УДК 343:621.396.94 DOI: 10.31673/2412-4338.2024.036976

Степанов Валерій Анатолійович
Український науково-дослідний інститут спеціальної техніки та судових експертиз СБУ, Київ
ORCID 0000-0002-5249-6883

Челпан Юрій Васильович
Український науково-дослідний інститут спеціальної техніки та судових експертиз СБУ, Київ
ORCID 0009-0007-3540-6421

АСПЕКТИ ЗАКОННОГО ПЕРЕХОПЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ В МЕРЕЖІ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ, ЯКА ОДНОЧАСНО ВИКОРИСТОВУЄ ТЕХНОЛОГІЇ 4G, 5G ТА IMS

Анотація. *У статті розглянуто актуальні аспекти законного перехоплення інформації в електронних комунікаційних мережах мобільного зв'язку, які одночасно використовують технології четвертого (4G) та п'ятого (5G) поколінь, а також IP мультимедійного зв'язку IMS. Особливу увагу приділено питанням адаптації технічних засобів та шлюзів мобільних мереж до використання цих технологій, що дозволяє забезпечити безперебійну роботу систем оперативно-розшукових заходів. У дослідженні визначено перелік ключових функціональних модулів, що беруть участь у процесі законного перехоплення інформації, серед яких модулі IMS, ядра EPC за технологією 4G та 5GC за технологією 5G. Зазначено, що ці модулі генерують специфічні види інформації, які необхідні для забезпечення процесу перехоплення, зокрема дані про сеанси зв'язку абонентів, інформацію про їх місцезнаходження, а також службові дані IRI (intercept related information) та контент комунікацій CC (content of communication), що включає голосові та інші IP-сеанси. Встановлено, що існує потреба в модернізації технічних засобів для забезпечення їх відповідності сучасним вимогам і стандартам, зокрема з урахуванням одночасного використання технологій 4G, 5G та IMS. Наведено огляд нормативних документів та міжнародних стандартів, таких як 3GPP та ETSI, що регламентують вимоги до технічних засобів для здійснення законного перехоплення інформації. Також акцентується на тому, що існує необхідність подальших досліджень для визначення більш точних специфікацій інформації, яка генерується функціональними модулями мереж, та її ефективного використання в процесі перехоплення.*

У статті також детально проаналізовано роль міжнародних стандартів, зокрема 3GPP та ETSI, у процесі законного перехоплення інформації, що використовуються в електронних комунікаційних мережах четвертого та п'ятого поколінь. Підкреслено важливість правильного визначення службових даних IRI та контенту комунікацій CC, які передаються через шлюзи технічних засобів. Розглянуто перспективи модернізації мережевих елементів та технічних шлюзів з урахуванням майбутнього розширення можливостей мобільних мереж, а також необхідність подальшого вдосконалення нормативних документів для забезпечення ефективної та безпечної роботи вітчизняних мобільних операторів в умовах інтеграції новітніх технологій.

Ключові слова*: законне перехоплення інформації, IP підсистема мультимедійного зв'язку, технічні засоби, технологія мобільного зв'язку 5G, функціональні модулі.*

Valerii Stepanov
The Ukrainian scientific and research Institute of special equipment and forensic expertise of the Security Service of Ukraine, Kyiv
ORCID 0000-0002-5249-6883

Yurii Chelpan
The Ukrainian scientific and research Institute of special equipment and forensic expertise of the Security Service of Ukraine, Kyiv
ORCID 0009-0007-3540-6421

© Степанов В. А., Челпан Ю. В. 2024

ASPECTS OF LAWFUL INTERCEPTION OF INFORMATION IN A MOBILE COMMUNICATION NETWORK, THAT SIMULTANEOUSLY USES TECHNOLOGIES 4G, 5G AND IMS.

Abstract. *The article deals with topical aspects of lawful interception of information in electronic communication networks of mobile communications which simultaneously use the technologies of the fourth (4G) and fifth (5G) generations, as well as IP multimedia communication IMS. Particular attention is paid to the issues of adaptation of technical means and gateways of mobile networks to the use of these technologies, which allows ensuring the smooth operation of operational and investigative measures. The study identifies a list of key functional modules involved in the process of lawful interception of information, including IMS modules, EPC cores based on 4G technology and 5GC cores based on 5G technology. It is noted that these modules generate specific types of information which are necessary to ensure the interception process, in particular, data on subscribers' communication sessions, information about their location, as well as service data IRI (intercept related information) and communication content CC (communication content), which includes voice and other IP sessions. It is established that there is a need to modernize technical means to ensure their compliance with modern requirements and standards, in particular, taking into account the simultaneous use of 4G, 5G and IMS technologies. An overview of regulations and international standards, such as 3GPP and ETSI, regulating the requirements for technical means for the lawful interception of information is provided. It is also emphasized that further research is needed to determine more precise specifications of the information generated by functional modules of networks and its effective use in the interception process.*

The article also analyzes in detail the role of international standards, in particular 3GPP and ETSI, in the process of lawful interception of information used in fourth- and fifth-generation electronic communication networks. The author emphasizes the importance of correct identification of IRI service data and CC communication content transmitted through technical means gateways. The author considers the prospects for modernization of network elements and technical gateways, taking into account the future expansion of mobile networks, as well as the need for further improvement of regulatory documents to ensure efficient and safe operation of domestic mobile operators in the context of integration of the latest technologies.

Keywords: *lawful interception, electronic communication network, identification features, mobile communication, technical means.*

1. Постановка проблеми. Постачальники послуг електронних комунікацій в Україні розпочали впровадження технології мобільного зв'язку п'ятого покоління 5G (5^{th} generation mobile technology). Одночасно с цим здійснюється адаптація до технології мобільного зв'язку 5G існуючої IP підсистеми мультимедійного зв'язку IMS (IP multimedia subsystem) у мобільному зв'язку 4G (4^{th} generation mobile technology). Зазначена IMS є платформою для надання мультимедійних послуг через IP-мережі. Вона переважно використовується для надання послуг, таких як Voice (VoNR, VoLTE, VoWiFi тощо), відеочати, відеоконференції та мультимедійні служби на основі обміну миттєвими повідомленнями. Оскільки IMS не залежить від різновиду доступу, вона досить актуальна під час одночасного використання її з технологіями 4G та 5G в мережі мобільного зв'язку. Існує декілька підходів до побудови архітектури використання IMS в мережі мобільного зв'язку з технологіями 4G та 5G. Аналіз зазначених підходів не є темою цієї статті. Загальним в них є використання в мережі мобільного зв'язку певних функціональних модулів як IMS, так і еволюційного пакетного ядра EPC (evolved packet core) за технологією 4G та ядра 5GC (5G Core Network) за технологією 5G, а також певної інформації, що в них генерується.

Визначення переліку вказаних функціональних модулів та інформації в них є особливо важливим під час необхідної модернізації шлюзів (точок доступу в мережах мобільного зв'язку) мережних комплектів технічних засобів для здійснення уповноваженими органами оперативно-розшукових, контррозвідувальних, розвідувальних заходів та негласних слідчих (розшукових) дій в електронних комунікаційних мережах загального користування України (далі – технічних засобів), загальні вимоги до яких наведені в нормативному документі [1].

Шлюзи мережних комплектів технічних засобів мають бути адаптовані як до одночасного використання в мережі мобільного зв'язку технологій 4G та 5G, так і до особливостей застосування з ними технології IMS.

2. Аналіз останніх досліджень і публікацій. Зазначені технічні засоби досліджували С.М. Грищенко [2, 3], А.В. Манжай [4], Ю.М. Парасіч [5], С.В. Пеньков [4], І.К. Стішенко [6] та інші. У більшості наукових праць та прикладних робіт досліджувались теоретичні та нормативні аспекти побудові зазначених вище технічних засобів щодо мережі мобільного зв'язку за технологією попередніх поколінь або окремої підсистеми за технологією IMS. Праці вищезазначених науковців прикладних установ та фахівців уповноважених органів, безсумнівно, є вагомим внеском у дослідженні вказаних технічних засобів. Слід зазначити, що технології мереж мобільного зв'язку, як і функції законного перехоплення інформації LI (lawful interception) з них, досить успішно стандартизовані Партнерським проектом третього покоління (3GPP) та Європейським інститутом телекомунікаційних стандартів (ETSI). Однак, на даний час перелік функціональних модулів у IMS та у ядрах 4G та 5G, які мають бути одночасно задіяні під час законного перехоплення інформації в контексті застосування як єдиної системи технічних засобів [2], так і вузькопрофільних технічних засобів [3], не визначено. Також необхідно чітко зрозуміти вид та зміст певної інформації, яку вони генерують для передавання до шлюзів мережних комплектів технічних засобів.

3. Метою статті є визначення переліку функціональних модулів у IMS та у ядрах 4G та 5G, які мають бути задіяні під час законного перехоплення інформації, а також наявності певної інформації в зазначених модулях.

4. Виклад основного матеріалу. В нормативному документі [1] зазначено, що під час законного перехоплення інформації (перехоплення електронних комунікацій) уповноважені органи отримають об'єкти перехоплення: сеанси зв'язку суб'єктів перехоплення (абонентів спостереження), інформацію про їх місцезнаходження та додаткову інформацію про профіль послуг, що закріплені за кінцевим (термінальним) обладнанням суб'єктів перехоплення. Під службовими даними сеансів зв'язку суб'єктів перехоплення **IRI** (intercept related information) розуміють інформацію, що використовується для встановлення, підтримання та закінчення сеансу зв'язку, замовлення та відміни основних, додаткових послуг, та дозволяє ідентифікувати електронну комунікаційну мережу, електронну комунікаційну послугу, і кінцеве (термінальне) обладнання, його місцезнаходження та належність. В той же час під інформаційними повідомленнями сеансів зв'язку суб'єктів перехоплення **CC** (content of communication) розуміють IP-сеанси голосових повідомлень та розмов.

У технічній специфікації ETSI TS 133 127 [7] зазначені функціональні модулі IMS (пункти доступу), що задіяні під час законного перехоплення інформації у мережі мобільного зв'язку. Вони виконують крім основних функцій генерування інформації також функції відбору об'єктів перехоплення. До вказаних функціональних модулів відносять:

IMS-AGW (IMS access gateway) – шлюз доступу до IMS;

TrGW (transit gateway) – перехідний шлюз;

IM-MGW (IM media gateway) – медіа шлюз IMS;

MRFP (multimedia resource function processor**)** – функційний процесор мультимедійних ресурсів;

P/S/E-CSCF (proxy/serving/emergency call session control function) – сервери, що виконують функції управління сеансами зв'язку:

IBCF (interconnection border control functions) – вузол управління з'єднанням між мережами, що межують;

MGCF (media gateway control function) – вузол управління медіа шлюзом;

AS (application server) – сервер додатків.

Модулі IMS-AGW, TrGW, IM-MGW та MRFP генерують та надають до шлюзів мережних комплектів технічних засобів інформаційні повідомлення СС (відомі, як медіа дані IMS).

Шлюз доступу IMS-AGW використовується для обробки медіапотоків між мережею доступу (access network), до якої підключені користувачі послуг, та ядром IMS.

Перехідний шлюз TrGW використовується для трансляції медіапотоків між різними мережними доменами або мережами з різними технологіями (наприклад, між мережами IMS або при міжмережних з'єднаннях з різними постачальниками послуг). TrGW потрібен для управління міжмережними стиками та підтримки цілісності медіапотоків між цими мережами.

Медіа шлюз IM-MGW діє як міст між мережею IMS та мережами з комутацією каналів, перетворює повідомлення SIP із IMS у формат сигналізації з комутацією каналів та навпаки. Він є найважливішим елементом IMS. Медіа шлюз IM-MGW обробляє голосовий зв'язок, як частину виклику на основі IP. Під управлінням MGCF він надає послуги завершення, транскодування та перетворення медіа потоку.

Функційний процесор мультимедійних ресурсів MRFP інтегрований в платформу, яка звичайно має назву медіа-сервер. Він надає послуги конференц-зв'язку, транскодування звуку, запису та аналізу мультимедіа.

Модулі P/S/E-CSCF, IBCF, MGCF та AS генерують та надають до шлюзів мережних комплектів службові дані **IRI** (відомі, як дані сигналізації IMS).

Вхідний / вихідний проксі-сервер P-CSCF, через якій проходять усі запити від IMS-терміналу або до нього, реалізує функцію управління сеансом проксі-дзвінків. SIP-сервер S-CSCF підтримує прив’язку місцезнаходження користувача послуг, наприклад, IP-адреси терміналу користувача послуг, з якого він отримав доступ в мережу, до його SIP-адреси. Він реалізує функцію управління сеансом обслуговування викликів. Сервер E-CSCF використовують для набору екстрених служб. В той же час він обробляє дані, що надає функція пошуку місцезнаходження LRF (location retrieval function).

Вузол IBCF управляє з'єднанням між мережами різних постачальників послуг. Він узгоджує адресу IPv4 з IPv6 та навпаки, управляє доступом, здійснює взаємодію SIP-мережі IMS з сигнальними протоколами IP-мереж інших постачальників послуг.

Вузол MGCF управляє медіа шлюзом та забезпечує підтримку маршрутизації SIP-мережі IMS у голосову мережу TDM та взаємодію мультимедіа та сигналізації між базовими мережами.

Слід зазначити, що сервер додатків AS не є елементом IMS, він працює поверх нею, надаючи послуги на основі SIP-протоколу в мережах, побудованих згідно з IMS архітектурою.

Службові дані **IRI** відповідно до технічної специфікації ETSI TS 133 127 [8] також генерують та надають до шлюзів мережних комплектів наступні функціональні модулі AMF, SMF, UDM, UPF ядра мережі мобільного зв’язку 5G:

AMF (core access and mobility management function) – вузол управління доступом та мобільністю;

SMF (session management function) – вузол управління сеансами користувачів послуг;

UDM (unified data management) – сервер управління даними користувачів послуг;

UPF (user plane function) – шлюз передачі даних користувачів послуг.

Вузол управління доступом та мобільністю AMF здійснює управління реєстрацією терміналів споживачів послуг в мережі та їх з'єднанням з мережею, організує обміном сигналізації, що не відноситься до площини середовища доступу NAS (non access stratum), передає повідомлення між терміналами споживачів послуг та елементом мережної функції управління сеансами користувачів послуг SMF, а також виконує функцію управління місцезнаходженням LMF (location management function) тощо.

Вузол управління сеансами користувачів послуг SMF управляє сеансами зв’язку (створює, змінює та звільняє сесії), розподіляє та управляє IP-адресами терміналів споживачів послуг, надає відповідну IP-адресу, керує роботою шлюзу UPF тощо.

Сервер управління даними користувачів послуг UDM на основі уніфікованої бази даних керує (зберігає, змінює та модифікує перелік послуг та відповідні їм параметри) даними профілів споживачів послуг, генерує облікові дані автентифікації, керує ідентифікаційними ознаками (SUP) споживачів послуг та доставкою коротких повідомлень тощо.

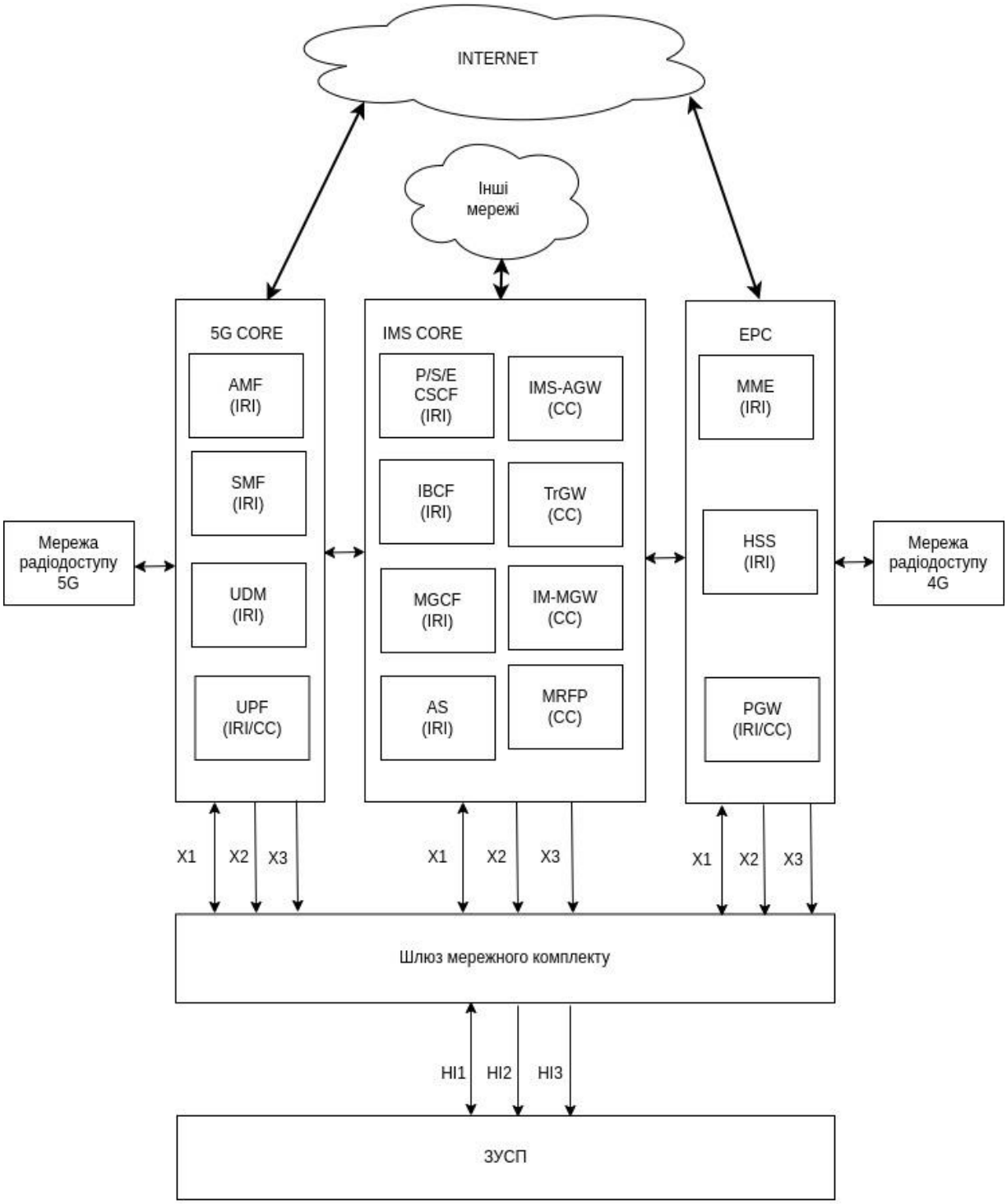

Рис.1 Схема загальна законного перехоплення інформації з одночасним використанням технологій IMS, 4G та 5G в мережі мобільного зв’язку.

Шлюз передачі даних користувачів послуг UPF забезпечує інтерфейс підключення до зовнішніх мереж передачі даних, зокрема, мережі Інтернет, здійснює діагностику пакетів даних, генерує інформацію про використання трафіку, службові дані **IRI** та інформаційні повідомлення **CC** сеансів зв'язку споживачів послуг (в тому числі суб'єктів перехоплення).

За технологією 4G згідно з технічною специфікацією ETSI TS 133 127 [8] у мережі мобільного зв'язку для здійснення законного перехоплення інформації в контексті отримання **IRI** та **CC** даних мають бути задіяні декілька функціональних модулів ядра 4G:

MME (mobility management entity) – вузол управління мобільністю;

HSS (home subscriber server) – сервер баз даних власних споживачів послуг;

PGW (packet data node gateway) – шлюз вузла пакетних даних.

Вузол управління мобільністю MME підтримує авторизації та автентифікації споживачів послуг, забезпечує встановлення каналів та управління сеансами зв'язку, перемикання споживачів послуг в інші мережі, роумінг та хендовер. Він відстежує місцезнаходження та стан кожного споживача послуг, а також працює тільки з **IRI** даними сигналізації. Інформаційні повідомлення **CC** через нього не проходять.

Сервер баз даних власних користувачів послуг HSS є централізованим сховищем інформації про споживачах послуг та самих послугах. В ньому зберігаються службові дані **IRI** та уся інформація, що може бути задіяна під час встановлення мультимедійного сеансу: про місцезнаходження споживача послуг, про профілі споживача, для забезпечення безпеки (автентифікації та авторизації) тощо.

Шлюз вузла пакетних даних PGW служить точкою входу та виходу для EPC з мережами передачі даних (наприклад, з мережею Інтернет). Він здійснює перевірку, фільтрацію та маршрутизацію пакетів даних споживачів послуг, виконує розподіл IP-адрес. Зазначений шлюз встановлює та управляє з'єднаннями для передачі даних між мобільними пристроями (терміналами, планшетами), засобами Інтернет речей IoT (internet of things) і зовнішніми мережами пакетної передачі даних. По суті PGW діє інтерфейсом між мережею за технологією 4G та іншими мережами передачі даних. Він працює як з **IRI** даними сигналізації, так і з інформаційними повідомленнями **CC**, що через нього проходять.

Виходячи із зазначеного вище, схема загальна законного перехоплення інформації з одночасним використанням технологій IMS, 4G та 5G в мережі мобільного зв'язку має вигляд, представлений на рис. 1.

5. Висновки та перспективи подальших досліджень.

За результатами наведених аспектів законного перехоплення інформації в електронної комунікаційної мережі мобільного зв'язку з одночасним використання в ній технологій IMS, 4G та 5G вважаємо за доцільне запропонувати наступні зміни в нормативному документі [1]:

1) шлюз мережного комплекту технічних засобів має бути з'єднаним з обладнанням відбору об'єктів перехоплення – функціональними модулями ядра 5GC: AMF, SMF, UDM та UPF; ядра EPC: MME, HSS та PGW; підсистеми IMS: IMS-AGW, TrGW, IM-MGW, MRFP, AMF, SMF, UDM та UPF;

2) шлюз мережного комплекту технічних засобів за внутрішніми інтерфейсами має надавати до зазначених модулів таблицю спостереження з ідентифікаційними ознаками об'єктів перехоплення, а також отримувати від них метадані щодо IRI та інформаційні дані щодо CC відібраних сеансів зв'язку суб'єктів перехоплення (абонентів спостереження).

Запропоновані пропозиції рекомендуємо використовувати під час підготовки нормативно-правових актів з законного перехоплення інформації в Україні та нової редакції нормативного документа [1], а також під час планування оперативно-розшукових, контррозвідувальних, розвідувальних заходів та негласних слідчих (розшукових) дій в електронній комунікаційній мережі мобільного зв'язку з одночасним використання в ній технологій 4G, 5G та IMS.

Список використаної літератури

1. Технічні засоби для здійснення уповноваженими органами оперативно-розшукових, контррозвідувальних, розвідувальних заходів та негласних слідчих (розшукових) дій в електронних комунікаційних мережах загального користування України. Загальні технічні вимоги: Наказ Служби безпеки України і Адміністрації Державної служби спеціального зв'язку та захисту інформації України від 31.12.2021 року № 460/781. URL: ssu.gov.ua/uploads/documents/ 2022/01/24/ztv-31122021.pdf (дата звернення 12.06.2024).

2. Степанов В.А., Грищенко С.М. Єдина система технічних засобів зняття інформації з електронних комунікаційних мереж. Збірник наукових праць НА СБУ. 2021. №78. С. 211-215.

3. Степанов В.А., Грищенко С.М. Технічні засоби для негласного зняття інформації з електронних комунікаційних мереж. Науковий вісник Дніпропетровського державного університету внутрішніх справ. 2021. № 4. С. 280-284. URL: visnik.dduvs.in.ua/wp-content/uploads/2022/02/NV4/Макет_НВ_4_2021_мягк-280-284.pdf. (дата звернення 12.06.2024).

4. Манжай А.В., Пеньков С.В. Стандартизация в сфере законного перехвата телекоммуникаций. Legia si Vista. 2017. № 5/2. С. 86-89. URL: https://www.researchgate.net/Oleksandr_Manzhai/publication/33799153/Standartizatsiia_v_Sfere_Zakonnogo_Perekhvata_Telekommunikatsii_Standardization_in_the_Field_of_Lawful_Interception_of_Telecommunications/links/5df9211092851c8364854202/Standartizatsiia-v-Sfere-Zakonnogo-Perekhvata-Telekommunikatsii-Standardization-in-the-Field-of-Lawful-Interception-of-Telecommunications.pdf. (дата звернення 11.03.2024).

5. Парасіч Ю.М. Використання можливостей DPI-систем для організації законного перехоплення на магістральних каналах зв'язку. Збірник наукових праць НА СБУ. 2017. № 65. С. 239-244.

6. Степанов В.А., Стішенко І.К. Особливості дозволеного законом перехоплення інформації з телекомунікаційних мереж. Спеціальні телекомунікаційні системи та захист інформації. 2005. № 10. С. 76-80.

7. ETSI TS 133 127 V17.5.0 (2022-07) Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) (GSM); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; 5G; Lawful Interception (LI) architecture and functions. URL: https://www.etsi.org/deliver/etsi_ts/133100_13319/133127/17.05.00_60/ts_133127v170500p.pdf (дата звернення 12.06.2024).

8. ETSI TS 133 128 V16.5.0 (2021-01) LTE; 5G; Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) (GSM); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); Security; Protocol and procedures for Lawful Interception (LI). URL: https://www.etsi.org/deliver/etsi_ts/ 133100_133199/133128/16.05.00_60/ts_133128v160500p.pdf (дата звернення 12.06.2024).

References

1. Technical means for the implementation by authorized equipment's of operative-search, counter-intelligence, reconnaissance measures and covert investigative (search) actions in electronic communication networks of public use in Ukraine. General technical requirements. Order of the Security Service of Ukraine and the Administration of the State Service for Special Communications and Information Protection of Ukraine. Dated December 31, 2021 No. 460/781. URL: ssu.gov.ua/uploads/documents/2022/01/24/ztv-31122021.pdf. (Date of Application: 12.06.2024) [in Ukrainian].

2. Stepanov V.A., Grischenko S.M. A unified system of technical means of lawful interception from electronic communication networks. Collection of scientific works NA SSU. 2021. №78 P. 211-215.

3. Stepanov V.A., Grischenko S.M. Technical means for covert removal of information from electronic communication network. Scientific bulletin of the Dnipro State University of Internal Affairs. 2021. № 4. С. 280-284. URL: visnik.dduvs.in.ua/wp-content/uploads/2022/02/ NV4/Макет _HB_4_2021_мягк-280-284.pdf. (Date of Application: 12.06.2024) [in Ukrainian].

4. Manzhay A.V., Penkov S.V. Standardization in the field of lawful interception of telecommunications. Legia si Vista": 2017. N5/2. P. 86-89. URL: https://www.researchgate.net/Oleksandr_Manzhai/publication/33799153/Standartizatsiia_v_Sfere_Zakonnogo_Perekhvata_Telekommunikatsii_Standardization_in_the_Field_of_Lawful_Interception_of_Telecommunications/links/5df9211092851c8364854202/Standartizatsiia-v-Sfere-Zakonnogo-Perekhvata-Telekommunikatsii-Standardization-in-the-Field-of-Lawful-Interception-of-Telecommunications.pdf. (Date of Application: 11.03.2024) [in Ukrainian].

5. Parasich Y.M. Using the capabilities of DPI systems to organize lawful interception on backbone communication channels. A collection of scientific papers at the SSU. 2017. No. 65. P. 239-244.

6. Stepanov V.A., Stishenko I.K. Peculiarities of lawful interception of information from telecommunication networks. Special telecommunication systems and information protection. 2005. No. 10. P. 76-80.

7. ETSI TS 133 127 V17.5.0 (2022-07) Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) (GSM); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; 5G; Lawful Interception (LI) architecture and functions. URL: https://www.etsi.org/deliver/etsi_TS/133100_133199/133127/17.05.00_60/ts_133127v170500p.pdf. (Date of Application: 12.06.2024) [in Ukrainian].

8. ETSI TS 133 128 V16.5.0 (2021-01) LTE; 5G; Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) (GSM); Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); Security; Protocol and procedures for Lawful Interception(LI). URL: https://www.etsi.org/deliver/etsi_ts/133100_133199/133128/16.05.00_60/ts_133128v160500p.pdf. (Date of Application: 12.06.2024) [in Ukrainian].