

Є. В. ХАІРОВ, А. В. ТИЧИНСЬКИЙ, О. В. НЕСТЕРЕНКО, А. В. БОНДАРЕНКО

КЛАСИФІКАЦІЯ РАДІООБЛАДНАННЯ ЯК СКЛADOVA ДЕРЖАВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ РАДІОЧАСТОТНОГО РЕСУРСУ УКРАЇНИ

Розглядаються підходи до побудови класифікатора радіообладнання для забезпечення вирішення сучасних завдань регулювання використання радіочастотного ресурсу країни в рамках утворення інформаційної інфраструктури галузі.

Рассматриваются подходы к построению классификатора радиооборудования для обеспечения решения современных задач регулирования использования радиочастотного ресурса страны в рамках создания информационной инфраструктуры отрасли.

Approaches to the construction of radio equipments classifier for providing the modern tasks solution concerning the regulation of national radio frequency resource usage in scope of creation of information infrastructure of industry are considering.

За сучасних умов дедалі стрімкішого розвитку радіотехнологій асортимент радіообладнання, що випускається промисловістю, імпортується і реалізується в Україні, нараховує тисячі найрізноманітніших типів. Рік у рік їх кількість зростає: під впливом розвитку технологій з'являються нові, досконаліші й складніші засоби, розширюються й оновлюються сфери їх застосування. Завдяки появі на ринку нових зразків радіообладнання, побудованих із використанням новітніх технологій широкосмугового радіозв'язку, набуває глобального поширення широкосмуговий мобільний радіозв'язок і, відповідно, спостерігається різке зростання кількості різновидів обладнання, що виробляється [1]. Цьому також сприяє й конвергенція мереж рухомого стільникового зв'язку з мережами безпроводового широкосмугового доступу, сервісні можливості яких доповнюють одна одну, і з чим безпосередньо пов'язане покращення характеристик швидкості передавання даних, мобільності і покриття. В умовах різноманіття типів обладнання постає питання його уніфікації з метою ідентифікації, стандартизації процедур оцінювання відповідності, спрощення процедур доступу до ринку, регулювання ринку радіообладнання тощо.

Крім перелічених головних тенденцій розвитку радіотехнологій, існує низка інших технологічних факторів, які значною мірою визначають складність завдання уніфікації радіообладнання. Серед них — удосконалення і збільшення функціональності радіообладнання, а також зростання числа стандартів і телекомунікаційних протоколів, об'єднаних і реалізованих в одному пристрої.

Водночас у зв'язку з упровадженням із 1 січня 2013 року Технічного регламенту радіообладнання і телекомунікаційного кінцевого (термінального) обладнання, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24.06.2009 № 679, розши-

рюється перелік процедур оцінювання відповідності радіоелектронних засобів (РЕЗ), за результатами яких ухвалюється рішення стосовно доступу радіообладнання на ринок України. Зокрема, вводиться оцінка відповідності за поданням декларації про відповідність, суттєву частину якої становить аналіз технічної документації, представленої виробником (постачальником) продукції, що призведе до збільшення документообігу і навантаження на аналітичну складову. Нові вимоги щодо радіообладнання виникають і у зв'язку з ухваленням у грудні 2010 року Закону України «Про державний ринковий нагляд і контроль нехарчової продукції», який визначає завдання органів нагляду і контролю, що впливають із технічних регламентів на всіх етапах проведення процедури доступу на ринок і використання продукції, у тому числі продукції телекомунікацій і радіозв'язку, відповідно до вимог технічних регламентів. Положеннями Закону передбачається тісна взаємодія органів нагляду і контролю, інформаційний обмін та системність у розв'язанні завдань. Реалізація цих положень неможлива без автоматизації процедур, пов'язаних із діяльністю зазначених органів.

З уніфікації радіообладнання впливає його класифікація. Класифікація тут виступає як елемент автоматизації дій усіх органів, причетних до регулювання ринку радіообладнання і, загалом, до регулювання використання радіочастотного ресурсу (РЧР) України.

Класифікація обладнання поєднує і пронизує всі етапи регулювання використання РЧР, починаючи з розподілу конкретних смуг частот для окремих радіотехнологій, і, надалі, визначення можливості застосування радіообладнання цих технологій шляхом проведення експертиз, підтвердження відповідності вимогам відповідних стандартів, застосування ліцензійної, дозвільної і бездозвільної

системи використання цим радіообладнанням РЧР. Згодом, після розгортання радіообладнання в мережах операторів, здійснюється контроль дотримання параметрів випромінювання засобами радіоконтролю під час експлуатації обладнання. Системний підхід в організації всіх цих процедур регулювання використання РЧР вимагає встановлення єдиних правил, єдиних назв і термінів щодо радіотехнологій і радіообладнання.

Відповідно до Закону України «Про радіочастотний ресурс України» однією з умов застосування РЕЗ і ВП є включення конкретного типу РЕЗ, ВП до реєстру радіоелектронних засобів та випромінювальних пристроїв, що можуть застосовуватися на території України у смугах радіочастот загального користування (далі — Реєстр), який ведеться Національною комісією, що здійснює державне регулювання у сфері зв'язку та інформатизації (НКРЗІ).

Рішенням НКРЗІ від 10.11.2011 № 637 щодо нової редакції Положення про порядок і форму ведення Реєстру радіоелектронних засобів та випромінювальних пристроїв, що можуть застосовуватися на території України в смугах радіочастот загального користування, передбачається електронне ведення вказаного Реєстру шляхом створення відповідної автоматизованої інформаційної системи, яка, зокрема, має забезпечувати електронний документообіг та формування з офіційного веб-сайту НКРЗІ запитів на надання інформації з Реєстру зацікавленим особам, організаціям і відомствам.

Основним компонентом інформаційної інфраструктури має бути централізоване галузеве сховище даних, зокрема статистичних, яке будується на основі єдиної системи класифікації та кодування інформації (ЄСКК) [2]. Особливо це є важливим для органів державного управління і регулювання, які сьогодні мають бути зорієнтованими на надання адміністративних послуг із використанням комп'ютерних засобів та Інтернету [3].

На теперішній час в Україні відсутня єдина класифікація радіообладнання. Це значною мірою гальмує процес наближення до вимог Директив Євросоюзу щодо радіообладнання і ускладнює процеси оцінювання відповідності та процедур державного регулювання використання РЧР і надання відповідних адміністративних послуг в автоматизованому режимі.

В основу ЄСКК для сфери безпроводового зв'язку може бути покладено класифікацію радіообладнання, передбачену Директивами Єврокомісії 1999/5/ЕС (R&TTE) щодо радіообладнання та кінцевого телекомунікаційного обладнання, а також Директиви 2000/299/ЕС щодо первинної класифікації радіообладнання в межах країн Євросоюзу. Єдина класифікація радіообладнання дозволяє систематизувати різноманіття типів і назв обладнання і уникнути дублювання інформації

через нечітку ідентифікацію обладнання при проведенні різного роду експертиз щодо оцінювання відповідності обладнання, можливості застосування тощо.

Таким чином, для створення належних умов введення в обіг в Україні радіообладнання та сприяння обов'язковому застосуванню Технічного регламенту, зокрема з використанням засобів автоматизації, необхідним є використання уніфікованого класифікатора радіообладнання. Проект такого класифікатора розроблено в Українському державному центрі радіочастот (УДЦР) на основі вимог зазначених раніше Директив і класифікатора радіообладнання, розробленого Комітетом Т-САН Єврокомісії.

Принципи створення класифікатора радіообладнання

Систематизувати все розмаїття радіообладнання допомагає класифікаційний підхід. Класифікація має важливе значення, оскільки, з одного боку, у ній, як у фокусі, концентруються всі наші пізнання про галузь радіозв'язку. Із другого боку, вона сприяє систематизованому вивченню радіообладнання, раціональній організації його застосування, ефективному проведенню робіт з оцінювання відповідності, нагляду за технічними характеристиками випромінювання та забезпеченням ЕМС, вивченню та формуванню структури асортименту. Крім цього, поділ радіообладнання на однорідні групи дозволяє виявити групові технічні характеристики радіообладнання, установити необхідну номенклатуру показників якості кожної групи радіообладнання, сформулювати загальні вимоги до них, розробити загальні методи організації їх випробування, раціонально організувати дозвільну систему.

У класифікації взагалі існують два напрямки. Перший — каталогізація форм — провадиться на основі деякої однієї ознаки або кількох ознак, часто випадкових, не зв'язаних між собою. Другий — це побудова системи на основі даних, отриманих шляхом комплексного, всебічного вивчення предметної області. Класифікація радіообладнання має за кінцеву мету об'єднання різних форм, пов'язаних спільністю технологій, і встановлення ієрархічної супідрядності окремих груп обладнання. Тому власне принцип класифікації відповідає другому напрямку і полягає в доборі за певними ознаками та поділі на групи шляхом визначення загального і відмінного в різних групах і в такий спосіб зіставлення їх на основі комплексних досліджень різних напрямів розвитку радіотехнологій, урахування національної специфіки й історичного часу їх функціонування.

Базова категорія будь-якої класифікації, що відображує певну стадію еволюції предметної області, — це вид. У класифікації радіообладнання

проблема виду є найважливішою й водночас важкою, адже без визначення виду не можна будувати класифікацію. У сфері радіообладнання вид як основна систематична одиниця є досить невизначеним. Трактуювання виду суперечливе, часто залежне від особистих поглядів і смаків фахівців, у нього вноситься багато суб'єктивного, специфічного. Не дивно, що з кожним новим баченням визначника змінюється угруповання радіообладнання.

Треба відзначити, що для встановлення виду не можна обмежуватися якоюсь однією ознакою. Тільки за сукупністю ознак — технологічних, системних, експлуатаційних та ін. — можна охарактеризувати вид.

Отже, в основу верхнього рівня угруповання як виду покладено належність до служб радіозв'язку та системну ознаку радіообладнання. Виходячи з цього прикладами видів радіообладнання є:

- ◆ радіообладнання систем стільникового рухомого радіозв'язку GSM;
- ◆ радіообладнання систем ультракороткохвильового рухомого радіотелефонного цифрового зв'язку NEXEDGE;
- ◆ радіообладнання систем рухомого радіозв'язку берегових та суднових станцій;
- ◆ радіообладнання систем широкопasmового радіодоступу ZigBee;
- ◆ радіообладнання багатоканальних систем розподільного типу MMDS тощо.

Другий рівень класифікації, визначений як категорія радіообладнання, вибудовується за ознаками загального цільового призначення технічних засобів у системі радіозв'язку. Приклади категорій радіообладнання:

- ◆ абонентське термінальне радіообладнання цифрове (у тому числі багаторежимне);
- ◆ базове радіообладнання аналогове;
- ◆ пересувне студійне радіообладнання ENG/SNG.

Нарешті, третій рівень — тип радіообладнання — виокремлюється за ознаками функціональних властивостей обладнання. Приклади типів радіообладнання:

- ◆ радіотелефон (у тому числі багаторежимний);
- ◆ USB-радіомодем (у тому числі багаторежимний);
- ◆ цифрова радіорелейна станція;
- ◆ базова станція фемтостільникова;
- ◆ багатоцільовий радіопередавач;
- ◆ базова земна станція;
- ◆ інтегрований радіомодуль у складі комбінованої продукції.

За перерахованими ознаками стає можливим охопити, оцінити й описати майже всі різновиди радіообладнання. Але при більш детальному вивченні філософії створення сучасного радіообладнання ми маємо використовувати й інші ознаки

класифікації, а саме: додаткові реалізовані технології та їх комбінації. Прикладами таких додаткових технологій та їх комбінацій є:

- ◆ додатково реалізована технологія IEEE802.15.1;
- ◆ додатково реалізована технологія IEEE802.16;
- ◆ додатково реалізована комбінація технологій IEEE802.15.1/IEEE802.11/GPS.

Вочевидь, важко передбачити, якими можливостями будуть наділятися виробниками все нові типи радіообладнання, що стрімко розвиваються. Тому, на відміну від трьох попередніх угруповань, це угруповання є найбільш підданим динамічним змінам, зокрема щодо комбінування в одному пристрої кількох додаткових технологій. Отже, якщо три попередні складають чітку ієрархію, то це четверте угруповання слід віднести до паралельного, так званого фасетного рівня класифікації, окремі значення якого можуть бути пов'язаними з різними значеннями типів радіообладнання, наприклад:

- ◆ радіотелефон системи стільникового рухомого радіозв'язку GSM із додатково реалізованою технологією IEEE802.15.1;
- ◆ радіотелефон системи стільникового рухомого радіозв'язку UMTS із додатково реалізованою технологією IEEE802.11 b/g.

Для проведення класифікації важливим є питання визначення термінології предметної сфери. Для класифікації радіообладнання використано терміни, узгоджені з положеннями Законів України «Про радіочастотний ресурс України» та «Про телекомунікації», «Про стандарти, технічні регламенти та процедури оцінки відповідності», «Про підтвердження відповідності», постанови Кабінету Міністрів України від 24.06. 2009 № 679 «Про затвердження Технічного регламенту радіообладнання і телекомунікаційного кінцевого (термінального) обладнання», Державних стандартів України (ДСТУ 1.10:2005) та відповідних Директив ЄС, а також довідкової літератури [4–8].

Структура класифікації

Ознаками класифікації при створенні класифікатора радіообладнання (КРО) вибрано вид радіообладнання, тип системи, категорію радіообладнання, тип радіообладнання, а також додаткові реалізовані технології та їх комбінації.

Радіообладнання — виріб, або його відповідний компонент, здатний забезпечувати встановлення зв'язку за допомогою випромінювання та/чи прийому радіохвиль. (Аналогія з термінологією, визначеною в Директиві R&TTE — radio equipment means a product, or relevant component thereof, capable of communication by means of the emission and/or reception of radio waves utilising the spectrum allocated to terrestrial/space radiocommunication).

Вид радіообладнання — група радіообладнання, виокремлена за належністю до служб радіозв'язку та/чи за ознаками системної належності.

Категорія радіообладнання — класифікаційна група радіообладнання, яка належить до одного виду, виокремлена за ознаками загального цільового призначення технічних засобів у системі радіозв'язку.

Тип радіообладнання — класифікаційна група радіообладнання, яке належить до однієї категорії, виокремлена за ознаками функціональних властивостей засобів.

Серія радіообладнання — літерне, числове або комбіноване позначення, яке використовується для ідентифікації групи (лінійки) радіообладнання, що виробляється конкретним виробником, яка належить до обладнання одного типу і може поєднувати кілька моделей (тобто групи, для якої передбачено виробництво певного модельного ряду обладнання).

Модель радіообладнання — умовне числове або літерне позначення, що використовується виробником для ідентифікації певного зразка у групі радіообладнання однієї серії (типу), яке має певні відмінності в характеристиках.

Назва радіообладнання — сукупність позначень типу, серії та моделі радіообладнання, із зазначенням виробника.

Структура кодового позначення об'єктів класифікації та класифікаційних угруповань, до яких належать об'єкти класифікації, будується за багатоаспектною ієрархічно-фасетною системою класифікації за чотирма рівнями ієрархічної класифікації та фасетним угрупованням (рис. 1).

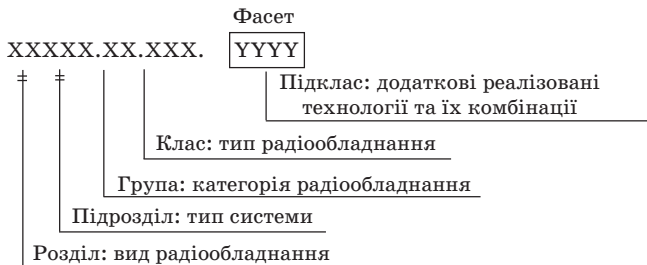


Рис. 1. Структура кодового позначення об'єктів класифікації та класифікаційних угруповань

Кодове позначення об'єктів КРО має таку структуру:

XX	— розділ
XXXXX	— підрозділ
XXXXX.XX	— група
XXXXX.XX.XXX	— клас
XXXXX.XX.XXX.YYYY	— підклас

Код КРО містить крапки після другого, третього та четвертого розрядів, які відокремлюють відповідні рівні класифікації.

Розділи, підрозділи, групи та класи позначаються цифрами від 0 до 9 у кожній позиції. Для кодового позначення класифікаційних угруповань передбачено створення резерву кодових позначень.

Два знаки, що визначають кодування типів систем, категорій радіообладнання та типів радіообладнання, є унікальними і використовуються в інших розділах. Наприклад, тип радіообладнання «радіотелефон» буде мати код 001 як для розділу «00. Радіообладнання систем стільникового рухомого радіозв'язку», так і для розділу «08. Радіообладнання систем широкосмугового радіодоступу».

Кодування радіообладнання на нижчому класифікаційному рівні — підклас — здійснюється за фасетною схемою, в якій фасет є також структурованим. Це забезпечує стійкість структури КРО у процесі його ведення, оскільки оперативні зміни об'єктів класифікації найчастіше відбуваються на цьому рівні. Записи у фасеті кодуються чотирма цифрами від 0 до 9 у кожній позиції та фактично визначають серію та модель радіообладнання.

Принцип формування кодового позначення об'єктів класифікації показано на рис. 2. Перелік розділів КРО наведено в табл. 1. Приклад взаємозв'язків класифікаційних угруповань за розділом «00. Радіообладнання систем стільникового рухомого радіозв'язку» наведено в табл. 2.

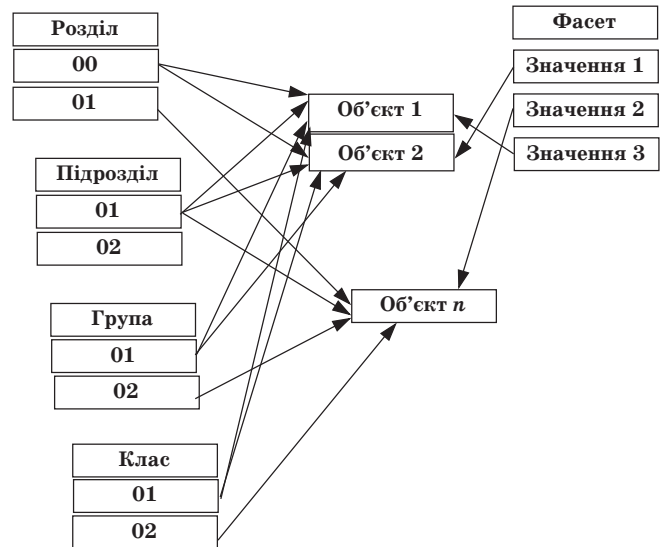


Рис. 2. Приклад формування кодового позначення об'єктів класифікації

За структурою Класифікація складається з двох блоків: ідентифікації об'єкта та найменування. Приклад кодового позначення об'єкта та його найменування: 00000.01.001.1000. Радіотелефон системи стільникового рухомого радіозв'язку GSM із додатковою підтримуваною технологією IEEE802.15.1 (Bluetooth), де

- 00 — розділ «Радіообладнання систем стільникового рухомого радіозв'язку»;
- 00000 — підрозділ «GSM»;
- 00000.01 — група «Абонентське термінальне радіообладнання цифрове»;
- 00000.01.001 — клас «Радіотелефон»;
- 1000 — підклас «IEEE802.15.1».

Структура Класифікації радіобладнання за класифікаційними угрупованнями

Код розділу	Назва розділу
00	Радіобладнання систем стільникового рухомого радіозв'язку
01	Радіобладнання систем короткохвильового рухомого радіозв'язку
02	Радіобладнання систем ультракороткохвильового рухомого радіотелефонного зв'язку
03	Радіобладнання систем рухомого транкінгового радіозв'язку
04	Радіобладнання систем рухомого радіозв'язку берегових і суднових станцій та систем управління рухом суден (УРС)
05	Радіобладнання систем рухомого ультракороткохвильового безпосереднього радіозв'язку
06	Радіобладнання систем рухомого короткохвильового персонального радіозв'язку
07	Радіобладнання систем цифрової безпроводової телефонії
08	Радіобладнання систем широкосмугового радіодоступу
09	Радіобладнання багатоканальних систем розподільного типу
10	Радіобладнання систем рухомого супутникового радіозв'язку
11	Радіобладнання систем фіксованого супутникового радіозв'язку
12	Радіобладнання систем електронного збору новин і позастудійного мовлення
13	Радіобладнання систем космічної експлуатації
14	Радіобладнання радіорелейних систем передавання прямої видимості
15	Радіобладнання систем наземного телевізійного мовлення
16	Радіобладнання систем наземного звукового мовлення
17	Радіобладнання короткого радіуса дії систем телеметрії, телеуправління і передавання даних
18	Радіобладнання короткого радіуса дії систем радіолокаційного пошуку, супроводу і радіовизначення
19	Радіобладнання короткого радіуса дії систем ідентифікації
20	Радіомікрофонне і допоміжне слухове радіобладнання
21	Радіобладнання систем медичного догляду і контролю
22	Радіобладнання безпроводових персональних звукових систем
23	Радіобладнання короткого радіуса дії з індукційним принципом роботи
24	Радіобладнання короткого радіуса дії систем контролю безпеки руху дорожнього транспорту і трафіку
25	Радіобладнання радіолокаційних і радіонавігаційних систем визначення місцезнаходження та супроводу морських суден (включаючи радіобладнання систем попередження про небезпеку на морі)

Для практичного використання до блоків ідентифікації об'єкта та найменування може додаватися назва: ссс...mnm..., де ссс... — серія радіобладнання; mnm... — модель радіобладнання.

Структура КРО на рівнях визначення категорій і типів радіобладнання відповідає класам 1 і 2 європейської класифікації, визначеної Директивою 1999/5/ЕС щодо радіобладнання і телекомунікаційного термінального обладнання.

КРО є гармонізованим:

◆ із національними Класифікаторами видів економічної діяльності (КВЕД) та товарів зовнішньоекономічної діяльності (УКТЗЕД) за принципом помірної адаптації;

◆ із класифікацією видів термінального радіобладнання, визначеною Директивою ЄС 1999/5/ЕС (R&TTE) для класів 1 і 2 за принципом мінімальної адаптації, насамперед у частині визначення загального переліку видів і категорій радіобладнання.

Для зручності в користуванні КРО в ньому вводяться відповідні коди УКТЗЕД (Класифікатор товарів зовнішньоекономічної діяльності).

* * *

Створення уніфікованого класифікатора радіобладнання закладає основу для формування належних умов вирішення сучасних завдань регулювання використання радіочастотного ресурсу країни, для введення в обіг в Україні радіобладнання та сприяння обов'язковому застосуванню Технічного регламенту, зокрема з використанням засобів автоматизації.

Впровадження КРО сприяє:

◆ реєстрації та обліку РЕЗ і ВП, що застосовуються на території України;

◆ проведенню робіт з видачі дозволів на експлуатацію, ввезення з-за кордону та реалізацію РЕЗ і ВП, відповідної технічної експертизи, а також робіт, пов'язаних із наглядом за технічними характеристиками випромінювання та забезпеченням ЕМС РЕЗ і ВП на єдиній систематизованій класифікаційній основі;

◆ наданню суб'єктам ринку певного переліку послуг із використанням електронного документообігу та доступу до інформації через Інтернет;

◆ переходу до застосування гармонізованої термінології та визначень щодо радіобладнання, прийнятих у Європейському Союзі;

Таблиця 2

Приклад взаємозв'язків класифікаційних угруповань

Вид радіообладнання (код XXXXX)	Категорія радіообладнання		Тип радіообладнання		Тип радіообладнання		Додатково реалізовані технології/їх комбінації	
	Код	Тип системи	Код	Група радіообладнання	Код	Група радіообладнання		
00 Радіообладнання стільникового рухомого радіозв'язку	000	GSM	01 Абонентське термінальне радіообладнання цифрове (у тому числі багаторежимне)	001	Радіотелефон (у тому числі багаторежимний)	0401	1xEV-DO Rev0	
	001	CDMAone		020	USB-радіомодем (у тому числі багаторежимний)	0402	1xEV-DO RevA	
	002	GSM-R		021	PCMCIA-радіомодем (у тому числі багаторежимний)	0405	1xEV-DO RevB	
	003	UMTS		022	ExpressCard-радіомодем (у тому числі багаторежимний)	0408	1xEV-DO RevC	
	004	LTE	01 Абонентське термінальне радіообладнання цифрове (у тому числі багаторежимне)	023	Радіомодем RS-232/422/485 (у тому числі багаторежимний)	0303	HSDPA/ HSUPA/ HSPA/ HSPA+	
	005-019	РЕЗЕРВ		027	Інтегрований радіомодем у складі комбінованої продукції (назва продукції)	1000	IEEE 802.15.1	
	020	GSM/CDMAone		024	Маршрутизатор (точка доступу/ роутер) (у тому числі багаторежимний/на)	1030	IEEE 802.11	
	021	GSM/UMTS	21 Базове радіообладнання цифрове (у тому числі багаторежимне)	026	Радіомодем	1040	IEEE802.16	
	022	GSM/ CDMA2000		100	Базова станція (у тому числі багаторежимна)	1001	IEEE 802.15.1/ IEEE 802.11	
	023	UMTS/ LTE		101	Базова станція фемтоствільникова	1002	IEEE 802.15.1/ IEEE 802.11/GPS	
	024-039	РЕЗЕРВ	21 Базове радіообладнання цифрове (у тому числі багаторежимне)	102	Ретранслятор/повторювач (у тому числі багаторежимний)	1032	IEEE 802.11/GPS	
	00						1033	IEEE 802.11 / FM-передавач малопотужний /GPS
							1004	IEEE 802.15.1/ IEEE 802.11b/g/n / FM-передавач малопотужний /GPS
							0403	1xEV-DO RevA/ IEEE 802.15.1
							0404	1xEV-DO RevA/ IEEE 802.15.1/IEEE 802.11
							0406	1xEV-DO RevB/ IEEE 802.15.1
							0407	1xEV-DO RevB/ IEEE 802.15.1/IEEE 802.11
			0409				1xEV-DO RevC/ IEEE 802.15.1	
	0410	1xEV-DO RevC/ IEEE 802.15.1/IEEE 802.11						
6000	GPS	6000	GPS	3700	FM-передавач малопотужний			

◆ проведенню статистичних досліджень діяльності підприємств та організацій, а також аналізу статистичної інформації стосовно ввезення з-за кордону та реалізації РЕЗ і ВП, розподілу радіобладнання та послуг, що надаються з його використанням, відповідно до класифікаційних угруповань;

◆ можливості зіставлення зібраної статистичної інформації з міжнародною.

Література

1. **Гепко, И. А.** *Современные беспроводные сети: состояние и перспективы развития* / [И. А. Гепко, В. Ф. Олейник, Ю. Д. Чайка, А. В. Бондаренко] — К.: ЕКМО, 2009. — 672 с.

2. **Нестеренко, О. В.** *Інформаційна інфраструктура сфери державного регулювання ринку телекомунікацій* / О. В. Нестеренко // — *Зв'язок*. — 2008, № 7–8. — С. 21–27.

3. **Нестеренко, О. В.** *Основи побудови автоматизованих інформаційно-аналітичних систем*

органів державної влади / О. В. Нестеренко. — К.: *Наук. думка*, 2005. — 628 с.

4. **The European Radio equipment and Telecommunications Terminal Equipment (R&TTE) Directive (1999/5/EC).**

5. **Council Directive on the harmonization of the laws of Member States relating to electrical equipment designed for use within certain voltage limits (73/23/EEC, amendment 93/68/EEC).**

6. **Council Directive on the approximation of the laws the Member States relating to the Electromagnetic compatibility (89/336/EEC, amendments 92/31/EEC and 93/68/EEC).**

7. **Системи та мережі цифрового радіозв'язку: довідник** / [В. Ф. Олійник, В. Г. Кривуца, В. Г. Сайко, С. В. Булгач] — Ніжин: ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф», 2011. — 612 с.

8. **Слободянюк, П. В.** *Довідник з радіомоніторингу* / П. В. Слободянюк, В. Г. Благодарний, В. С. Ступак / Під заг. ред. П. В. Слободянюка. — Ніжин: ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф», 2008. — 588 с.