

УДК 002.6:004:340.1+316.329.8

БАРАНОВ О.А., доктор юридичних наук, с.н.с., керівник Центру
теоретико-правових проблем інформаційної сфери
НДІ інформатики і права НАПрН України

ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ (IoT): ПРАВОВІ МОДЕЛІ ВИКОРИСТАННЯ ОБМЕЖЕНОГО РАДІОЧАСТОТНОГО РЕСУРСУ (Частина II)*

Анотація. Аналізується генезис правового регулювання використання радіочастотного ресурсу для надання послуг електронних комунікацій. Досліджуються теоретико-методологічні засади формування правових моделей використання обмеженого радіочастотного ресурсу в умовах Інтернету речей на основі вивчення соціальної моделі сфер діяльності суб'єктів з використанням послуг електронних комунікацій та соціальної моделі системи надання послуг електронних комунікацій.

Ключові слова: модель, радіочастотний ресурс, електронні комунікації, правове регулювання, бізнес-модель, спільне користування, послуги, Інтернет речей.

Summary. The genesis of the legal regulation of the use of radio frequency resources for the provision of electronic communication services is analyzed. The theoretical and methodological foundations of the formation of legal models for the use of a limited radio frequency resource in the conditions of the Internet of Things are studied on the basis of the study of the social model of spheres of activity of subjects using the services of electronic communications and the social model of the system of providing electronic communications services.

Keywords: model, radio frequency resource, electronic communication, legal regulation, business model, shared use, services, Internet of Things.

Аннотация. Анализируется генезис правового регулирования использования радиочастотного ресурса для предоставления услуг электронных коммуникаций. Исследуются теоретико-методологические основы формирования правовых моделей использования ограниченного радиочастотного ресурса в условиях Интернета вещей на основе изучения социальной модели сфер деятельности субъектов с использованием услуг электронных коммуникаций и социальной модели системы предоставления услуг электронных коммуникаций.

Ключевые слова: модель, радиочастотный ресурс, электронные коммуникации, правовое регулирование, бизнес-модель, совместное пользование, услуги, Интернет вещей.

Запропонуємо опис соціальної моделі суб'єктів-користувачів послуг електронних комунікацій через опис основних користувацьких вимог (очікувань) до номенклатури, змісту та якості цих послуг, які будуть формуватися під впливом особливостей діяльності цих суб'єктів за умови використання технологій Інтернету речей (далі – IoT).

А. В частині загальносистемних користувацьких вимог.

1. Адаптивна (гнучка) зміна змісту і показників якості послуг електронних комунікацій з метою оптимізації витрат на їх отримання.

Фактори впливу: мігруюча за географічною локалізацією концентрація пристроїв, підключених до мережі Інтернет; добова нерівномірність як за обсягом, так і за швидкістю трафіку даних; добова нерівномірність змісту та якості послуг електронних комунікацій.

© Баранов О.А., 2017

* Частина I статті “Інтернет речей (IoT): правові моделі використання обмеженого радіочастотного ресурсу” див. // Інформація і право. – № 2(21)/2017. – С. 41-50.

Приклади видів діяльності: пересування транспортних засобів; логістичні завдання; проведення робіт, що вимагають сонячного освітлення (аграрні, ландшафтні тощо роботи); технології, які мають режим очікування (служби порятунку, надання екстреної допомоги і т. п.).

2. Необхідність наявності на певній обмеженій території різних радіотехнологій для різних цілей комунікації.

Фактори впливу: різні завдання, наприклад, забезпечення хмарних або туманних обчислень, внутрішньосистемний або міжсистемний інформаційний обмін і т. п.; режим енергозбереження; різні вимоги до показників якості послуг для різних пристроїв, підключених до мережі Інтернет.

Приклади видів діяльності: аграрна сфера – збір даних від стаціонарних датчиків з малою періодичністю (параметри вологості ґрунту, зрілість врожаю і т. п.), збір даних від мобільних датчиків з високою періодичністю (трактори, тварини, транспорт і т. п.); медична сфера – передача даних під час дистанційного проведення операцій або передача даних віддаленого моніторингу показників здоров'я людини і т. п.

3. Доступність в будь-якій точці локальної території (території, межі якої визначаються територіальними інтересами суб'єкта або групи суб'єктів).

Фактори впливу: динамічні переміщення у просторі виконавчих і вимірювальних пристроїв; мобільність складових виробничого або іншого процесу в діяльності суб'єктів; динамічні переміщення у просторі об'єкту інтересу діяльності суб'єктів.

Приклади видів діяльності: логістична діяльність з переміщення замовлених товарів покупцеві як в умовах міста, так і в умовах малозаселеної місцевості; дистанційне зондування Землі за допомогою дронів або інших літальних апаратів; моніторинг дорожнього трафіку.

Б. В частині спеціальних вимог.

1. Великі швидкості та обсяги передачі даних.

Фактори впливу: велика кількість пристроїв, підключених до мережі Інтернет; велика кількість пристроїв, одночасно генеруючих великі обсяги даних; використання додатків, що вимагають великої кількості даних за одиницю часу.

Приклади видів діяльності: перевезення за допомогою автономно керованих автомобілів; реалізація різних видів діяльності в міських умовах; моніторинг пересування автомобілів в умовах мегаполісів.

2. Висока надійність надання послуг електронних комунікацій.

Фактори впливу: велика кількість пристроїв, підключених до мережі Інтернет; велика кількість пристроїв, одночасно генеруючих великі обсяги даних; використання додатків, що вимагають великої кількості даних в одиницю часу.

Приклади видів діяльності: організація промислового виробництва; перевезення за допомогою автономно керованих автомобілів; управління літаючими об'єктами (дрони, легкі літаки, аеротаксі); управління дорожнім рухом в умовах мегаполісів; управління інфраструктурним об'єктом (міське господарство, енергетика, розумний будинок і т. п.).

3. Малий час затримки переданих даних.

Фактори впливу: використання додатків, що вимагають високої швидкості реакції на події; велика кількість пристроїв, підключених до мережі Інтернет; наявність великої кількості взаємоз'єднаних мереж мобільних електронних комунікацій (далі – МЕК).

Приклади видів діяльності: дистанційне проведення хірургічних операцій, автономно керовані автомобілі; управління дорожнім рухом в умовах мегаполісів і т. д.

Крім того, слід врахувати, що всі ці вимоги або частина з них мають бути реалізовані не для всієї множини суб'єкт-користувачів послуг МЕК, а тільки для

окремих їх груп і, як правило, на обмеженій території (поля землеробства або скотарства, території заводів, торгових і розважальних комплексів, території населених пунктів, транскордонні автомобільні магістралі і т. п.).

Можемо з упевненістю стверджувати, що такі вимоги можливо задовольнити тільки в умовах спеціальних “локальних” екосистем електронних комунікацій (далі – ЛЕЕК), які створюються з метою надання ексклюзивних послуг для кожного окремого суб’єкта чи кожної групи суб’єктів, які використовують технології ІоТ для реалізації найрізноманітнішої діяльності.

Таким чином, ЛЕЕК повинні будуть відповідати найвищим вимогам до надійності та сталості роботи, щодо недопущення переривань в наданні послуг і вимогам до їх високої якості. ЛЕЕК, які можуть бути географічно як локальними, так і транскордонними, орієнтованими на одного користувача або на групу користувачів та які обслуговують комплекси і системи ІоТ, що включають сотні та десятки тисяч кінцевих пристроїв, в якості яких можуть використовуватися сенсори, виконавчі пристрої, програмно-технічні системи і комплекси, системи дата-центрів і хмарних обчислень і багато іншого.

При цьому Інтернет, який стає доступним за допомогою спеціальних “локальних” екосистем електронних комунікацій, повинен мати властивості “індустріального” Інтернету, оскільки він призначений для забезпечення безперервного функціонування технологій ІР як технології, на яких базується та чи інша діяльність суб’єктів. Звичайно, індустріальний Інтернет може бути затребуваним і в інтересах окремих фізичних осіб, наприклад, для забезпечення роботи технологій “розумний будинок” або для системи безперервного моніторингу показників здоров’я пацієнтів з груп високого ризику.

Під індустріальним Інтернетом будемо розуміти мережу Інтернет, що має в якості основних властивостей: гарантовано високу (необхідну для конкретних видів діяльності) якість послуг передачі даних, високу надійність процесу передачі даних, що забезпечується як надійністю роботи мереж МЕК, так і оптимальною побудовою топології мережі з необхідним резервуванням, адаптивністю до змін інтенсивності трафіку даних і пікових навантажень.

Таким чином, в умовах широкого впровадження і використання технологій ІоТ перед операторами постає завдання забезпечення так званого індустріального інтернету в умовах побудови ЛЕЕК, що призводить до необхідності докорінної зміни бізнес-моделі діяльності операторів МЕК.

Слід погодитися з думкою більшості експертів, які вважають, що вищеописані користувацькі вимоги в умовах ЛЕЕК з більшою ефективністю можна задовольнити тільки за рахунок побудови гібридних мереж електронних комунікацій на основі фіксованих і мобільних мереж за умови використання сукупності різних радіотехнологій на основі базової технології – мобільного зв’язку стандарту 5G. При цьому технологія 5G, крім задоволення ексклюзивних користувацьких вимог щодо послуг електронних комунікацій, обумовлених застосуванням технологій ІоТ, дозволить також задовольнити такі специфічні вимоги як низька вартість, низьке споживання енергії кінцевими пристроями і можливість підтримки дуже великої кількості пристроїв, підключених до однієї і тієї ж базової станції.

Однак, при впровадженні технології 5G виникають досить серйозні проблеми, пов’язані з користуванням радіочастотним ресурсом. Так в роботах відзначається, що одним з бар’єрів для розвитку мереж 5G є дефіцит частотного ресурсу, необхідного для забезпечення прийнятної якості послуг, пов’язаних з мобільного передачею даних в умовах триваючого експоненціального зростання трафіку і прийдешньої ери Інтернету речей [17; 18].

Можна констатувати той факт, що бізнес у сфері надання послуг електронних комунікацій, в тому числі і мобільних, довгі десятиліття розвивався за моделлю бізнес-споживач (business-to-consumer, B2C). При цьому споживач був масовим – фізичні та юридичні особи. Але, з часом, “монолітна”, з точки зору споживчих вимог, масовість стала піддаватися ерозії. Інтереси бізнесу мотивували операторів помічати і враховувати різні вимоги окремих груп користувачів: молоді, студентів, локальних бізнесів, етнічних груп, груп суб’єктів, об’єднаних спільними інтересами або орієнтованих на лояльність до якогось бізнесу і т. п.

Найкращою бізнес-моделлю діяльності операторів МЕК, що дозволяє врахувати різні інтереси різних груп користувачів і в подальшому трансформувати це в якісні показники послуг, є бізнес-модель MVNO (Mobile Virtual Network Operator, MVNO, мобільний віртуальний мережевий оператор). В останні роки бізнес-модель MVNO стала користуватись популярністю оскільки створила можливості для певної групи користувачів в умовах загальнодоступної мережі мобільних електронних комунікацій ексклюзивно надавати послуги МЕК з підвищеними показниками якості, додатковими функціями, маркетинговими послугами тощо. Свідченням актуальності інтересу до цієї бізнес-моделі є прогноз, що переповнений європейський ринок MVNO до 2020 року виросте на 5 % і досягне 110,7 млн. користувачів [10].

Таким чином, ми спостерігаємо становлення і розвиток нової бізнес-моделі: бізнес-груповий споживач (business to group consumer, B2gC), яка отримає ще більший імпульс розвитку в умовах впровадження технологій IoT. Саме бізнес-модель B2gC покликана забезпечити дуже швидкий відгук на зміни користувацьких вимог суб’єктів, шляхом побудови нових локальних мереж МЕК або швидкої модернізації вже функціонуючих. Все це однозначно вимагає більш ефективного використання радіочастотного ресурсу (далі – РЧР).

Одним з напрямків підвищення ефективності – це гнучке спільне і гнучке колективне використання РЧР.

Чому важливо забезпечити гнучкість у спільному або колективному використанні РЧР? Перш за все, це пов’язано з необхідністю забезпечення максимально можливої економії часу, необхідного на введення інновацій в ринковий оборот, в тому числі, і в частині послуг електронних комунікацій. Другий фактор – це надання можливості для маленьких або молодих компаній використовувати інновації в умовах конкуренції з великими гравцями ринку. Інакше вони завжди будуть поступатися їм в конкурентній боротьбі.

Відомі різні підходи до колективного і спільного використання радіочастотного спектру. Частина цих підходів базується на технічних рішеннях, інші ж ґрунтуються на правових моделях.

В інтересах подальших досліджень визначимося з поняттями колективного використання спектра і спільного використання спектра.

Колективне використання спектра (КВС, the Collective Use of Spectrum, CUS) дозволяє необмеженій кількості незалежних користувачів і/або пристроїв одночасно отримувати доступ до спектру в одному і тому самому діапазоні частот в певній географічній області за умови чітко визначеного набору вимог [13].

Розрізняють 3 режими КВС для певних діапазонів РЧР, відмінність між якими полягає в обмежувальних умовах користування радіочастотами [13].

1. Режим загального користування – діапазон радіочастот виділяється для будь-яких додатків на безліцензійній або безреєстраційній основі з мінімальними обмеженнями на використання (тільки щоб уникнути шкідливих перешкод).

2. Режим конкретних програм – діапазон виділяється для конкретних додатків або технологій на безліцензійній або безреєстраційній основі з обмеженнями, обумовленими вимогами захищеності від перешкод або вимогами мати більш високу потужність (у випадках, коли це пов’язано з безпекою або безпекою життя).

3. Режим обмеження – у випадках значного ризику появи шкідливих перешкод діапазон радіочастот виділяється для конкретних додатків або технологій на полегшеній ліцензійній або реєстраційній основі з можливістю передачі спектра іншим ліцензованим користувачам.

При цьому концепція КВС полягає в тому, щоб дозволити всім операторам користуватись спектром з будь-якими додатками, службами та технологіями в рамках деяких обмежень, що підвищує ефективність використання спектра.

Переваги такого підходу: зниження адміністративного бар’єру для використання РЧР; зниження витрат на адміністрування; створення умов для інновацій і стимулювання попиту. Основний недолік КВС – незворотність виділення діапазону РЧР [13].

Перші два режими колективного користування РЧР добре описані в національному законодавстві. Третій режим КВС практично відповідає відомому в національному законодавстві режиму виділення радіочастот на вторинній основі, але без права передачі права користування спектром іншим ліцензованим користувачам. При цьому визначення варіацій використання РЧР на вторинній основі вимагає більш гнучкого підходу, а в національному законодавстві доцільно передбачити розширення правових підстав для такого режиму за умови проведення відповідних досліджень щодо електромагнітної сумісності як для існуючих первинних радіотехнологій, так і для майбутніх.

Перспективний напрям, що має значний потенціал для колективного користування РЧР та якому в Європейському Союзі приділяють особливу увагу, – це освоєння так званих “білих діапазонів” (прогалін, White Space), під якими розуміють діапазон РЧР, доступний для радіотехнологій (служб, систем) в певний момент часу в даній географічній області на беззавадовій/незахищеній основі по відношенню до первинних служб або по відношенню до інших служб з більш високим пріоритетом на національній основі [13]. Однією з перших ділянок спектра, найкращою для досліджень проблем “білих діапазонів”, є діапазон 470-790 МГц. При цьому необхідно враховувати вимоги до показників якості послуг (QoS) для деяких користувачів РЧР, що в межах смуг РЧР, віднесених до “білого діапазону”, може бути достатньою підставою для встановлення обмежень на кількість операторів, які працюють в режимі колективного користування РЧР. Іншими словами, “білий діапазон” РЧР – це діапазон радіочастот, для якого існує потенційна можливість спільного користування на вторинній основі в конкретних часових та географічних параметрах за умови відсутності перешкод первинним службам і негативного впливу на їх показники якості.

При цьому, для будь-яких режимів КВС як в даний час, так і в майбутньому абсолютно пріоритетними для будь-яких учасників колективного використання РЧР мають бути прохання (вимоги) про сприяння у забезпеченні кращих показників якості або у забезпеченні більшого захисту від завад, незважаючи на наявність режиму невтручання відповідно до режиму загального користування.

Основний акцент при введенні режимів КВС повинен робитися на вирішенні технічних і технологічних проблем (технічні параметри і характеристики, що забезпечують електромагнітну сумісність, адаптивні (когнітивні) методи використання РЧР тощо), а також на врахуванні довгострокової технологічної стратегії розвитку використання конкретних діапазонів радіочастот і РЧР в цілому.

Таким чином, ґрунтуючись на концепції загального дозволу, модель КВС дозволяє знизити юридичні регуляторні обмеження, але з іншого боку це передбачає значну відповідальність користувачів спектра за ефективне використання спектра і ефективне управління перешкодами. Правова модель КВС повинна органічно вписуватися в національну правову систему в частині інформаційної інфраструктури.

Спільне користування спектром передбачає участь різних користувачів, які мають право користуватися певною смугою радіочастот, що фактично створює потенційні умови для кожного з них в частині доступу до додаткових ресурсів спектра і знижує бар'єри доступу до спектру для нових користувачів [3].

За європейською концепцією ліцензованого спільного доступу (Licensed Shared Access, LSA) це регуляторний підхід, спрямований на сприяння впровадженню систем радіозв'язку обмеженим числом ліцензіатів в рамках індивідуального режиму ліцензування у смузі частот, вже призначеної або очікуваної для призначення одному або декільком користувачам. Відповідно до такого підходу додаткові користувачі мають право використовувати спектр (або частину спектру) відповідно до правил спільного використання, включеними в їх ліцензії (їх право використання спектра), що дозволяє всім авторизованим користувачам забезпечити певну якість обслуговування (QoS) [14].

В оглядовій роботі Хулкконен А. та інші відзначають, що для спільного користування, в першу чергу, необхідно розглядати діапазони радіочастот, виділені для спеціальних користувачів, таких як поліція, пожежники, прикордонний контроль, військові та інші, діяльність яких має життєво важливе значення для суспільства [5]. Також ці автори відзначають, що для запровадження режиму спільного користування спектром необхідна наявність політичного рішення, визначення загальних принципів спільного користування спектра, виділеного для цілей забезпечення громадської безпеки. В результаті проведених досліджень автори пропонують цікавий варіант режиму спільного користування спектром, який полягає у наступному. В діапазоні частот, виділеному для спеціальних користувачів, виділяється невелика смуга радіочастот для послуг голосового зв'язку в інтересах цих користувачів, а вся інша частина спектра, що залишилася, на умовах ліцензованого спільного доступу (LSA) передається для побудови комерційних мобільних мереж з умовою, що вони зобов'язані звільнити спектр, коли це необхідно для спеціальних користувачів. Попутно в мережі комерційних мобільних операторів може бути організований роумінг для спеціальних користувачів [5].

З огляду на те, що LSA підхід до регулювання може стати потужною альтернативою процесу реорганізації радіочастотного спектру (рефармінгу), у 2014 році був організований перший в світі пілотний проект по спільному використанню радіочастотного спектру у діапазоні 2,3 ГГц під егідою Італійського Міністерства економічного розвитку і Об'єднаного дослідницького центру Європейської Комісії. Остаточні результати італійського пілота на LSA були представлені в Римі 23 вересня 2016 року [6]. Одним з основних висновків за результатами цього проекту є те, що ухвалення підходу LSA дозволить операторам мобільного зв'язку використовувати нові, цінні частини спектра, захищаючи при цьому послуги, що надаються діючими операторами, від шкідливих перешкод [7].

Подібні випробування також були організовані та проведені на початку 2016 року в Парижі під керівництвом підприємств Ericsson, RED Technologies та Qualcomm, основна мета яких полягала в тому, щоб дослідити, використовуючи новітній комерційний радіозв'язок LTE та користувацьке устаткування, можливості щодо звільнення спектру за запитом від діючих користувачів при збереженні для власників ліцензій LSA

безперервного ширококутового зв'язку [8]. Цей пілотний проект продемонстрував позитивні результати і дозволив запропонувати ряд вкладів в стандарти ETSI (European Telecommunications Standards Institute, Європейський інститут по стандартизації в галузі телекомунікацій).

У США в останні роки планується близько 500 МГц, які були задіяні для федеральних цілей, звільнити до 2020 року повністю або для майбутнього спільного користування в інтересах мобільного зв'язку цивільного призначення [12].

Авторизоване спільне користування (Authorized Shared Access, ASA) і ліцензоване спільне користування (LSA) поєднують в собі елементи традиційного “управління і контролю” спектра з ринковим підходом та інноваційною когнітивною радіотехнікою [4]. Такий підхід, як вважають автори, є сумішшю старих і нових ідей щодо неексклюзивних прав на користування частотами, який дозволяє вводити адаптивний обмін, що явно прогресивніше принципу ексклюзивності і статичного (постійного) призначення радіочастотних каналів.

Серйозним бар'єром на шляху широкого впровадження методів спільного використання спектра стає проблема бізнес-моделей діяльності операторів МЕК. Як зазначає П. Ахокангас, в разі спільного використання спектра оператори МЕК стикаються з необхідністю зміни логіки їх бізнес-моделей в бік співпраці, оскільки одночасна конкуренція і співробітництво в формі використання загального спектра стають реальністю. Проте, ні література по кооперації, ні література по бізнес-моделях не мають чіткого пояснення того, як традиційна бізнес-моделі “автономна”, що базується на конкуренції, і концепція співпраці можуть бути пов'язані один з одним, а це перешкоджає процесу зміни бізнес-моделі у кооперативному бізнес-середовищі, яке формується [1].

Цілком очевидною є проблема гарантування повернення інвестицій при розгортанні мереж МЕК додатковими операторами, які користуються радіочастотами в смузі частот, вже призначеній або очікуваній для призначення одному або декільком первинним користувачам. Ця проблема обумовлена невпевненістю вторинних операторів в можливості забезпечення для користувачів послуг електронних комунікацій необхідної якості (QoS), що створює серйозні системні ризики для інвестицій. Вирішення цієї проблеми вбачається в синхронізації часу, місця і умов використання діапазону частот первинними і додатковими операторами. Така синхронізація могла б бути закріплена у відповідному договорі співробітництва між цими операторами.

Подібної точки зору дотримується і Я. Маркендель, який вважає, що найбільш перспективним такий підхід буде у разі, якщо в якості первинного оператора може виступити урядова організація [9]. Очевидно, вважаючи, що державі легше визначити для державної організації умови користування радіочастотним ресурсом, які б створювали умови для ефективного інвестування вторинними операторами. При цьому він припускає, що може існувати певний набір бізнес-сценаріїв, в яких будуть використовуватися ліцензії LSA, видані на різних умовах.

В цілому можна зробити висновок про те, що конкретна бізнес-модель спільного користування радіочастотним ресурсом на основі LSA може бути визначена тільки за умови наявності знань про особливості конкретного діапазону частот, особливості користування цим діапазоном первинними користувачами. Або іншими словами, введення регуляторного режиму спільного користування окремими діапазонами РЧР вимагатиме досить серйозних і ретельних наукових і практичних досліджень як принципової можливості задіяння такого режиму, так і визначення особливостей його введення.

Але, в будь-якому випадку, оскільки мова може йти про укладення угод між операторами з метою спільного користування РЧР з різними правами на його користування, то в законодавстві необхідно передбачити юридичну можливість здійснення регуляторного впливу на цю ситуацію Національним регулятором, який повинен бути мінімальним і тільки необхідним з тим, щоб не обмежувати інвестиційну активність операторів МЕК.

Таким чином, розуміння закономірностей формування і функціонування бізнес-моделей операторів МЕК в умовах спільного використання спектра (LSA) є вирішальним фактором для побудови правових моделей регулювання їх ринкової діяльності.

Ефективне спільне використання окремих діапазонів РЧР стає можливим лише завдяки використанню інновацій як власне в радіотехнологіях, так і в технологіях управління використанням спектра. Розмірковуючи про особливості функціонування фірм в умовах використання інновацій, Б. Тезеро відзначав, що на рівні фірми три фактори мотивують конкурентів до співпраці: стандартизація, можливість почерпнути знання про нові компетенції своїх конкурентів і можливість вирішувати проблеми поза сферою конкуренції, впливаючи на характер регуляторного середовища [16]. Можна з упевненістю сказати, що всі три фактори справедливі і для випадку спільного використання окремих діапазонів РЧР. Але, крім того, ще можуть відігравати роль специфічні для електронних комунікацій фактори:

1. Рішення (воля) Національного регулятора, зважаючи на необхідність підвищення ефективності використання РЧР. В цьому випадку, додатковим важелем впливу можуть стати повноваження регулятора в сфері забезпечення конкуренції та взаємоз'єднань.

2. Соціальні потреби в певних послугах МЕК на певній локальній території.

3. Співпадаючі бізнес інтереси первинного оператора МЕК, що володіє основною ліцензією на певний діапазон РЧР, і оператора, що володіє ліцензією LSA в цьому ж діапазоні.

Практично тільки третій фактор – збіг бізнес-інтересів – не вимагає ретельного опрацювання наслідків для конкурентного середовища в результаті впровадження ліцензій LSA.

Дуже важливою для формування правових моделей використання обмеженого радіочастотного ресурсу є думка групи дослідників, які вважають, що для забезпечення того, щоб LSA не вступала в конфлікт з ексклюзивними моделями використання спектра, цей підхід повинен ґрунтуватися на ефективному ринковому попиті. LSA повинен стати додатковим рішенням для доступу до спектру в певних діапазонах, а не заміною звичайного ексклюзивного доступу. Саме тому потрібні надзвичайно гнучкі та адаптовані правові моделі реалізації LSA підходу до розподілу спектра, оскільки це може в кінцевому підсумку змінити правила конкуренції [11].

Необхідність побудови гнучких і адаптованих правових моделей розподілу і користування РЧР обумовлюється прийдешніми фундаментальними змінами в бізнес-моделі надання послуг МЕК.

У найближчому майбутньому з масовим приходом технологій Інтернету речей як суб'єкти, що надають послуги МЕК, будуть виступати не тільки традиційні оператори електронних комунікацій, які ексклюзивно володіють правом користування окремими діапазонами РЧР, але й абсолютно несподівані актори ринку послуг електронних комунікацій. Наприклад, це можуть бути: компанії, які володіють виробничою інфраструктурою в промисловості, сільському господарстві, медицині тощо; сервісні компанії (ритейлери, комунальні служби, логістичні компанії тощо); інфраструктурні організації, які обслуговують залізниці, продуктопроводи великої протяжності,

автомобільні дороги тощо; компанії, які організують навчання, тренінги, дозволяють, особливо з масштабним залученням технологій віртуальної та доповненої реальності. Це буде причиною появи і застосування гібридних бізнес-моделей, які дозволять об'єднувати сервіси з різних сегментів діяльності [15], що, в свою чергу, ще більше загострить проблему підвищення ефективності використання РЧР за рахунок колективного та спільного використання спектра, а також його торгівлі на вторинному ринку.

Саме гібридні бізнес-моделі надання послуг МЕК і гнучке правове регулювання користуванням спектром дозволять ефективно використовувати інвестиції в процесі динамічного створення ЛЕЕК, які потенційно мають сприятливі умови для реалізації концепції індустріального інтернету, з метою надання ексклюзивних послуг для кожного окремого суб'єкта чи кожної групи суб'єктів, які використовують технології IoT при здійсненні найрізноманітнішої діяльності.

Таким чином, в найближчій перспективі масштабні і дуже відповідальні завдання постануть перед системою управління і регулювання використання РЧР України, що, безсумнівно, буде вимагати модернізації відповідної інституційної системи держави. Звичайно, в першу чергу, мова йде про такі інституції: Верховну Раду України, Кабінет Міністрів України, Адміністрацію зв'язку України (центральний орган виконавчої влади в галузі зв'язку, ЦОВЗ), Національний регулятор України.

Необхідність модернізації інституційної системи держави в сфері РЧР обумовлена викликами, які з'явилися в нашій державі за останні 10 – 15 років та актуальність яких буде загострюватись в умовах впровадження технологій IoT. Найважливіші з них полягають у необхідності:

- мінімізації цифрової нерівності в частині доступу до мережі Інтернет для будь-яких суб'єктів;
- різкому зменшенню необхідного нормативного часу виходу на ринки як надання послуг електронних комунікацій, так і користування РЧР;
- створення регуляторних та економічних умов для динамічного розгортання локальних мереж індустріального інтернету;
- зменшення адміністративних і технічних бар'єрів при розгортанні локальних мереж індустріального інтернету;
- підвищення ефективності використання РЧР;
- зменшення кількості “білих діапазонів” в РЧР.

Реакція на зазначені виклики зажадає високої оперативності та ефективності взаємодії, перш за все, вищих органів державної влади країни з Адміністрацією зв'язку України. Крім того, вкрай важливим є інституційне посилення Адміністрації зв'язку України як органу центральної виконавчої влади міністерського рівня. Реалізації такого підходу вимагає не тільки його діяльність, пов'язана з управлінням використанням РЧР України, а й в цілому вся діяльність, пов'язана з галуззю зв'язку, зокрема з розвитком і функціонуванням мереж електронних комунікацій загального користування, як найважливішою технологічною базою інфраструктурної компоненти інформаційного суспільства та технологій IoT. При цьому необхідно приділити увагу створенню умов формування кадрового потенціалу з необхідними експертними знаннями і навичками не тільки апарату ЦОВЗ, а й відповідної наукової та виробничої інфраструктури у сфері електронних комунікацій, радіотехнологій, стандартизації та сертифікації, необхідної для формування перспективної політики як в галузі зв'язку в цілому, так і в сфері управління РЧР, зокрема. Звичайно, ЦОВЗ при формуванні довгострокової політики в галузі використання РЧР України повинен використовувати дані та досвід Національного регулятора України.

Формування державної політики в сфері РЧР України має здійснюватися на довгостроковій основі, наприклад, у формі багаторічних програм заходів і конкретних цілеспрямованих дій щодо забезпечення ефективного використання РЧР.

Справедливість такого висновку підтверджує те, що консультативна група високого рівня щодо радіочастотної політики (RSPG) в своєму рамковому огляді для Європейської Комісії, яка визначила ініціативу “Цифровий єдиний ринок” як один з десяти своїх пріоритетів, зазначає, що в загальноєвропейському контексті інституції та процеси завжди можуть бути поліпшені, оскільки Комісія зазначила, що “час виходу на ринок” має інституційний аспект з точки зору ітераційного процесу, який є причиною затримок [13].

До інституцій, що входять в соціальну модель системи управління, регулювання та користування РЧР, з урахуванням всіх вище викладених чинників повинні бути висунуті такі основні системні вимоги.

1. Верховна Рада України:

– наявність профільного комітету, що спеціалізується на питаннях розвитку інформаційної сфери, інформаційного суспільства, Інтернету речей і інформаційної інфраструктури, в даному випадку, її технологічної частини;

– пріоритетний розгляд законопроектів у технологічній сфері – як регламентна норма.

2. Кабінет Міністрів України:

– наявність віце-прем’єр міністра, відповідального за розвиток інформаційної сфери, інформаційного суспільства, Інтернету речей і інформаційної інфраструктури і, зокрема, за використання РЧР;

– наявність Урядового комітету з питань розвитку інформаційної сфери, інформаційного суспільства, Інтернету речей і інформаційної інфраструктури;

– пріоритетний розгляд проектів рішень Уряду щодо розвитку інформаційної сфери, інформаційного суспільства, Інтернету речей і інформаційної інфраструктури – як регламентна норма.

3. Адміністрація зв’язку України (центральний орган виконавчої влади в галузі зв’язку, ЦОВЗ):

– в рамках ОДНОГО Центрального органу виконавчої влади (рівня міністерства) концентрація повноважень у сфері технологічної частини розвитку інформаційної сфери, інформаційного суспільства, Інтернету речей і інформаційної інфраструктури;

– розробка пропозицій щодо формування довгострокової державної політики у сфері своєї відповідальності та її реалізації, орієнтованої на створення сприятливих умов для інновацій;

– формування та реалізація довгострокової технічної політики в сфері своєї відповідальності;

– ретельна експертна підготовка пропозицій щодо розвитку всіх сегментів сфери своєї відповідальності;

4. Національний регулятор України:

– формування регуляторної підзаконної бази на принципах максимальної лібералізації, забезпечення рівної конкуренції, презумпції добросовісної поведінки учасників ринку;

– посилення регуляторних та наглядових функцій, особливо, в частині санкцій;

– максимальне підвищення швидкості прийняття рішень, особливо щодо дій пов’язаних з відкриттям нових можливостей для інновацій;

– виключення повноважень, пов’язаних з формуванням технічної політики.

Фактично ці вимоги повинні бути трансформовані в опис бажаної соціально-правової моделі системи управління, регулювання та користування РЧР, яка дозволить їх реалізувати.

Використана література

1. Ahokangas P., Matinmikko M., Atkova I., Minervini L.F., Yrjölä S., Mustonen M. Coopetitive Business Models in Future Mobile Broadband with Licensed Shared Access (LSA). EAI Endorsed Transactions on Cognitive Communications. Volume 2, Issue 7, 04 - 09 2016, Pages 1-13. – Режим доступу : <http://eudl.eu/doi/10.4108/eai.5-9-2016.151645>
2. Ard-Paru N., Bohlin E. Collective uses of spectrum – pros and cons. – Режим доступу : <http://publications.lib.chalmers.se/publication/93695-collective-use-of-spectrum-pros-and-cons>
3. Communication from the commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and social committee and the Committee of the regions. Promoting the shared use of radio spectrum resources in the internal market. – Режим доступу : <https://ec.europa.eu/digital-single-market/sites/digital-agenda/files/com-ssa.pdf>
4. Forge S. Perspectives on the value of shared spectrum access. Final Report. Support for the preparation of an impact assessment to accompany the Commission's Initiative on the Shared Use of Spectrum. 10 February 2012. – Режим доступу : https://ec.europa.eu/digital-single-market/sites/digital-agenda/files/scf_study_shared_spectrum_access_20120210.pdf
5. Lähetkangas K., Saarnisaari H., Hulkkonen A. Licensed Shared Access System Possibilities for Public Safety. Mobile Information Systems. Volume 2016 (2016), Article ID 4313527, 12 pages. – Режим доступу : <http://dx.doi.org/10.1155/2016/4313527>
6. Licensed Shared Access (LSA) Pilot. Ministry of Economic Development. The Government of Italy. – Режим доступу : <http://www.sviluppoeconomico.gov.it/index.php/en/news/2033594-licensed-shared-access-lsa-pilot>
7. LSA pilot. Sharing analysis in a live LTE network in the 2.3-2.4 GHz band. Test configuration and results. Ministry of Economic Development and the Joint Research Centre of the European Commission. September, 2016. – Режим доступу : http://www.sviluppoeconomico.gov.it/images/stories/documenti/Report_LSA_05_rev.pdf
8. LSA Trial – PARIS – S1 2016. – Режим доступу : <https://cept.org/files/17171/LSA%20Trial-Paris%20S1.docx>
9. Markendahl J., Ahmed A., Mölleryd B. Business models and Investment options for use of Licensed Shared Access of Spectrum. 24th European Regional Conference of the International Telecommunication Society, Florence, Italy, 20-23 October 2013. – Режим доступу : https://www.metis2020.com/wp-content/uploads/publications/ITS_2013_Markendahl_etal_BusinessModelsForUseOfLicensedSharedAccessOfSpectrum.pdf
10. MVNOs in Europe: Data and M2M Segments Will Present the Highest Growth Opportunities to MVNOs in Europe. Report Buyer. March 2016. – Режим доступу : <https://www.reportbuyer.com/product/3704533/mvnos-in-europe-data-and-m2m-segments-will-present-the-highest-growth-opp-ortunities-to-mvnos-in-europe.html>
11. Ponomarenko-Timofeev F. Highly Dynamic Spectrum Management within Licensed Shared Access Regulatory Framework. December 2015. IEEE Communications Magazine, Volume: 54, Issue: 3, March 2016. – Режим доступу : <http://ieeexplore.ieee.org/document/7432155>
12. Realizing the full potential of government-held spectrum to spur economic growth/ Presidents Council of Advisors on Science and Technology. The White House. 2012. – Режим доступу : https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast_spectrum_report_finaljuly_20_2012.pdf
13. Report on Collective Use of Spectrum (CUS) and other spectrum sharing approaches. RSPG11-392/ Final. Radio spectrum policy group. November 2011. – Режим доступу : [http://itlaw.wikia.com/wiki/Report_on_Collective_Use_of_Spectrum_\(CUS\)_and_Other_Spectrum_Sharing_Approaches](http://itlaw.wikia.com/wiki/Report_on_Collective_Use_of_Spectrum_(CUS)_and_Other_Spectrum_Sharing_Approaches)

14. RSPG Opinion on Licensed Shared Access, November 2013, ref. RSPG13-538. – Режим доступу : https://circabc.europa.eu/sd/d/3958ecef-c25e-4e4f-8e3b-469d1db6bc07/RSPG13-538_RSPG-Opinion-on-LSA.pdf

15. Seppo Y. Analysis of technology and business antecedents for spectrum sharing in mobile broadband networks. Doctoral Dissertation. University of Oulu Graduate School; University of Oulu, Finland, March 2017. – Режим доступу : <http://jultika.oulu.fi/files/isbn9789526214993.pdf>

16. Tether B. Who co-operates for innovation, and why: An empirical analysis. Research Policy, Volume 31, Issue 6, August 2002, Pages 947-967. – Режим доступу : <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004873330100172X>

17. Update on 5G spectrum in the UK. Ofcom. Statement Publication date: 8 February 2017. – Режим доступу: <https://www.boards.ie/b/thread/2057703920>

18. Бахур В. J’son & Partners Consulting: Коммерческие перспективы использования частот для сетей 5G в России и в мире. – Режим доступу : http://www.cnews.ru/news/line/2017-03-17_json_partners_consulting_kommercheskie_perspektivy

~~~~~ \* \* \* ~~~~~

---

---