устранения [2]. Технический контроль состояния защиты информации осуществляется в соответствии с программами и методиками, согласованными с Федеральной службой по техническому и экспортному контролю России и Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии.

На основе анализа временных методик проведения специальных исследований при осуществлении контроля эффективности защиты акустической информации в защищаемых помещениях [3] разработана функциональная модель (AS-IS) процесса оценивания защищенности акустической речевой информации от утечки по техническим каналам в соответствии с требованиями нотации IDEF0. Входными данными процесса являются: заявка на проведение специальных исследований объекта информатизации, исходные данные и документация по объекту информатизации, включающая аттестаты соответствия, организационно-распорядительные и эксплуатационные документы. В результате выполнения процесса формируются выходные потоки данных: утвержденная заявка, план-схема с контрольными точками, проверенная документация и протоколы инструментальных проверок выполнения требований по защите акустической речевой информации.

Регламентирующими документами проведения процесса являются: инструкции по эксплуатации применяемых средств измерений, законодательные документы РФ, нормативно-методические документы в области защиты информации и временные методики оценки защищенности конфиденциальной информации (КИ) по техническим каналам. Процесс выполняется исполнителем с использованием контрольно-измерительной аппаратуры (КИА).

Процесс оценки защищенности акустической речевой информации декомпозируется на пять основных функций: рассмотрение и принятие заявки к выполнению; оценка защищенности помещений от утечки речевой конфиденциальной информации по акустиче-

скому и виброакустическому каналам; оценка защищенности конфиденциальной информации, обрабатываемой основными техническими средствами и системами (ОТСС), от утечки за счет наводок на вспомогательные технические средства и системы (ВТСС) и их коммуникации; оценка защищенности ОТСС, предназначенных для обработки, хранения и (или) передачи по линиям связи конфиденциальной информации; оценка защищенности помещений от утечки речевой конфиденциальной информации по каналам электроакустических преобразований.

Входной информацией для функции рассмотрения и принятия заявки к выполнению является заявка на проведение специальных исследований объекта информатизации. Утвержденная заявка является выходным документом и формируется исполнителем. Все процессы оценки защищенности осуществляются при наличии утвержденной заявки в соответствии с инструкциями по эксплуатации применяемых средств измерений, регламентируются временными методиками оценки защищенности КИ по техническим каналам, выполняются исполнителем с применением КИА. Исходные данные по объекту информатизации в процессе выполнения работ преобразуются в план-схему с контрольными точками и в соответствующие протоколы результатов проведения специальных исследований защищенности помещений.

Описание функции и реализованного автоматизированного модуля по оценке защищенности помещений от утечки речевой информации по акустическому и виброакустическому каналам приведено в работе [4].

Функция по оценке защищенности конфиденциальной информации, обрабатываемой ОТСС, от утечки за счет наводок на вспомогательные технические средства и системы и их коммуникации включает четыре подфункции: подготовка к выполнению измерений; выполнение измерений и вычисление допустимого значения пробега токоведущих коммуникаций до границы контролируемой зоны (КЗ); анализ результатов вычислений и формирование вы-

вода о защищенности информации; создание протокола контроля защищенности информации.

Для процесса подготовки к выполнению измерений входной информацией являются исходные данные и документация по объекту информатизации, а выходной – проверенная документация, план-схема с контрольными точками и проведенные мероприятия.

Функция выполнения измерений и вычисления допустимого значения пробега токоведущих коммуникаций до границы КЗ (рис. 1) декомпозируется на пять основных подфункций: определение частотного спектра побочного электромагнитного излучения (ПЭМИ); измерение напряжения смеси обнаруженных компонент тест-сигнала и помех; измерение уровня помех в линии на частотах обнаруженных компонент тест-сигнала при выключенном ОТСС; измерение напряжения сигнала генератора; определение допустимой длины пробега исследуемой цепи. Выходными данными функций являются результаты измерений.

Определение частотного спектра ПЭМИ (F , Гц) проводят по идентификационным признакам заданного режима работы тест-сигнала исследуемого ОТСС. Информативный сигнал посредством выполнения функции измерения напряжения смеси обнаруженных компонент тест-сигнала и помех преобразуется в измеренный информативный сигнал и значение напряжения смеси обнаруженных компонент тест-сигнала и помех ($U_{c+ш}$, дБ). При измерении уровня помех в линии на частотах обнаруженных компонент тест-сигнала при выключенном ОТСС информативный сигнал преобразуется в измеренный информативный сигнал и среднеквадратическое значение напряжения помех в линиях ($U_{ш}$, дБ).

Функция измерения напряжения сигнала генератора высокочастотных сигналов (ВЧ) включает следующие подфункции: сборка схемы измерений; подача сигнала генератора ВЧ в исследуемую цепь; установка достаточного уровня выходного сигнала; измерение напряжения сигнала в точках А и Б.

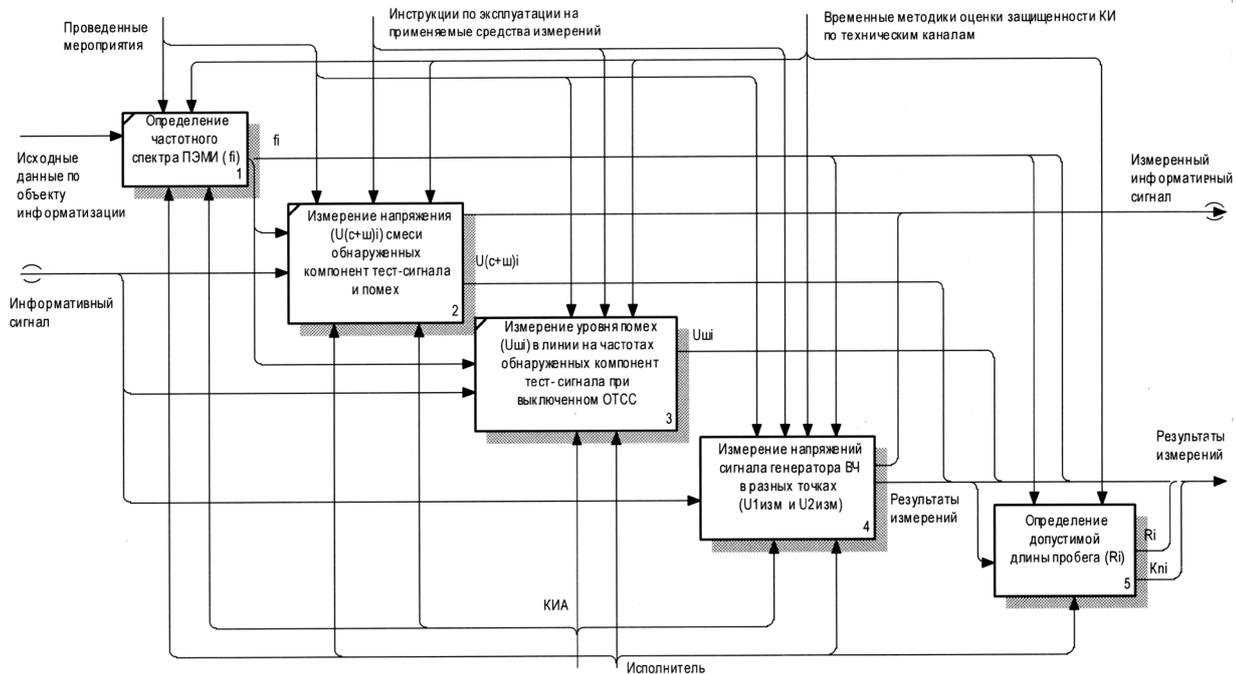


Рис. 1. Декомпозиционная диаграмма выполнения измерений и вычисления допустимого значения пробега токоведущих коммуникаций до границы КЗ

Входной информативный сигнал преобразуется в измеренный информативный сигнал и в значения напряжений специально созданного сигнала (при помощи генератора сигналов), измеренных на частотах (f_i , МГц) в точках А и Б ($U_{1\text{изм}}$ и $U_{2\text{изм}}$, мкВ) путем выполнения соответствующей функции.

Функция определения допустимой длины пробега включает четыре подфункции: вычисление напряжения сигнала для каждой частотной компоненты; определение показателя защищенности; вычисление коэффициента удельного затухания информативного сигнала и определение допустимой длины пробега. Входными данными для вычисления напряжения сигнала для каждой частотной компоненты являются измеренные значения напряжения смеси сигнала и помех в линиях при работе ОТСС в тестирующем режиме и среднее квадратическое значение напряжения помех в линиях.

Напряжение сигнала (U_{ci} , дБ) в точке проведения измерений для каждой частотной компоненты определяется по формуле:

$$U_{ci} = 20 \lg \sqrt{10^{U_{(c+\text{ш})i}/10} - 10^{U_{\text{ш}i}/10}}, \quad (1)$$

где i – номер компоненты тест-сигнала; $U_{(c+\text{ш})i}$ – измеренное значение напряжения смеси сигнала и помех в линиях при работе ОТСС в тестирующем режиме, дБ; $U_{\text{ш}i}$ – измеренное среднее квадратическое значение напряжения помех в линиях, дБ.

Входными данными для определения показателя защищенности (Π_i , дБ) в точке проведения измерений для каждой из частотных компонент являются напряжения сигнала для каждой частотной компоненты и среднее квадратическое значение напряжения помех в линиях. Вычисления производятся по формуле:

$$\Pi_i = U_{ci} - U_{\text{ш}i}. \quad (2)$$

Вычисление коэффициента удельного затухания наведенных сигналов в исследуемой линии для каждой из частот производится по формуле:

$$K_{\text{пн}} = \frac{20 \lg \left(\frac{U_{1\text{изм}}}{U_{2\text{изм}}} \right)}{l}, \quad (3)$$

где $K_{\text{пн}}$ – коэффициент погонного затухания наведенных сигналов в исследуемой линии, дБ/м; $U_{1\text{изм}}$ – напряжение специально созданного сигнала (при помощи генератора сигналов), измеренное на частоте f_i в точке А, мкВ; $U_{2\text{изм}}$ – напряжение, измеренное на частоте f_i в точке Б, мкВ; l – протяженность линии ВТСС между точками А и Б, м.

На основе значений коэффициента удельного затухания наведенных сигналов и показателя защищенности определяется допустимое значение длины пробега (R_p , м) исследуемой цепи для каждой из частот по формулам (4), (5):

– для ОТСС, имеющих в своем составе видеоконтрольные устройства:

$$R_i = \frac{\Pi_i + 10}{K_{\text{пн}}}, \quad (4)$$

– для ОТСС, не имеющих видеоконтрольных устройств:

$$R_i = \frac{\Pi_i}{K_{\text{пн}}}. \quad (5)$$

Анализ результатов вычислений производится на основе полученного (R_p , м) и допустимого ($R_{\text{КЗ}}$, м) значений длины пробега исследуемой цепи, путем сравнения которых делается вывод о степени защищенности информации, обрабатываемой ОТСС, и при необходимости формируется заключение о принятии дополнительных мер защиты в виде протокола контроля защищенности информации, обрабатываемой ОТСС, от утечки за счет наводок на вспомогательные технические средства и системы и их коммуникации.

Функция по оценке защищенности ОТСС, предназначенных для обработки, хранения и

(или) передачи по линиям связи конфиденциальной информации, включает четыре подфункции: подготовка к выполнению измерений ПЭМИ; выполнение измерений ПЭМИ и определение расстояний распространения информативных сигналов; обработка результатов измерений; создание протокола результатов измерения ПЭМИ. Все работы регламентируются временными методиками оценки защищенности КИ по техническим каналам и выполняются исполнителем.

Функция выполнения измерений ПЭМИ и определения расстояний распространения информативных сигналов (рис. 2) декомпозируется на пять подфункций: определение частотного спектра ПЭМИ по идентификационным признакам; определение направления максимального ПЭМИ по каждой спектральной составляющей; измерение напряженности электромагнитного поля по магнитной и электрической составляющим, создаваемым информативным сигналом; измерение уровней помех по магнитной и электрической составляющим на выявленных частотах при выключенном ОТСС; определение уровней напряженности электромагнитного поля и радиуса требуемой КЗ.

В результате выполнения функции измерения напряженности электромагнитного поля по магнитной (ρH_p , мкА/м) и электрической (E_p , мкВ/м) составляющим, создаваемым информативным сигналом, определяются измеренные уровни напряженности электромагнитного поля по электрической (E_{0p} , дБ) и по магнитной (ρH_{0p} , дБ) составляющим при работе ОТСС в тестируемом режиме. Выходной информацией функции является измеренный уровень напряженности электромагнитного поля по электрической ($E_{\text{шп}}$, мкВ/м) и по магнитной ($\rho H_{\text{шп}}$, мкА/м) составляющим, создаваемый естественным шумом, при выключенном ОТСС.

Функция определения уровней напряженности электромагнитного поля и радиуса тре-

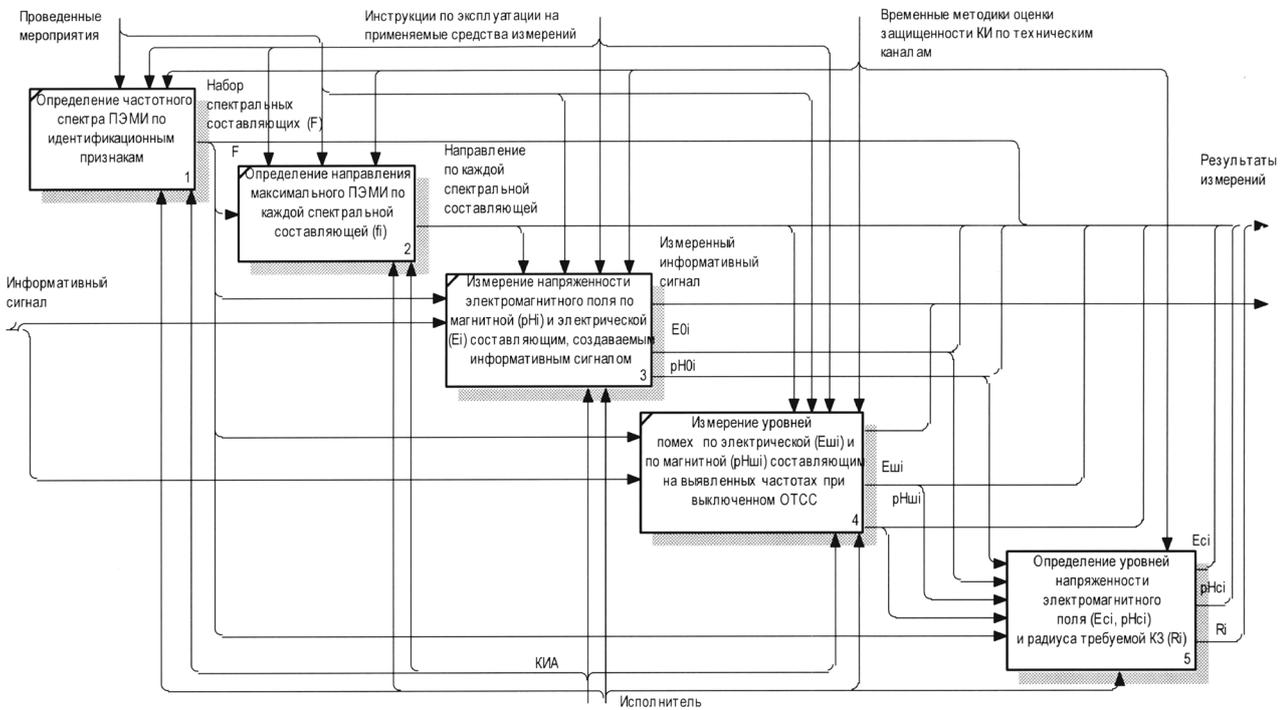


Рис. 2. Декомпозиционная диаграмма оценки защищенности ОТСС, предназначенных для обработки, хранения и (или) передачи по линиям связи конфиденциальной информации

буемой КЗ (рис. 3, см. с. 96) включает пять подфункций: вычисление расстояний от ОТСС до границы ближней и промежуточной зоны и от ОТСС до границы промежуточной и дальней зоны; определение уровней напряженности электромагнитного поля по электрической и магнитной составляющим; вычисление напряженности поля информативного сигнала на границе ближней и промежуточной зоны и на границе промежуточной и дальней зоны по электрической и по магнитной составляющим соответственно; выбор показателя степени затухания электромагнитного поля, расстояния, коэффициента и напряженности электромагнитного поля по электрической и магнитной составляющим, определение возможных расстояний распространения информативного сигнала от ОТСС.

Входной информацией для определения расстояний от ОТСС до границы ближней и

промежуточной зоны и от ОТСС до границы промежуточной и дальней зоны является частотный спектр (F , Гц), а выходной – расстояния от ОТСС до границы ближней и промежуточной зоны (L_1 , м) и от ОТСС до границы промежуточной и дальней зоны (L_2 , м), которые определяются по формулам (6), (7):

$$L_1 = \frac{150}{\pi f_i}, \quad (6)$$

$$L_2 = \frac{1800}{f_i}. \quad (7)$$

Определение уровней напряженности электромагнитного поля по электрической (E_{ci} , дБ) и магнитной (pH_{ci} , мкА/м) составляющим производится по формуле:

$$E_{ci}(pH_{ci}) = 20 \lg \sqrt{10^{\frac{E_{0i}(pH_{0i})}{10}} - 10^{\frac{E_{шi}(pH_{шi})}{10}}}, \quad (8)$$

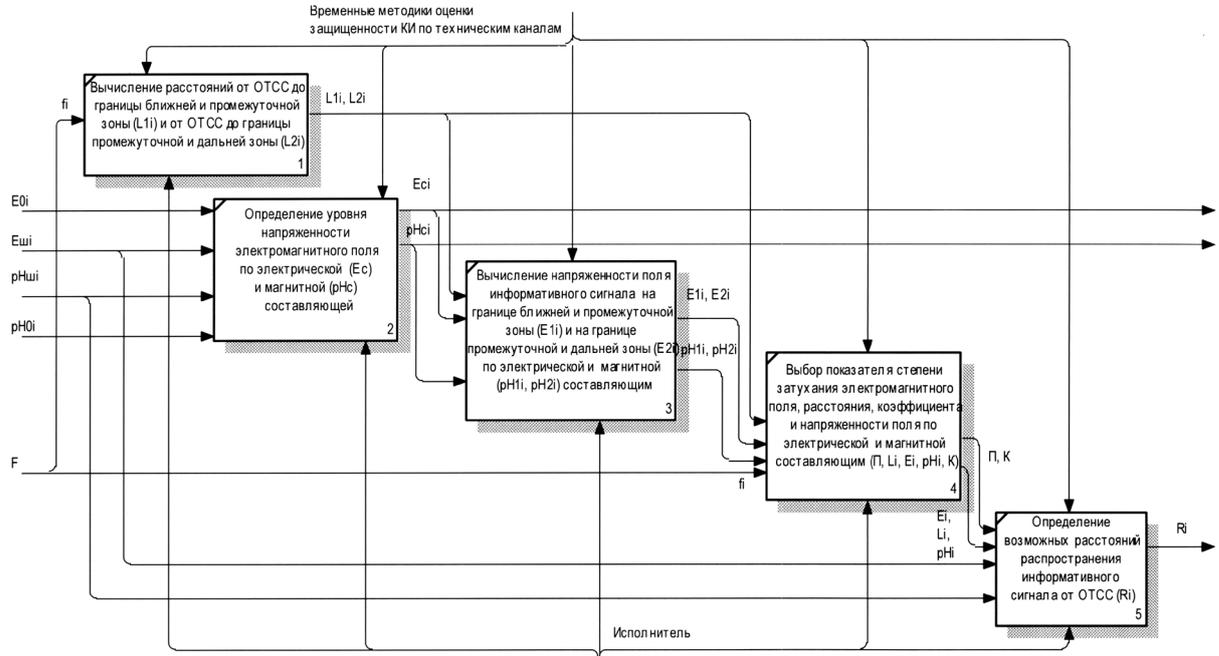


Рис. 3. Декомпозиционная диаграмма определения уровней напряженности электромагнитного поля и радиуса требуемой КЗ

где $E_{oi}(pH_{oi})$ – измеренный уровень напряженности электромагнитного поля по электрической (магнитной) составляющей при работе ОТСС в тестируемом режиме, дБ (мкА/м); $E_{ши}(pH_{ши})$ – измеренный уровень напряженности электромагнитного поля по электрической (магнитной) составляющей, создаваемый естественным шумом, при выключенном ОТСС, дБ (мкА/м).

Входной информацией для определения напряженности поля информативного сигнала на границах ближней и промежуточной зоны и промежуточной и дальней зоны по электрической и магнитной составляющим являются расстояния от ОТСС до границы ближней и промежуточной и промежуточной и дальней зоны и уровни напряженности электромагнитного поля по электрической (E_{ci} , дБ) и магнитной (pH_{ci} , дБ) составляющим. Выходная информация – значения напряженности поля информативного сигнала на границе ближней и

промежуточной зоны (E_{1i} , мкВ/м) и на границе промежуточной и дальней зоны (E_{2i} , мкВ/м) по электрической и магнитной (pH_{1i} , pH_{2i} , мкА/м) составляющим соответственно, которые определяются по формулам (9), (10):

$$E_{1i}(pH_{1i}) = E_{ci}(pH_{ci}) \left(\frac{R_0}{L_{1i}} \right)^3, \quad (9)$$

$$E_{2i}(pH_{2i}) = \begin{cases} E_{1i}(pH_{1i}) \left(\frac{L_{1i}}{L_{2i}} \right)^2, & \text{если } R_0 < L_{1i} \\ E_{ci}(pH_{ci}) \left(\frac{R_0}{L_{2i}} \right)^2, & \text{если } R_0 \geq L_{1i} \end{cases} \quad (10)$$

Входными данными для выбора показателя степени затухания электромагнитного поля являются напряженности поля информативного сигнала на границах ближней и промежуточной зоны и промежуточной и дальней зоны по электрической и магнитной составляющим, расстояния от ОТСС до границы ближней и

промежуточной и промежуточной и дальней зоны и частотный спектр. В результате выполнения функции выбираются показатель степени затухания электромагнитного поля (Π), значение расстояния (L_p , м), напряженности поля информативного сигнала по электрической (E_p , дБ) и магнитной (pH_p , дБ) составляющим и коэффициент (K). Значение Π выбирается из условий (11–13), длина волны (λ , м) определяется по формуле (14):

$\Pi = 3$ при $R < 1/2\pi$ (ближняя волновая зона); (11)

$\Pi = 2$ при $1/2\pi < R < 6\lambda$ (промежуточная волновая зона); (12)

$\Pi = 1$ при $R > 6\lambda$ (дальняя волновая зона); (13)

$$\lambda = \frac{300}{f}. \quad (14)$$

Значение расстояния (L_p , м) выбирается из условий:

для ближней волновой зоны:

$$L_i = R_0; \quad (15)$$

для промежуточной волновой зоны:

$$L_i = \begin{cases} L_{1i}, & \text{если } L_{1i} > R_0 \\ R_0, & \text{если } L_{1i} \leq R_0 \end{cases}; \quad (16)$$

для дальней волновой зоны:

$$L_i = \begin{cases} L_{2i}, & \text{если } L_{2i} > R_0 \\ R_0, & \text{если } L_{2i} \leq R_0 \end{cases}. \quad (17)$$

Значение напряженности поля информативного сигнала по электрической (магнитной) составляющей ($E_i(pH_i)$, дБ) выбирается из условий:

– для ближней волновой зоны:

$$E_i(pH_i) = E_{ci}(pH_{ci}), \quad (18)$$

где $E_{ci}(pH_{ci})$ – напряженность электромагнитного поля по электрической (магнитной) составляющей, созданная информативным сигналом, дБ;

– для промежуточной волновой зоны:

$$E_i(pH_i) = \begin{cases} E_{1i}(pH_{1i}), & \text{если } L_{1i} > R_0 \\ E_{ci}(pH_{ci}), & \text{если } L_{1i} \leq R_0 \end{cases}, \quad (19)$$

где $E_{1i}(pH_{1i})$ – значение напряженности поля информативного сигнала по электрической

(магнитной) составляющей на границе ближней и промежуточной зон, мкВ/м (мкА/м);

для дальней волновой зоны:

$$E_i(pH_i) = \begin{cases} E_{2i}(pH_{2i}), & \text{если } L_{2i} > R_0 \\ E_{ci}(pH_{ci}), & \text{если } L_{2i} \leq R_0 \end{cases}, \quad (20)$$

где $E_{2i}(pH_{2i})$ – значение напряженности поля информативного сигнала по электрической (магнитной) составляющей на границе промежуточной и дальней зон, мкВ/м (мкА/м).

Подфункция определения возможных расстояний распространения информативного сигнала от ОТСС (R_p , м) выполняется по формуле:

$$R_i = \frac{L_i}{\sqrt[\Pi]{\frac{k E_{wi}(pH_{wi})}{E_i(pH_i)}}}, \quad (21)$$

где K – значение коэффициента, которое выбирается из условий: $K = 1$ – для ОТСС, не имеющих в своем составе видеомониторов, $K = 0,3$ – для ОТСС, имеющих в своем составе видеомониторы; $E_i(pH_i)$ – напряженность электромагнитного поля по электрической (магнитной) составляющей, дБ; $E_{wi}(pH_{wi})$ – напряженность электромагнитного поля по электрической (магнитной) составляющей за счет шума, дБ.

Функция оценки защищенности помещений от утечки речевой конфиденциальной информации по каналам электроакустических преобразований декомпозируется на шесть подфункций: составление план-схемы размещения ВТСС в ЗП; выявление и отметка на план-схеме потенциально опасных ВТСС; подготовка аппаратурного комплекса и ВТСС; измерительные мероприятия и вычисления; сопоставление октавных отношений «сигнал/шум» с их нормативными значениями для каждого ВТСС; создание протокола оценки защищенности помещения по каналам электроакустических преобразований. Все работы регламентируются временными методиками оценки защищенности КИ по техническим каналам и выполняются исполнителем.

Входными данными для составления план-схемы размещения ВТСС в ЗП являются исходные данные по объекту информатизации и документация, которые преобразуются в проверенную документацию в план-схему размещения ВТСС в ЗП. На основе анализа функционального назначения, конструктивных особенностей, схемотехнических решений на план-схеме размещения ВТСС в ЗП отображаются потенциально опасные ВТСС. Подготовка аппаратурного комплекса и ВТСС выполняется в соответствии с инструкциями по эксплуатации применяемых средств. Размещается данный комплекс в соответствии с план-схемой с потенциально опасными ВТСС. Входной информацией для подфункции являются исходные данные по объекту информатизации, а выходной – собранный аппаратурный комплекс.

Функция измерительных мероприятий и вычислений (рис. 4) включает шесть подфункций: измерение величины напряжения шума на разъемах ВТСС в минимальной измерительной

полосе прибора при выключенном акустическом излучателе (АИ); измерение суммарного напряжения смеси сигнала с шумом при включенном АИ; вычисление напряжения шума в октавной полосе; вычисление напряжения смеси сигнала с шумом в октавной полосе; вычисление напряжения тест-сигнала в каждой октавной полосе; нахождение отношения «сигнал/шум».

Входной информативный сигнал преобразуется посредством выполнения подфункций измерения величины напряжения шума на разъемах ВТСС в минимальной измерительной полосе прибора при выключенном АИ в измеренный информативный сигнал и в значение напряжения шума на разъемах ВТСС ($U_{ш.пр1}$ мкВ), а для измерения суммарного напряжения смеси сигнала с шумом при включенном АИ – в значение суммарного напряжения смеси сигнала с шумом ($U_{(с+ш).пр1}$ мкВ).

При выключенном АИ с помощью селективного вольтметра измеряют величину напря-

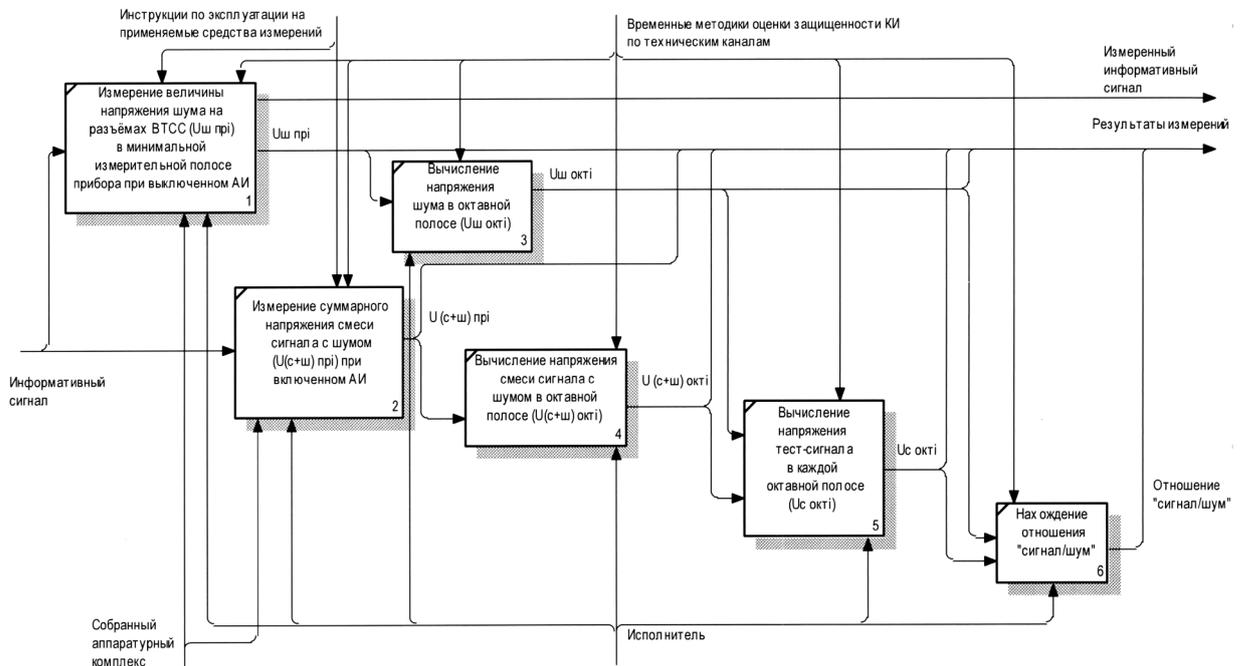


Рис. 4. Декомпозиционная диаграмма измерительных мероприятий и вычислений по каналам электроакустических преобразований

жения шума на разъемах ВТСС в минимальной измерительной полосе прибора ($\Delta F_{\text{пр}}$, Гц) при соблюдении условия:

$$\Delta F_{\text{пр}} \leq \Delta F_{\text{окт}} \quad (22)$$

где $\Delta F_{\text{окт}}$ – ширина i -й октавной полосы частот, Гц.

В случае невыполнения условия выбирается ближайшая к величине октавной полосы измерительная полоса селективного вольтметра.

Вычисление напряжения шума в октавной полосе определяется по формуле:

$$U_{\text{ш.окт}i} = U_{\text{ш.пр}i} \sqrt{\Delta F_{\text{окт}} / \Delta F_{\text{пр}}}, \quad (23)$$

где $U_{\text{ш.окт}i}$ – величина напряжения шума, приведенная к ширине октавной полосы частот, мкВ; $U_{\text{ш.пр}i}$ – величина напряжения шума в минимальной полосе пропускания измерительного приемника, мкВ.

Вычисление напряжения смеси сигнала с шумом в октавной полосе определяется по формуле:

$$U_{(\text{с+ш})\text{окт}i} = \frac{\Delta F_{\text{окт}} U_{(\text{с+ш})\text{пр}i}}{\Delta F_{\text{пр}}}, \quad (24)$$

где $U_{(\text{с+ш})\text{окт}i}$ – значение суммарного напряжения смеси сигнала с шумом в октавной полосе, мкВ; $U_{(\text{с+ш})\text{пр}i}$ – значение суммарного напряжения смеси сигнала с шумом на разъемах ВТСС, мкВ.

Входными данными для вычисления напряжения тест-сигнала в каждой октавной полосе являются значения напряжений смеси сигнала с шумом в октавной полосе и напряжения шума в октавной полосе, а выходными данными – значения напряжения тест-сигнала в каждой октавной полосе, определяемые по формуле:

$$U_{\text{сокт}i} = \sqrt{U_{(\text{с+ш})\text{окт}i}^2 + U_{\text{ш.окт}i}^2}, \quad (25)$$

где $U_{\text{сокт}i}$ – величина напряжения тест-сигнала, мкВ.

Определение отношения «сигнал/шум» (Δ_i , Гц) производится на основе значений напряжений шума ($U_{\text{ш.окт}i}$, мкВ) и тест-сигнала ($U_{\text{сокт}i}$, мкВ) в каждой октавной полосе по формуле:

$$\Delta_i = \frac{U_{\text{сокт}i}}{U_{\text{ш.окт}i}}. \quad (26)$$

Вывод о защищенности ЗП формируется путем сопоставления полученных октавных отношений «сигнал/шум» с их нормативными значениями для каждого ВТСС. Создание протокола оценки защищенности помещений от утечки речевой конфиденциальной информации по каналам электроакустических преобразований производится на основе входной информации: результатов измерений, вывода о защищенности ЗП и данных об аппаратуре.

На основании разработанной концептуальной модели процесса проведения контроля технической защищенности акустической информации в помещениях будут созданы: информационная модель базы данных для обеспечения хранения результатов проведения специальных исследований и протоколов по нотации IDEF1X, спецификация автоматизированной системы в соответствии с языком моделирования UML. По проекту будет сгенерирована физическая модель базы данных и разработана автоматизированная система. Практическое применение автоматизированной системы позволит повысить эффективность процесса оценки технической защищенности помещений за счет централизованного хранения результатов проведения специальных исследований и автоматически формируемых протоколов инструментально-расчетной оценки защищенности с учетом особенностей конкретного объекта информатизации, объемов проведенных работ, вариантов используемых средств измерений и вспомогательного оборудования.

Список литературы

1. Специальные требования и рекомендации по технической защите конфиденциальной информации (СТР-К): утв. приказом № 282 Гостехкомиссии России от 30.08.2002 г. М., 2001. 38 с.

2. Зайцев А.П., Шелупанов А.А., Мецзяков Р.П., Скрыль С.В., Голубятников И.В. Технические средства и методы защиты информации: учебник для вузов / под ред. А.П. Зайцева и А.А. Шелупанова. М., 2009. 508 с.

3. Сборник временных методик оценки защищенности конфиденциальной информации от утечки по техническим каналам. М., 2002. 72 с.

4. Смолкин В.Д., Бедердинова О.И., Пушкин М.С. Автоматизированный модуль оценки акустической и виброакустической защищенности помещений // Вестн. Сев. (Арктич.) федер. ун-та. Сер.: Естеств. науки. 2013. № 4. С. 90–96.

References

1. *Spetsial'nye trebovaniya i rekomendatsii po tekhnicheskoy zashchite konfidentsial'noy informatsii (STR-K): utv. prikazom № 282 Gostekhkommisii Rossii ot 30.08.2002 g.* [Specific Requirements and Recommendations on Technical Protection of Confidential Information (STR-K): Approved by the Order no. 282 of the State Technical Commission of Russia Dated 30.08.2002]. Moscow, 2001. 38 p.

2. Zaytsev A.P., Shelupanov A.A., Meshcheryakov R.P., Skryl' S.V., Golubyatnikov I.V. *Tekhnicheskie sredstva i metody zashchity informatsii: uchebnik dlya vuzov* [Technical Means and Methods of Information Security: a Textbook for Universities]. Ed. by A.P. Zaytsev, A.A. Shelupanov. Moscow, 2009. 508 p.

3. *Sbornik vremennykh metodik otsenki zashchishchennosti konfidentsial'noy informatsii ot utechki po tekhnicheskim kanalams* [Collection of Provisional Assessment Guidelines of Confidential Information Security by Technical Channels]. Moscow, 2002. 72 p.

4. Smolkin V.D., Bederdinova O.I., Pushkin M.S. Avtomatizirovanny modul' otsenki akusticheskoy i vibroakusticheskoy zashchishchennosti pomeshcheniy [Automated Evaluation Module of Acoustic and Vibroacoustic Protection of Premises]. *Vestnik Severnogo (Arkticheskogo) federal'nogo universiteta. Ser.: Estestvennye nauki*, 2013, no. 4, pp. 90–96.

Bederdinova Oksana Ivanovna

Institute of Shipbuilding and Arctic Marine Engineering,
Severodvinsk Branch of Northern (Arctic) Federal University
named after M.V. Lomonosov (Arkhangelsk, Russia)

Zhukova Irina Vladimirovna

Institute of Shipbuilding and Arctic Marine Engineering,
Severodvinsk Branch of Northern (Arctic) Federal University
named after M.V. Lomonosov (Arkhangelsk, Russia)

CONCEPTUAL ASSESSMENT MODEL OF ACOUSTIC LEAK MINIMIZATION BY TECHNICAL CHANNELS

The functional model of the estimation process of acoustic leak minimization by the temporary security assessment techniques of the confidential information by technical channels is presented in accordance with the requirements of the IDEF0 notation. The model includes the following functions: dependency and obligating an application for execution; evaluation of the premises security of acoustic voice information leakage by acoustic and vibroacoustic channels; evaluation of the confidential information protection processed by the main technical means and systems against the leakage due to the interference on the assistive technologies and systems and their communications; security evaluation of the main technical means and systems designed for processing, storage and (or) links transmission of confidential information; evaluation of the premises security against the confidential information leakage by the channels of electroacoustic transformations. Defense performance measurement of acoustic voice information of an object of IT development is realized in full accordance with the programs and

procedures established by the Federal Service for Technical and Export Control of Russia and Federal Agency on Technical Regulation and Metrology. The logical database model for structured storage of normative values of information security indicators, the obtained results of special studies, plans, schemes with the reference measurement points and formed assessment protocols of IDEF1X notation and the specification of the automated security system of the acoustic voice information against the leakage by technical channels according to the modeling language UML will be designed. The physical database model and the automated system will be developed on the grounds of the project. The use of the automated system will reduce the complexity of the assessment process of the premises security by means of the automatically generated protocols of the instrumentally calculated assessment of the premises security against the leakage of acoustic voice information, taking into account the premises design features, measuring equipment complex and hardware configuration.

Keywords: *information security, object of IT development, technical leakage channels, acoustic voice information, protected premises, technical state inspection, special studies.*

Контактная информация:

Бедердинова Оксана Ивановна

адрес: 164520, Архангельская обл., г. Северодвинск, ул. Капитана Воронина, д. 6;

e-mail: O.Bederdinova@narfu.ru

Жукова Ирина Владимировна

адрес: 164512, Архангельская обл., г. Северодвинск, ул. Лебедева, д. 2;

e-mail: irzuk17@rambler.ru