



АКУСТИЧЕСКИЕ СЕЙФЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ МОБИЛЬНЫХ ТЕЛЕФОНОВ

*Алефиренко Виктор Михайлович,
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь*

E-mail: alefirenko@bsuir.by

*Денскевич Артем Дмитриевич,
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь*

E-mail: a.denskevich@bsuir.by

Аннотация. Представлен обзор акустических сейфов, включающий принцип работы, историческую справку, классификацию, типовые модели с приведёнными техническими параметрами, перспективные направления развития акустических сейфов.

Ключевые слова: защита, речевая информация, мобильные телефоны, акустические сейфы, принцип работы, классификация, технические параметры, перспективы развития.

По мере стремительного развития технологий и роста возможностей передачи и обработки информации увеличивается и необходимость защиты данных от несанкционированного доступа. Речевая информация может быть доступна для записи различными видами диктофонов, которые могут передать принятую информацию третьим лицам. Мобильные телефоны с началом использования уже имели встроенные диктофоны, а, по мере развития технологий, эти встроенные устройства съёма информации стали более эффективными. Кроме этого, мобильные телефоны могут быть негласно активированы на передачу речевой информации в режиме реального времени. С наличием такого устройства в кармане практически у каждого человека, появилась необходимость обеспечивать защиту речевой информации на переговорах и при деловом общении.

Группа учёных из Северо-Восточного университета города Бостон в 2018 году провела анализ 17260 приложений из самого популярного сервиса по распространению приложений Google Play и выяснила, что 9100 из них имели доступ к камере и микрофону, а несколько сотен из них постоянно передавали медиаинформацию пользователя на свои серверы [1]. Таким образом, это дало толчок к развитию различных технических средств защиты речевой информации. Одним из наиболее эффективных видов устройств обеспечения защиты речевой информации являются акустические сейфы.

Акустические сейфы представляют собой техническое средство защиты информации, разработанное с целью устранения возможности утечки информации по акустическим каналам. Устройство представляет собой хранилище, имеющее размеры, позволяющие находиться внутри одной или ряду моделей мобильных телефонов. В случае негласной дистанционной активации телефона в режим прослушивания единственным демаскирующим признаком является изменение напряженности электромагнитного поля (то есть несанкционированное включение передатчика сотового телефона). Это изменение фиксируется индикатором поля, входящим в состав устройства, который дает команду на автоматическое включение акустического шумогенератора, расположенного внутри объема изделия. Уровень акустического шума на входе микрофона трубки сотового телефона таков, что обеспечивается гарантированное закрытие этого канала утечки информации. Другими словами, весь тракт передачи речевой информации зашумляется таким образом, что на приемном конце отсутствуют какие-либо признаки речи [2]. Общий вид и принцип действия акустического сейфа приведены на рисунке 1.

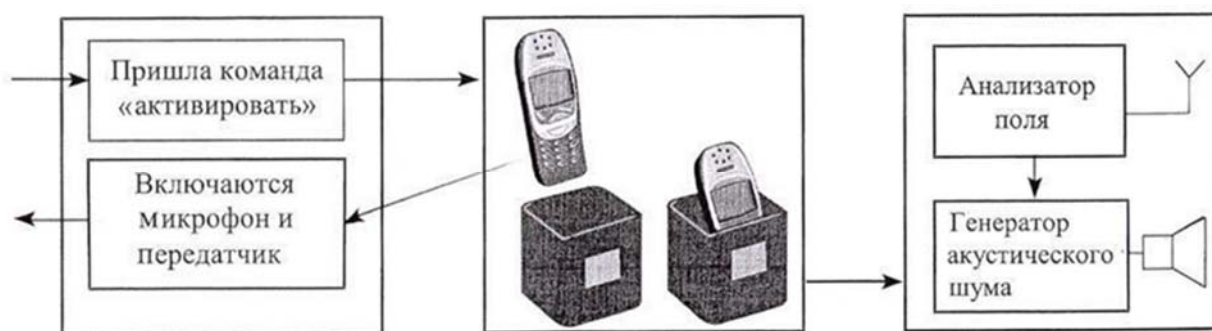


Рис. 1 Общий вид и принцип действия акустического сейфа

Прототипом акустических сейфов служили звукоизоляционные камеры, разрабатываемые для государственных учреждений и оборонной промышленности в середине 20 века. Такие камеры снижали вероятность утечки звуковых волн через стены, окна и двери, демонстрируя пассивную защиту речевой информации в помещении. В звукоизоляционных камерах применялись такие решения, как плотные барьеры, шторы и панели [3].

Технологии постоянно развивались так, что в 1970-х годах появились миниатюрные микрофоны и средства записи звука на расстоянии. Именно в это время встал вопрос обеспечения защиты от таких технических средств съема информации. Решением вопроса стало появление первых акустических сейфов, которые начали использовать технологии генерации белого шума для подавления возможности записи речи и другой информации, передаваемой по акустическим каналам. Таким образом, произошёл технологический прорыв и качественный переход от пассивной к активной звукоизоляции. Создаваемый устройством

белый шум позволял делать невозможным расшифровку или запись разговора с помощью стандартных средств прослушивания [4].

Далее появились первые энергосберегающие решения в виде системы, позволяющей детектировать активность мобильных устройств или устройств записи и реагировать на них автоматическим включением маскирующего шума. Это дало возможность обеспечить удобство использования данного устройства в корпоративной и военной среде, так как позволяло не слушать «защищающий» шум постоянно. Развитие после 2000-х характеризуется интеграцией технологий распознавания речи и цифровых систем активного подавления. Такие технологии дают возможность автоматически анализировать акустические сигналы и адаптировать уровень маскировки под текущие условия. Это делает акустические сейфы ещё более эффективными и функциональными [5].

В связи с разнообразием различных моделей акустических сейфов, появившихся на рынке за последнее время, представляется целесообразным проведение их общей классификации по различным признакам, которая приведена на рисунке 2.



Рис. 2 Классификация акустических сейфов

Рассмотрим предложенную классификацию и ее обоснование более подробно.

1. По количеству защищаемых мобильных устройств:

- одноместные;
- многоместные.

Количество защищаемых мобильных устройств варьируется. Одноместные модели предназначены для индивидуального использования, обеспечивая защиту одного мобильного телефона, в то время как многоместные сейфы подходят для

защиты нескольких устройств, что важно для корпоративных клиентов, нуждающихся в массовой защите.

2. По функциональному назначению:

- базовые;
- расширенные.

Базовые модели обеспечивают основные функции защиты, что может быть достаточно для индивидуальных пользователей. Расширенные модели предлагают дополнительные функции и могут удовлетворить более сложные требования корпоративных клиентов, например, интеграцию с системами управления безопасностью.

3. По принципу действия:

- активные;
- пассивные.

Принцип действия акустического сейфа может быть активным или пассивным. Активно защищающие устройства реагируют на наличие внешних сигналов активации мобильных телефонов включением действующей в акустическом сейфе системы защиты. Пассивно защищающие устройства, либо создают шумовой фон для предотвращения нежелательной передачи данных, либо обеспечивают экранирующую защиту, что может быть более экономичным решением.

4. По длительности излучения:

- излучающие при активирующем сигнале;
- непрерывно излучающие.

Устройства, излучающие при активирующем сигнале, включаются только при обнаружении активности, что позволяет экономить энергию и продлевать срок службы устройства. Непрерывно излучающие модели работают постоянно, обеспечивая защиту на протяжении всего времени эксплуатации.

5. По ширине диапазона частот:

- широкополосные;
- узкополосные.

Широкополосные акустические сейфы обеспечивают защиту в широком диапазоне частот, блокируя сигналы не только мобильных телефонов, но и другие сигналы. Узкополосные устройства, как правило, активно защищают определенные частоты, что позволяет более эффективно блокировать конкретные угрозы.

6. По исполнению:

- футляры типа камеры Фарадея;
- компактные мобильные кейсы;
- защитные коробки.

Разные типы исполнения акустических сейфов соответствуют различным потребностям пользователей. Футляры типа камеры Фарадея обеспечивают защиту в условиях, где связь нестабильна, компактные мобильные кейсы подойдут для использования в городских условиях, а защитные коробки

идеальны для корпоративного использования, где требуется защита нескольких устройств одновременно.

Внешний вид типовых акустических сейфов в различном исполнении согласно некоторым классификационным характеристикам представлен на рисунке 3. Основные характеристики представленных акустических сейфов приведены в таблице 1 [6-9].



Рис. 3 Типовые модели акустических сейфов:
 а – «ЛАГ-103», предназначенный для защиты одного мобильного телефона;
 б – «ЛАРЕЦ-УЗ-УФ», многоместный; в – «УЛЬТРА», представленный
 в виде компактного футляра типа камеры Фарадея; г – «СКАТ-22»,
 выполненный в виде защитного короба

Таблица 1

Технические характеристики акустических сейфов

Характеристика	Изделие			
	ЛАГ-103	ЛАРЕЦ-УЗ-УФ	УЛЬТРА	СКАТ-22
Эффективный спектр шумового сигнала, Гц	180–11300	–		200–12000
Время непрерывной работы, ч	15	8	5	20
Размеры корпуса, мм	180×115×70	355×195×70	340×240×110	470×370×180
Размеры отсека, мм	140×78×15	300×180×40	185×95×20	160×72×19
Масса, г	360	–		10000
Количество защищаемых мобильных телефонов, шт.	1	9	1	22

Следует отметить, что на рынке данных устройств защиты информации ряд моделей представлены без указания всех характеристик, что может быть

связано с тем, что устройства имеют специфический функционал и целевую аудиторию.

Дальнейшее развитие акустических сейфов направлено на расширение их функциональности и повышение надёжности. Одним из ключевых направлений является оптимизация механизмов звуковой активации, что позволяет устройству реагировать на звуки человека, находящегося рядом, или в конкретных ситуациях, таких как фиксирование определённых типов шума: голос, шаги, предметы, падающие на пол, стук в дверь и др. Это обеспечивает гибкость применения устройства для различных сценариев, включая бытовое и корпоративное использование. Интеграция технологий морфинга звука и алгоритмов искусственного интеллекта позволяет искажать аудиосигналы для предотвращения их распознавания и блокировать посторонние звуки с помощью белого шума. Современные решения способны сделать эти технологии более точными и эффективными, обеспечивая надёжную защиту аудиосигналов.

Акустические сейфы представляют собой надёжное средство для защиты смартфонов, кнопочных телефонов и других устройств, передающих звуковые сигналы. Их универсальность заключается в том, что любое соответствующее по габаритам устройство можно поместить в сейф и быть уверенным, что оно не будет прослушано, а информация с него не попадёт к злоумышленникам. Высокочувствительные датчики, которые в перспективе могут быть реализованы на базе фононов, позволяют распознавать скрытые звуковые сигналы и обеспечивать защиту от высокочастотных атак, применяемых для незаметного сбора данных. В перспективе использование принципов квантовой акустики повысит чувствительность сенсоров и позволит устройствам сохранять эффективность даже в условиях комплексных акустических помех [10].

В настоящее время на рынке технических средств защиты информации представлено достаточно большое количество различных моделей акустических сейфов, имеющих различные параметры, что может вызвать определенную сложность при выборе необходимой модели для обеспечения защиты мобильных телефонов в конкретных условиях. Для этого может быть использован метод комплексной оценки качества, позволяющий проводить предварительную оценку уровня качества каждой модели с учетом всех используемых параметров [11, 12].

Литература:

1. Panoptispy - ReCon: Take Control of Your Mobile Privacy: About Us [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.recon.meddle.mobi/panoptispy/>
2. Лысов А.В., Панцыр Р.Я. Некоторые методы и средства защиты информации от утечки при использовании мобильных устройств // Информационно-методический журнал «INSIDE»: Защита информации. – 2021. – № 6 (102).
3. Anechoic chamb [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.eckelusa.com/anechoic-chamb/>

4. Warnock A.C.C. (June 1973). "Acoustical privacy in the landscaped office" // *Journal of the Acoustical Society of America*. – 53 (6). – 1535-1543.
5. Эрденко М.В. Устройство для защиты сотового телефона от несанкционированного прослушивания в режиме удаленного информационного доступа // МПК H04M1/68: патент RU 75523. – 2008.
6. Акустический сейф ЛАГ-103 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://detsys.ru/catalog/zashchita_telefonov/lag_103/
7. Акустический сейф «Ларец-УЗ-УФ» с функцией дезинфекции сотового телефона [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://infosecur.ru/product/oborudovanie-dlya-zashchity-informatsii/akusticheskie-seyfy-zashchita-sotovoy-svyazi/akusticheskiy-seyf-larets-uz-uf-s-funktsiey-dezinfektsii-sotovogo-telefona/>
8. Акустический сейф Шкатулка Ультра [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://detsys.ru/catalog/zashchita_telefonov/akusticheskiy_seyf_shkatulka_ultra/
9. «СКАТ 22» – акустический сейф. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://infosecur.ru/product/oborudovanie-dlya-zashchity-informatsii/akusticheskie-seyfy-zashchita-sotovoy-svyazi/skat-22-akusticheskiy-seyf/>
10. A.A. Balandin, D.L. Nika. Phononics in Low-Dimensional Materials. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1369702119300369>
11. Денскевич А.Д. Сравнительный анализ параметров акустических сейфов / Денскевич А.Д. // Электронные системы и технологии: сборник материалов 60-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР, Минск, 22-26 апреля 2024 г. / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники; редкол.: Д.В. Лихаческий [и др.]. – Минск, 2024. – С. 81-83.
12. Алефиренко В.М. Выбор акустических сейфов для защиты мобильных телефонов от несанкционированной активации / В.М. Алефиренко, А.Д. Денскевич // Технические средства защиты информации: тезисы докладов XXII Белорусско-российской науч.-техн. конф., Минск, 12 июня 2024 г. / БГУИР. – Минск, 2024. – С. 12-13.