

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПАРАМЕТРОВ АКУСТИЧЕСКИХ СЕЙФОВ

Денскевич А. Д.

Белорусский Государственный Университет Информатики и Радиоэлектроники,  
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Алефиренко В. М. – к.т.н, доцент кафедры ПИКС

**Аннотация.** Приведены результаты расчетов комплексных показателей качества акустических сейфов. Показана диаграмма распределения комплексных показателей качества, которая позволяет осуществлять выбор наиболее подходящей модели акустического сейфа.

**Ключевые слова:** защита информации, акустические сейфы, технические параметры, комплексные показатели качества.

**Введение.** Акустические сейфы представляют собой продвинутое технологические устройства, спроектированные для высокоэффективной нейтрализации звуковых сигналов и создания надежной безопасной зоны, призванной обеспечить конфиденциальность обмена информацией. Эти устройства используют уникальные направленные акустические волны, активно подавляя звуковые колебания и предотвращая потенциальные попытки несанкционированного прослушивания мобильных телефонов. В основе работы акустических сейфов лежит применение передовых алгоритмов и технологий обработки звука, обеспечивающих эффективную фильтрацию нежелательных аудиосигналов.

В настоящее время на рынке технических средств обеспечения безопасности объектов представлено большое разнообразие моделей акустических сейфов, выпускаемых различными фирмами. Поэтому, выбор оптимальной по своим техническим параметрам модели представляет определенную трудность, так как требует анализа большого числа таких параметров, отличающихся своими значениями [1].

**Основная часть.** Для решения этой проблемы можно использовать комплексный метод определения качества изделий, который позволяет учитывать все принятые во внимание технические параметры и их числовые значения [2, 3]. Комплексный метод оценки качества изделий предполагает использование комплексных показателей, в качестве одного из которых может использоваться средневзвешенный арифметический показатель, который определяется по формуле 1:

$$K_{\text{ариф}} = \sum_{i=1}^m \alpha_{Hi} k_{Hi}, \quad (1)$$

где  $k_{Hi}$  – нормированный  $i$ -й единичный показатель;  $\alpha_{Hi}$  – нормированный коэффициент, характеризующий вес (значимость, важность)  $i$ -го единичного показателя;  $m$  – количество единичных показателей, принятых во внимание.

Поскольку технические параметры акустических сейфов имеют различные размерности, то для использования формулы (1) необходимо провести их нормировку, чтобы получить безразмерные значения. Нормировка проводится с помощью выражения 2:

$$K_{Hi} = \frac{k_i - k_{\text{кр}i}}{k_{\text{опт}i} - k_{\text{кр}i}}, \quad (2)$$

где  $k_i$  – исходное значение  $i$ -го единичного показателя;  $k_{кр i}$  – критическое значение  $i$ -го единичного показателя;  $k_{опт i}$  – оптимальное значение  $i$ -го показателя;  $k_{max i}$  – максимальное значение  $i$ -го показателя;  $k_{min i}$  – минимальное значение  $i$ -го показателя.

Исходные значения  $k_i$  должны лежат в пределах  $k_{кр i} < k_i < k_{опт i}$  или  $k_{опт i} < k_i < k_{кр i}$ . Коэффициенты значимости  $\alpha_{Hi}$  для формулы (1) должны выбираться таким образом, чтобы обеспечивалось условие 3:

$$\sum_{i=1}^m \alpha_{Hi} = 1, \tag{3}$$

тогда нормированные значения  $K_{Hi}$  будут лежать в пределах  $0 < K_{Hi} < 1$ .

В качестве единичных показателей для акустических сейфов использовались такие технические параметры как цена, уровень шума, эффективность спектра шумового сигнала, время непрерывной работы, габариты прибора, масса, напряжение, габариты отсека прибора и максимальное количество защищаемых телефонов. Для сравнения было выбрано 50 моделей акустических сейфов, выпускаемые различными фирмами.

Для определения численных значений комплексных показателей качества акустических сейфов необходимо предварительно подготовить и преобразовать исходные данные. Для этого необходимо:

- провести преобразование параметров, выраженных несколькими числовыми значениями, в параметры, выраженные одним значением;
- определить численные значения параметров, значения которых не найдены;
- назначить параметрам коэффициенты значимости;
- выбрать оптимальные и критические значения параметров для их нормирования;
- провести нормирование коэффициентов значимости.

После преобразований число параметров увеличилось до 14.

Для присвоение параметрам коэффициентов значимости был использован экспресс-метод определения коэффициентов значимости, суть которого заключалась в определении различных по важности групп параметров, каждой из которых присваивались свои диапазоны, выраженные в числовом виде и равностоящие друг от друга. Таким образом техническим характеристикам были выбраны значения от 1 до 10. Характеристикам были присвоены следующий приоритет: цена – 6, уровень шума – 8, эффективность спектра шумового сигнала – 9, время непрерывной работы – 6.5, габариты прибора – 7, масса – 6, напряжение – 7.5, габариты отсека прибора – 7.5 и максимальное количество защищаемых телефонов – 8 [4].

Результаты расчетов, проведенные по формуле (1) с учетом выражений (2) и (3), в виде столбиковой диаграммы представлены на рисунке 1.

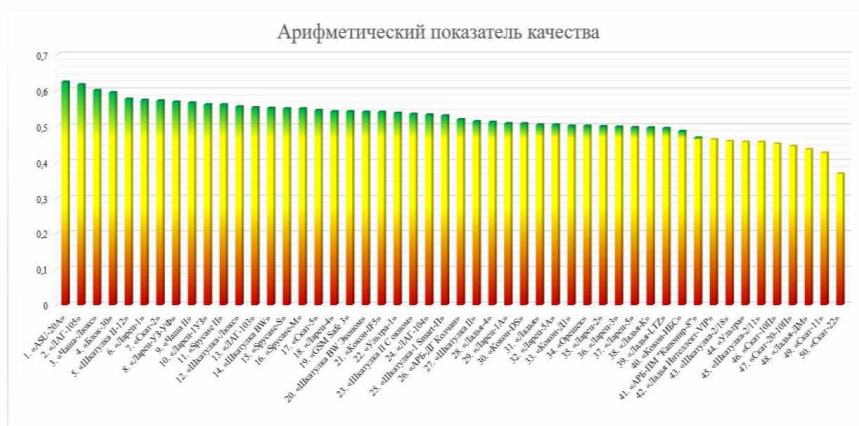


Рисунок 1 – Распределение комплексных показателей качества акустических сейфов

Как показали результаты расчетов, наилучшие значения показателей качества были у модели *ASU-20A* (0,624), на втором месте – ЛАГ-105 (0,617) и на третьем месте – Чаша-Люкс (0,601), общий вид которых показан на рисунке 2.



Рисунок 2 – переносные комплексы радиоэлектронного подавления:  
а – *ASU-20A*; б – ЛАГ-105; в – Чаша-Люкс

На диаграмме можно выделить 3 группы акустических сейфов с близкими показателями в каждой группе и отличающимися показателями от группы к группе: группа 1 (с 1 по 3 место с показателями от 0,624 до 0,601); группа 2 (с 4 по 35 место с показателями от 0,595 до 0,5); группа 3 (с 36 по 50 место с показателями от 0,499 до 0,368).

**Заключение.** Таким образом, определение качественных характеристик акустических сейфов, выраженных относительными численными значениями и комплексно учитывающих количественные значения технических параметров, позволило провести их сравнение и определить лучшую модель по выбранным для сравнения техническим параметрам.

### Список литературы

1. Принципы действия и назначение акустических сейфов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.bargas.ru/info/articles/printsip\\_deystviya\\_i\\_naznachenie\\_akusticheskikh\\_seyfov/](https://www.bargas.ru/info/articles/printsip_deystviya_i_naznachenie_akusticheskikh_seyfov/). – Дата доступа: 12.01.2024.
2. Алефиренко, В.М. Выбор состава технических средств для систем обеспечения безопасности / В.М. Алефиренко // Доклады БГУИР. – 2017. – № 2 (104). – С. 39–44.
3. Алефиренко, В.М. Комплексный анализ технических характеристик блокираторов сотовой связи и беспроводного доступа / В.М. Алефиренко, А.Д. Денскевич, А.М. Асиненко // Журнал «Science Time»: Материалы Междунар. науч.-практ. мероприятий Общества Науки и Творчества за июнь 2022 года / Казань, 2022. – № 6 (102). – С. 5–9.
4. Акустические сейфы для защиты от перехвата конфиденциальной информации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://detsys.ru/catalog/zashchita\\_telefonov/](https://detsys.ru/catalog/zashchita_telefonov/). – Дата доступа: 22.01.2024.

UDC 004.056.53

## COMPARATIVE ANALYSIS OF THE PARAMETERS OF ACOUSTIC SAFES

*Denskevich A. D.*

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus*

*Alefirenko V. M. – Cand. of Sci, associate professor, Associate professor of the Department of PIKS*

**Annotation.** The results of calculations of complex quality indicators of acoustic safes are presented. A diagram of the distribution of complex quality indicators is shown, which allows you to select the most suitable model of a portable complex.

**Keywords:** acoustic safes, electronic suppression, portable complexes, technical parameters, comprehensive quality indicators.