УДК 378.162.33:65.012.8

Informatics and Mathematical Methods in Simulation
Vol. 5 (2015), No. 3, pp. 273-282

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ВИЯВЛЕННЯ ЗАКЛАДНИХ ПРИСТРОЇВ НА АБОНЕНТСЬКИХ ТЕЛЕФОННИХ ЛІНІЯХ З УРАХУВАННЯМ МОЖЛИВОСТЕЙ СУЧАСНИХ ЗАСОБІВ КОНТРОЛЮ

В.В. Хома, В.М. Іванюк

Національний університет "Львівська політехніка",
вул. С. Бандери, 12, Львів, 79013, Україна; e-mail: Volodymyr.V.Khoma@lpnu.ua

Стаття присвячена питанню структуризації методики проведення робіт з виявлення пристроїв несанкціонованого отримання інформації в абонентських телефонних лініях. Проаналізовано структуру та функціонування сучасних телефонних закладних пристроїв та виділено їх основні демаскувальні ознаки. Проведено також порівняльну характеристику відомих методів, які застосовуються для виявлення несанкціонованих підключень до телефонних ліній, показано шляхи покращення характеристик засобів контролю. У цьому контексті запропоновано використання лінійного адаптера, що реалізує фазовий метод виявлення телефонних закладних пристроїв і володіє підвищеною завадостійкістю. Розроблено та подано у вигляді блок-схеми методику проведення робіт з виявлення несанкціонованих підключень до телефонних ліній, яка враховує можливості сучасних засобів контролю та дає змогу оптимізувати часові витрати.

Ключові слова: абонентська телефонна лінія, телефонний закладний пристрій, демаскувальні ознаки, методи виявлення несанкціонованих підключень, методика проведення пошукових робіт, лінійний адаптер.

Вступ

Телефонний зв’язок, будучи найпоширенішою телекомунікаційною технологією, є вкрай вразливим до несанкціонованого отримання інформації. Зацікавленість зловмисників до абонентської телефонної лінії (АТЛ) зумовлюють такі фактори, як: розгалужена топологія мережі телефонного зв’язку, передача інформації у відкритому вигляді на ділянці від абонентського терміналу до АТС, значна протяжність абонентських ліній, можливість отримання інформації у реальному часі [1,2]. Також слід зазначити придатність АТЛ для віддаленого прослуховування приміщень. За використання спеціальних технічних засобів можна здійснити передачу перехоплених повідомлень по радіоканалу або їх запис на запам’ятовуючі носії. Такі технічні засоби називаються телефонними закладними пристроями (ТЗП), що разом із АТЛ утворюють технічний канал витоку інформації [1,3].

Найуразливішими з точки зору сторонніх підключень є дві ділянки абонентської лінії — від розподільчої шафи до розподільчої коробки та від розподільчої коробки до абонентської розетки, оскільки на цих ділянках повідомлення кожного абонента передаються по визначених та незмінних в часі парах провідників, а сигнали не піддаються ущільненню [1,2]. Таким чином, для забезпечення захищеності телефонного зв’язку важливо своєчасно виявляти підключені до АТЛ закладні пристрої. Постійне удосконалення ТЗП не лише ставить підвищені вимоги до технічних характеристик

засобів контролю сигналів і параметрів АТЛ, але також вимагає перегляду і уточнення методики проведення пошукових робіт.

Метою даної роботи є систематизація відомостей про будову та функціонування сучасних телефонних закладних пристроїв і аналіз їх демаскувальних ознак, порівняльна характеристика методів виявлення телефонних закладок та розроблення методики виявлення несанкціонованих підключень із урахуванням можливостей сучасних засобів контролю сигналів і параметрів АТЛ.

Аналіз демаскувальних ознак телефонних закладних пристроїв

Залежно від природи можна виділити три категорії демаскувальних ознак телефонних закладних пристроїв:

- наявність нештатних предметів упродовж телефонного тракту;
- поява сторонніх сигналів в зоні АТЛ;
- зміна електрофізичних параметрів телефонної лінії.

Сучасні ТЗП використовують найновіші досягнення електроніки і комп'ютерних технологій, тому їх характеристики постійно вдосконалюються, що знижує рівень демаскувальних ознак і ускладнює завдання виявлення несанкціонованих підключень.

Перш ніж проаналізувати демаскувальні ознаки, доцільно коротко описати будову і функціонування ТЗП. Попри велику різноманітність програмно-апаратних і конструктивних рішень у структурі телефонних закладок можна виділити п'ять основних функціональних блоків (рис. 1).

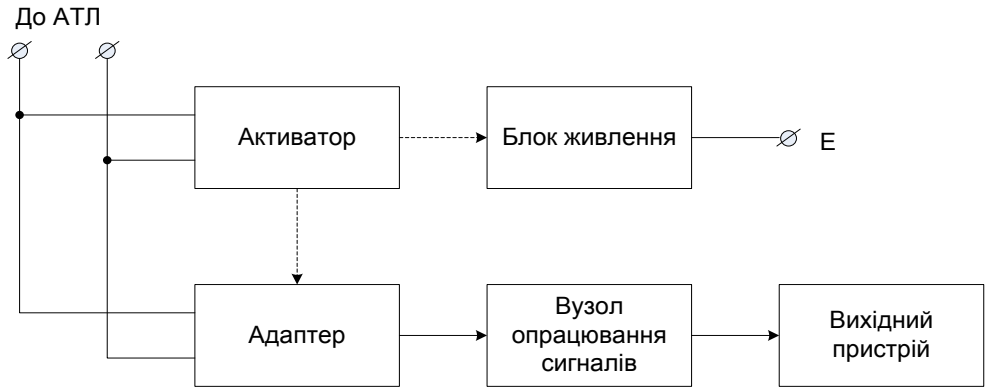

Рис. 1. Узагальнена структура ТЗП

Основою ТЗП є телефонний адаптер, що забезпечує знімання сигналу із АТЛ. Саме адаптер визначає тип підключення: контактне паралельне, контактне послідовне чи безконтактне. Наступним важливим структурним елементом ТЗП є вузол опрацювання сигналу, до функцій якого належить виділення інформативного сигналу та тлі різного роду перешкоджаючих факторів та його підсилення до рівня придатного для подальшого використання.

У телефонних закладках можливі такі способи використання перехоплених сигналів: прослуховування розмови в реальному часі; запис розмовного сигналу; ретрансляція сигналу за межі контрольованої зони. Реалізація вихідного пристрою безпосередньо залежить від способу використання перехоплених сигналів. Для пересилання перехоплених сигналів після відповідного кодування та модуляції може використовуватися і сама АТЛ.

Живлення телефонних закладок може здійснюватися двояко – безпосередньо від АТЛ або від автономного джерела. У першому варіанті блок живлення реалізується у вигляді спеціального узгоджувального пристрою і забезпечує практично необмежений

термін дії, хоч може бути виявлений за ознакою додаткового навантаження АТЛ. Другий варіант володіє протилежними властивостями.

Для заощадження ресурсу автономних джерел живлення та підвищення рівня маскування до складу ТЗП включають спеціальні пристрої-активатори. Їх робота може ґрунтуватися на аналізі стану телефонної лінії (активація телефонної закладки відбувається після піднесення трубки і замикання шлейфу) або на детектуванні розмовного сигналу в АТЛ (так званий акустозапуск).

Демаскувальні ознаки, що віднесені до першої категорії, напряму залежать від габаритних розмірів ТЗП, причому істотний вплив на габарити і вагу закладок має наявність автономного живлення (додається розмір батарейки). Можна стверджувати, що телефонні закладки, виконані у вигляді окремого модуля, візуально легше виявити, ніж закамуфльовані під елементи телефонного апарата, наприклад, конденсатор, телефонний або мікрофонний капсулі, телефонний штекер, розетку тощо.

Демаскувальні ознаки другої категорії насамперед пов’язані із вихідним пристроєм, що виконує ретрансляцію перехоплених повідомлень. Виявити сторонні сигнали у ТЗП, що використовує для передавання технологію розширеного спектра (Spread Spectrum) чи запис перехоплених повідомлень на носій, вкрай складно. Використання активатора також знижує рівень демаскувальних ознак цього типу.

Тип та технічні характеристики адаптера ТЗП визначають рівень демаскувальних ознак третьої категорії. Безконтактні ТЗП неможливо виявити шляхом вимірювання електрофізичних параметрів телефонної лінії, але якість відтворення чи запису не дуже висока через чутливість індуктивного знімача до різних електромагнітних перешкод. Контактні адаптери мають гальванічний контакт із телефонною лінією і тому здатні забезпечити значно вищу якість. Паралельний адаптер підключається до лінії паралельно і відрізняється високим вхідним опором і малою вхідною ємністю, що утрудняє його виявлення. Послідовний адаптер включається в розрив одного із проводів телефонної лінії, має вхідний опір кілька сотень Ом і значну вхідну ємність, що полегшує його виявлення [3].

Основними параметрами телефонних закладних пристроїв є значення вхідної ємності і активного опору. Вхідна ємність забезпечує фільтрацію інформаційного сигналу і захист від постійної складової напруги наявної в лінії. Виникнення додаткового активного опору зумовлене наявністю підсилювача сигналу у вхідній ланці пристрою несанкціонованого отримання інформації з телефонної лінії. Для ТЗП з паралельним підключенням діапазон значень вхідної ємності знаходиться в межах від 20 до 1000 пФ і більше, а вхідний опір може становити від сотень кОм до десятків МОм. Для закладок з послідовним включення основним параметром є вхідний опір, який може становити від декількох сотень Ом до кОм [3].

Телефонні закладні пристрої з вбудованими джерелами живлення, що гальванічно під’єднанні до лінії, мають великий вхідний опір до декількох МОм і низьке значення вхідної ємності. Отже до основних демаскуючих ознак ТЗП відносяться: наявність сторонніх предметів поблизу АТЛ, порушення пломби телефонного апарату, розетки, розподільчого щитка; наявність в АТЛ високочастотного сигналу, промодульованого інформаційним сигналом (зазвичай несуча частота становить від 40 до 600 кГц); наявність радіосигналу промодульованого інформаційним сигналом; наявність струму витоку (від одиниць до декількох десятків мА); відмінність напруги в лінії в порівнянні з іншими лініями підключених до однієї розподільчої коробки; відмінність ємності, індуктивності та активного опору лінії від паспортних значень більше граничнодопустимої величини; відмінність значень повного опору від паспортних значень, при проведені досліджень в режимах холостого ходу, короткого замикання та узгодженого навантаження.

Порівняльна характеристика методів виявлення телефонних закладних пристроїв

На цей час розроблено чимало методів, які застосовуються для пошуку ТЗП, проте жоден з них не є самодостатнім і ефективним щодо виявлення різних типів несанкціонованих підключень до АТЛ [4,5]. Залежно від стану АТЛ, потреби у підготовчих роботах, скритності виконання пошуку ТЗП методи контролю можна віднести до однієї із п'яти груп: візуальне обстеження АТЛ; контроль сигналів у самій АТЛ та радіо сигналів у зоні навколо неї; пасивний контроль параметрів АТЛ у робочому стані; активний контроль параметрів знеструмленої АТЛ; локалізація місця встановлення ТЗП.

Візуальне обстеження АТЛ є простим, не займає багато часу та не вимагає технічних засобів. Це єдиний метод, який може бути результативним щодо виявлення безконтактних ТЗП із автономним живленням та ретрансляцією сигналу у форматі розширеного спектра. На жаль, цей метод не є ефективним за застосування камуфляжу закладок під штатні технічні засоби, предмети інтер'єру, інших способів приховування.

Методи, які націлені на контроль сигналів, є порівняно простими у реалізації, не вимагають маніпуляцій над АТЛ, хоча для виявлення ТЗП оснащених активатором, додатково потребують підняття слухавки телефонного апарата, запровадження низькочастотного сигналу до лінії чи застосування механізму акустозапуску. Методи контролю сигналів є ефективними щодо радіозакладок та ТЗП, що застосовують ретрансляцію сигналів телефонною лінією, однак телефонні закладки, які використовують запис сигналу не будуть виявлені.

Третя, четверта групи методів пов'язані із контролем за змінами відносно «чистого» стану електрофізичних параметрів АТЛ, насамперед напруги і струму шлейфу, асиметрії опору пар проводів, а також параметрів імпедансу телефонної лінії.

Пасивний контроль параметрів АТЛ не потребує зондувальних сигналів, тому пошукові роботи можуть бути скритими від зовнішнього моніторингу. Реалізація цього методу не вимагає підготовчих робіт, тому АТЛ перебуває у робочому стані. Контролюється напруга і струм в лінії за покладеної та піднятої слухавки. За використання пасивного контролю достовірність результатів не висока, через недостатню стабільність напруги і струму АТЛ.

Арсенал методів виявлення знеструмлених АТЛ значно ширший, а, основне, засоби, які реалізують ці методи, забезпечують потенційно вищу достовірність. Знеструмлення АТЛ, тобто відключення від телефонних станцій, найбільш доцільно здійснювати у розподільчій шафі, оскільки, з одного боку, підключення на абонентській та розподільчій ділянках є найбільш імовірним, а з іншого – протяжна міська ділянка АТЛ зазвичай вносить додаткові завади. Зрозуміло, що дані методи контролю застосовуються лише при виконанні пошукових робіт, а їх спільною особливістю є потреба у використанні зовнішніх джерел зондувальних сигналів у вигляді напруги постійного струму, гармонічних коливань, імпульсних сигналів. Тому такі методи належать до активних, а факт виконання пошукових робіт можна встановити шляхом моніторингу сигналів у самій АТЛ та радіосигналів поблизу неї.

Методи виявлення несанкціонованих підключень на знеструмлених АТЛ базуються на відхиленні параметрів лінії із підключеною телефонною закладкою відносно відповідних параметрів «чистої лінії». Класична модель кабельної лінії зв'язку представляється параметрами – погонними ємністю, індуктивністю, опором та провідністю. З огляду на те, що протяжність АТЛ не перевищує довжини хвилі тонального сигналу, застосовується модель лінії із зосередженими параметрами. Ця модель додатково спрощується для випадків холостого ходу (паралельне сполучення ємності між дротами лінії та провідності ізоляції) і короткого замикання дротів на віддаленому кінці лінії (послідовне з'єднання активного опору та індуктивності).

Характер і ступінь впливу закладки на знеструмлену телефонну лінію значною

мірою залежить від способу підключення [5, 6]. Часто застосовуються такі еквівалентні схеми телефонної лінії: резистивна ланка, що відображає безпосереднє підключення кола живлення телефонної закладки, ємнісно-резистивна ланка для паралельного відбору/передачі інформації та схема живлення закладки через діодний мостик [1,7].

Задля забезпечення прихованості несанкціонованих підключень вхідний імпеданс паралельної телефонної закладки повинен бути якнайбільшим. У цьому сенсі найпридатнішим є спосіб підключення ТЗП через роздільчий конденсатор, за якого вплив на АТЛ є мінімальним і проявляється через незначне збільшення ємності лінії.

Залежно від того, які параметри вимірюються, розрізняють такі методи контролю [1,7]: опору шлейфа; асиметрії проводів; первинних параметрів імпедансу (R, C, L); вольт-амперної характеристики; фігур Ліссажу; перехідної чи імпульсної характеристик; амплітудно-частотної та фазочастотної характеристик; нелінійності лінії (нелінійна локація); неоднорідність лінії (імпульсна рефлектометрія).

Пристрої, що реалізують перераховані методи, характеризуються різним ступенем складності, рівнем достовірності результатів контролю. Деякі з них, наприклад, вольт-амперної характеристики, фігур Ліссажу чи перехідної характеристики через обмежену чутливість є сенс застосовувати лише для виявлення ТЗП зі значною нелінійністю.

Покращання параметрів ТЗП та зменшення їх впливу на параметри телефонної лінії значно ускладнює задачу їх виявлення. Засоби контролю, побудовані на основі відомих методів, через обмежену чутливість не виявляють телефонних закладок із високими значеннями імпедансу (понад 200 МОм). Тому актуальним є пошук нових методів виявлення ТЗП та розроблення чіткої методики проведення дослідження АТЛ із їх використанням. Ключовим завданням у цьому напрямку є використання високочутливих засобів інваріантних до впливу зовнішніх дестабілізуючих факторів [6,8]. Прикладом може бути пристрій виявлення несанкціонованих підключень до АТЛ, що використовує мостову схему для виявлення впливу закладки у поєднанні із фазовим методом опрацювання сигналу розбалансу (рис. 2).

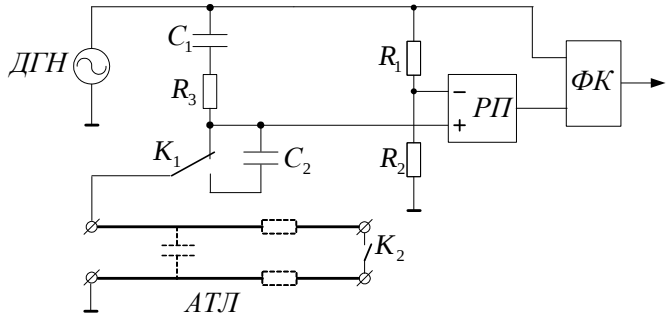

Рис. 2. Пристрій для виявлення несанкціонованого підключення до АТЛ: АТЛ - контрольована телефонна лінія, ДГН - джерело гармонічної напруги, РП – різницевий підсилювач, ФК – фазовий компаратор

Ядром пристрою є лінійний адаптер у вигляді мостової схеми, утвореної резистивним подільником напруги R_1 і R_2, послідовною RC-ланкою у складі регульованого конденсатора C_1 та резистора R_3, а також ємністю контрольованої АТЛ. Ємність регульованого конденсатора становлюється рівною відомому значенню чистої лінії, тобто $C_1=C_{ТЛ}$. Якщо лінія чиста, фазовий зсув між сигналом розбалансу моста (напруга на виході РП) та напругою джерела живлення становить рівно 90°. У разі під'єднання до лінії закладки, фазовий зсув різко змінюється, що фіксується фазовим компаратором [9,10]. Зміна конфігурації мостової схеми за допомогою ключів K_1 і K_2 дає можливість виявляти послідовні закладки. Крім того, підвищити інформативність і достовірність результатів контролю можна шляхом вимірювання частотної залежності

параметрів імпедансу лінії у режимі холостого ходу та короткого замикання, а не лише ємності, індуктивності чи опору на одній фіксованій частоті [6].

Коли встановлено факт несанкціонованого впливу на АТЛ, наступним кроком є локалізація місця підключення телефонної закладки, для чого можуть застосовуватися метод імпульсної рефлектометрії, метод нелінійної локації [1,7].

Методи активного контролю, які використовують зовнішні впливи на АТЛ, можуть бути ефективними щодо виявлення ТЗП оснащених активаторами.

Порядок проведення пошукових робіт на АТЛ

У розробленій методиці проведення пошукових робіт можна виділити 4 етапи:

- підготовчий етап;
- виявлення активних, сторожових та обладнаних акустопуском закладних пристроїв;
- виявлення закладних пристроїв гальванічно під'єднаних до АТЛ;
- завершальний етап (візуальний огляд та паспортизація параметрів лінії).

На рис. 3 наведено блок-схему, яка відображає суть розробленої методики, місце і роль кожного методу контролю у загальному контексті пошукових робіт.

Усі проводові комунікації, зокрема телефонні лінії, що проходять через об'єкт інформаційної діяльності (ОІД), слід перевірити на ділянках від кінцевого обладнання, встановленого у приміщенні, що перевіряється, до найближчих розподільних коробок, щитів, розташованих за межами ОІД.

На підготовчому етапі перевіряється відповідність метрологічних умов вимогам інструкції з експлуатації засобів контролю. Наступним кроком є перевірка АТЛ, яка починається з уточнення схем та паспортних даних та включає: загальну довжину лінії від розетки до найближчого розподільного щита за межами об'єкту перевірки, усі санкціоновані з'єднання (розподільні коробки, щити, паралельні відводи з позначенням довжини лінії від розеток до з'єднань). У разі потреби проводиться ідентифікація ліній, тобто перевірка відповідності фактично прокладених ліній наявним схемам трас прокладання комунікацій на ОІД.

Другий етап розпочинається із активації ТЗП, оснащених, наприклад, системою акустозапуску, з метою приведення їх в робочий стан. Цей етап націлений на виявлення активних ТЗП, які передають перехоплені повідомлення у вигляді радіосигналів чи самою АТЛ з використанням спеціальних форматів кодування і модуляції. На цьому етапі також можна виявити пристрої несанкціонованого отримання інформації, що реалізують методи "мікрофонного ефекту", високочастотного нав'язування чи підкачки.

Пошук проводиться радіовиявлювачами із функцією аналізу проводових ліній в діапазоні частот, який властивий для ТЗП з передачею інформації такими лініями. Радіовиявлювач за допомогою спеціальних адаптерів з комплекту пошукової апаратури безпосередньо або безконтактно підключається до проводових комунікацій на найближчому розподільному щиті (коробці тощо), що знаходиться за межами контрольованої зони та безпосередньо біля кінцевого обладнання.

Виявлення сигналів ТЗП здійснюється шляхом послідовного аналізу спектру вказаного діапазону частот. Аналіз доцільно проводити в окремих ділянках частотного діапазону, звертаючи увагу на сигнали найбільшої інтенсивності.

Ідентифікація виявлених сигналів на приналежність до сигналів ТЗП проводиться шляхом їх демодуляції та прослуховування, а також за наступними ознаками:

- наявність кореляції між створеним у приміщенні акустичним тестом та прийнятим демодульованим радіосигналом;
- поява та зникнення сигналу при знятті і покладенні слухавки телефонного апарата;
- поява і зникнення сигналу на початку та вкінці робочого дня;

▪ наявність акустичної "зав'язки" при прослуховуванні радіосигналу через динамік приймального пристрою у випадку його розміщення поблизу мікрофону ТЗП;

▪ наявність у прийнятого сигналу гармонійних складових.

Після ідентифікації виявленого сигналу, як сигналу ТЗП, проводиться локалізація його джерела пошуковими приладами, що реалізують методи неруйнівного контролю або візуально. Для проведення даного етапу робіт рекомендовано використовувати широкосмугові сканувальні приймачі з програмним забезпеченням, які дають змогу аналізувати сигнали в автоматичному режимі. Для визначення небезпечних сигналів потрібно встановити пороговий рівень 10 мВ. Сигнали в лінії, що перевищують даний рівень, можуть свідчити про можливість несанкціонованого отримання інформації такими методами як високочастотне нав'язування та високочастотна підкачка.

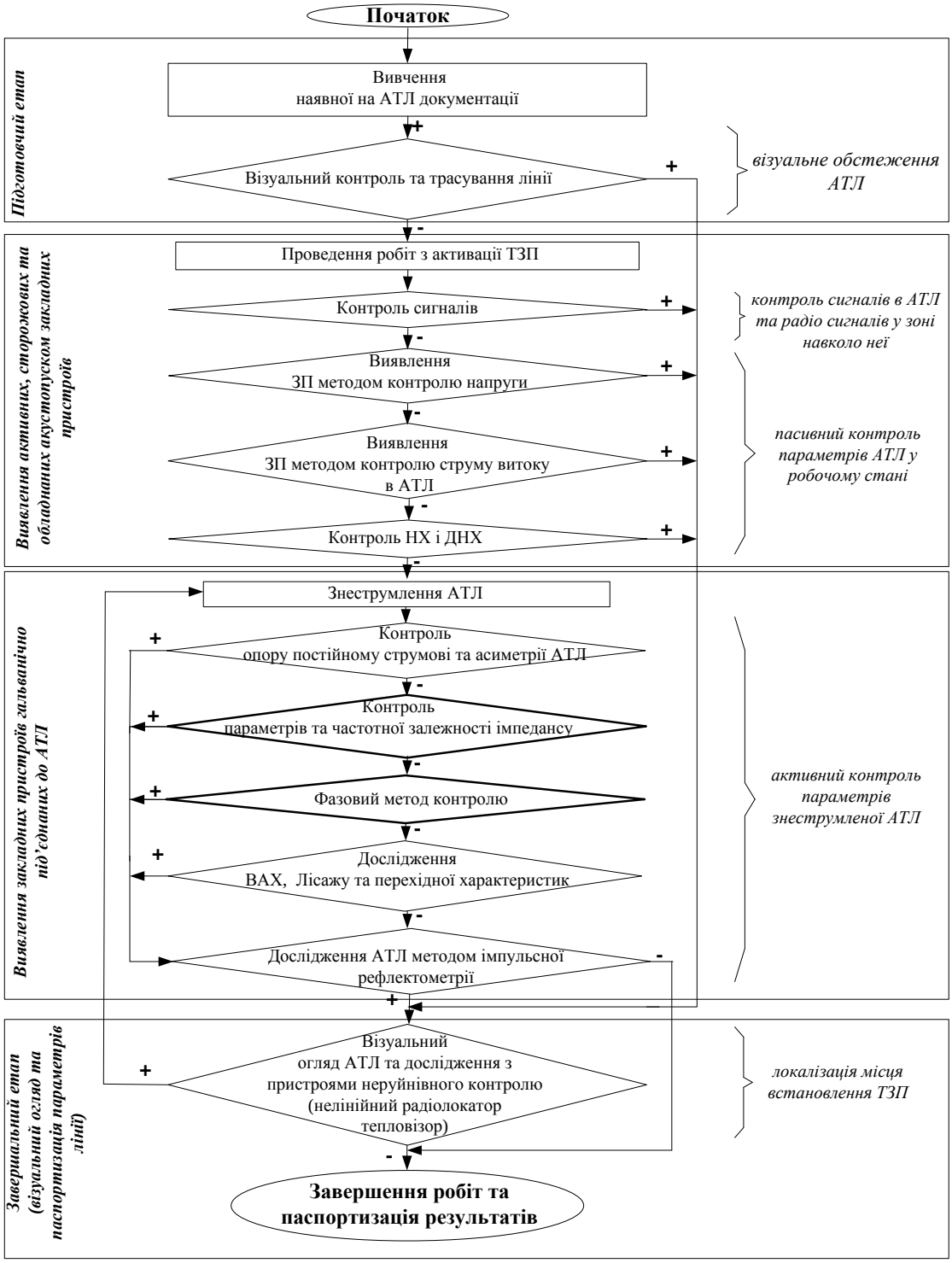

Рис. 3. Блок-схема алгоритму проведення робіт з виявлення ТЗП в АТЛ

Потрібно зазначити, що активовані закладні пристрої, можуть здійснювати запис інформаційних повідомлень на зовнішні запам'ятовуючі пристрої, тому не можуть бути виявлені шляхом контролю сторонніх сигналів. Для виявлення даної групи ТЗП в рамках другого етапу застосовуються методи контролю напруги, струму витоку та реєстрація навантажувальної характеристики. Отримані значення напруги живлення та струму шлейфу порівнюються із паспортними значеннями або з відповідними величинами на іншій лінії, що підключена до тієї ж АТС. Наприклад, різниця напруги живлення більше 1 В свідчить про можливу наявність ТЗП.

Дослідження навантажувальної характеристики дає змогу виявити наявність в досліджуваній телефонній лінії паралельно підключених ТЗП, що активуються підняттям слухавки і мають струм споживання не менше 0.1 мА. За перевищення струму шлейфу певного порогового рівня ТЗП активується, зумовлюючи стрибкоподібне збільшення струму споживання. Для кращого розпізнання моменту спрацювання ТЗП, використовують диференціальну навантажувальну характеристику. Допускається наявність зломів навантажувальної характеристики в першій третині кривої, що зумовлено неповним узгодженням вихідного опору пристрою із хвильовим опором лінії [7].

Перевірка телефонних ліній проводиться не лише у робочому режимі, але й у знеструмленому стані, причому достовірність результатів такого контролю зазвичай є вищою. Для перевірки необхідно відключити від ділянки лінії, що обстежуються: усіх відомих споживачів; всі санкціоновані паралельні відводи. Відключені паралельні відводи необхідно перевіряти як окремі ділянки лінії. При цьому, доцільно для порівняльного аналізу використовувати паспортні дані на проводові комунікації ОІД та результати попереднього контролю.

Виявлення паралельно підключених ТЗП проводиться шляхом вимірювання опору ізоляції лінії за постійним струмом. За відсутності паралельних підключень опір ізоляції ділянки має перевищувати 20 МОм. Далі потрібно виміряти ємність розімкнутої лінії, а отримані результати порівняти з паспортними даними на лінію чи з результатами отриманими на аналогічній за типом лінії такої ж довжини.

Дослідження ліній на відсутність послідовно підключених ТЗП проводиться шляхом вимірювання асиметрії опору лінії. За відсутності сторонніх послідовних підключень опір ділянки має бути в межах одиниць-десятків Ом залежно від її довжини і типу провідника. Крім того, потрібно виміряти індуктивність лінії в режимі короткого замикання на віддаленому кінці. Додатково рекомендується виконати вимірювання частотної залежності параметрів імпедансу лінії розімкненої та замкненої на віддаленому кінці.

З метою контролю лінії на предмет наявності компонентів з нелінійними характеристиками провести дослідження воль-амперної характеристики лінії. Даний метод є ефективним за наявності у вхідному колі закладного пристрою напівпровідникових елементів, що характеризуються значною нелінійністю імпедансу. Вимірювання вольт-амперної характеристики може проводитись у двох режимах: з використанням джерел лінійно-зростаючої напруги на постійному і на змінному струмі.

Виявити наявність підключень з нелінійним вхідним імпедансом можна також шляхом візуального оцінювання зареєстрованої форми фігури Ліссажу. Оцінюється форма та кут нахилу до горизонтальної осі, відхилення цих параметрів свідчить про наявність додаткових резистивних елементів в лінії, а спотворення форми - про присутність напівпровідникових елементів. Також проводять дослідження перехідної характеристики, а візуальній оцінці піддаються такі її параметри, як монотонність, тривалість, форма. Для підвищення інформативності результатів контролю автори вважають за доцільне аналізувати не самі характеристики, а їх відхилення від зареєстрованих на «чистій лінії».

Для локалізації місця знаходження ТЗП використати метод імпульсної рефлектометрії. Перевірку необхідно проводити з боку розподільного щита, розподільної коробки, розташованих за межами об'єкта, що перевіряється [6]. У ході перевірки візуально, виходячи із аналізу форми відбитого сигналу, визначається неоднорідність імпедансу, що може свідчити про факт підключення до лінії. За видом та рівнем спотворень можна визначити ступінь неоднорідності лінії та відстань до неї.

Перевірка ліній на відсутність безконтактних ТЗП із індуктивним або ємнісним способом підключення проводиться методами неруйнівного контролю (нелінійний радіолокатор чи тепловізор) або візуального пошуку.

Висновки

Особливості будови та функціонування абонентської телефонної лінії дають змогу її використати не лише для перехоплення телефонних переговорів, а також як складову технічних каналів витоку мовної інформації із приміщення, де розташовано телефонний апарат.

Різноманітність методів і засобів ведення технічних розвідок на телефонних лініях, а також постійне удосконалення схемо-технічних та конструкторських рішень із маскування ТЗП вимагає пошуку нових принципів побудови засобів контролю АТЛ та удосконалення методик проведення пошукових робіт. Засоби контролю, побудовані на основі відомих методів, через обмежену чутливість не виявляють телефонних закладок із високими значеннями імпедансу. Тому актуальним є використання нових методів виявлення ТЗ та розроблення засобів контролю АТЛ на їх основі. Авторами запропоновано використання лінійного адаптера на основі незрівноваженої мостової схеми з регульованою чутливістю та каналом вимірювання фазового зсуву із підвищеною завадостійкістю.

Розроблена методика проведення інструментального контролю наявності несанкціонованих підключень до АТЛ враховує особливості будови, функціонування та способів використання сучасних ТЗП, що дає змогу оптимізувати порядок проведення пошукових робіт, скоротити час та знизити затрати, забезпечивши при цьому достовірність результатів контролю.

Список літератури

1. Дудикевич, В.Б. Захист засобів і каналів телефонного зв'язку: навч. посібник / В.Б. Дудикевич, В.В. Хома, Л.Т. Пархуць. - Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. - 212 с.
2. Конахович, Г.Ф. Защита информации в телекоммуникационных системах / Г.Ф. Конахович, В.П. Климчук, С.М. Паук, В.Г. Потапов. – К.: «МК-Пресс», 2005. – 288 с.
3. Хорєв, А.А. Класифікація електронних пристроїв перехоплення інформації / А.А. Хорєв // Спецтехніка і зв'язок. – 2009. – №1. – С. 46-49.
4. Лєнков, С.В. Методи і засоби захисту інформації. У 2-х томах / С.В. Лєнков, Д.А. Перегудов, В.О. Хорошко. Під ред. В.А. Хорошко. – К.: Арій - Том І. Несанкціоноване отримання інформації, 2008. – 464 с.
5. Хома, В.В. Методи і засоби технічного захисту інформації на абонентських телефонних лініях / В.В. Хома // Вісн. Нац. ун-ту "Львів. політехніка". – 2009. – №639. – С. 87-93.
6. Іванюк, В.М., Аналіз перспективних напрямів удосконалення засобів виявлення закладних пристроїв у телефонних лініях / В.М. Іванюк, В.В. Хома // Вісн. Нац. ун-ту "Львів. політехніка". – 2013. – №774. – С. 92-96.
7. Іванюк, В. Фазовий метод виявлення закладних пристроїв у телефонних лініях / В. Іванюк, В. Хома // Захист інформації. – 2014. –т.16. – №3. – 243 с.
8. Іванюк, В.М. Пат. 108186 Україна, МПК2015.01 H 04M 1/68, H 04 L 12/22. Пристрій для виявлення несанкціонованого підключення до абонентської телефонної лінії [Текст] / В.М. Іванюк, В.В. Хома; заявник і власник Національний університет "Львівська політехніка"; опубл. 25.03.15, Бюл. № 6.

9. Іванюк, В.М. Пат. 108187 Україна, МПК2015.01 H04M 1/68 (2006.01), H04M 1/00. Пристрій для виявлення несанкціонованого підключення до абонентської телефонної лінії [Текст] / В.М. Іванюк, В.В. Хома; заявник і власник Національний університет "Львівська політехніка"; опубл. 25.03.15, Бюл. № 6.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ВЫЯВЛЕНИЯ ЗАКЛАДНЫХ УСТРОЙСТВ НА АБОНЕНТСКОЙ ТЕЛЕФОННОЙ ЛИНИИ С УЧЕТОМ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ

В.В. Хома, В. М. Иванюк

Национальный университет "Львовская политехника",
ул. С. Бандеры, 12, г. Львов, 79013, Украина; e-mail: Volodymyr.V.Khoma@lpnu.ua;
e-mail: vitalikivaniuk@gmail.com

Статья посвящена вопросу структуризации методики проведения работ по выявлению устройств несанкционированного получения информации с абонентских телефонных линий. Проанализированы структура и функционирование современных телефонных закладных устройств и отмечены их основные демаскирующие признаки. Дана также сравнительная характеристика известных методов, применяемых для выявления несанкционированных подключений к телефонным линиям, указаны пути улучшения характеристик средств контроля. В этом контексте предложено использование линейного адаптера реализующего фазовый метод выявления телефонных закладных устройств, который обладает повышенной помехоустойчивостью. Разработана и представлена в виде блок-схемы методика проведения работ по выявлению несанкционированных подключений к телефонным линиям, которая учитывает возможности современных средств контроля и позволяет оптимизировать временные издержки.

Ключевые слова: абонентская телефонная линия, телефонное закладное устройство, демаскирующие признаки, методы выявления несанкционированных подключений, методика проведения поисковых работ, линейный адаптер.

IMPROVEMENT OF PROCEDURE FOR DETECTION OF TELEPHON BUGS WITH DUE CONSIDERATION OF MODERN MONITORING DEVICE CAPABILITES

V.V. Khoma, V.M.Ivanyuk

National University "Lviv Polytechnic",
Bandera str. 12, Lviv, 79013, Ukraine; e-mail: Volodymyr.V.Khoma@lpnu.ua
e-mail: vitalikivaniuk@gmail.com

The article is devoted to problem of structuring procedure to identify unauthorized devices for the information access on subscriber telephone lines. The structure and operating of modern drop-in-telephone bugs are analyzed and the basic give-away factors are discriminated. A comparison performance of well-known of methods used to detect unauthorized connections to telephone subscriber lines is given. Ways to improve performances of monitoring facilities are pointed. In this context, the using of linear adapter that implements the phase method to detection of drop-in-telephone bugs has been proposed. This device has a higher jamming resistance. A control flow chart of the procedure to identify unauthorized connections to telephone lines is developed and presented. This methodology takes account of modern control devices capabilities and offers the possibility to optimize of time expenditures.

Keywords: subscriber telephone line, drop-in-telephone bugs, give-away factors, methods of detecting unauthorized connections, procedure to identify, line adapter.