

## **Інформація Міжнародного союзу електрозв'язку (ITU)**

### **Звіт 2018 року - Підготовка до впровадження 5G: можливості та проблеми**

#### **Резюме**

Міжнародний союз електрозв'язку (МСЕ) надає особливого значення мережам 5G і штучному інтелекту як областям інновацій, необхідних для сприяння розвитку більш "розумних" суспільств.

Технологія 5G - це наступне покоління стандартів рухомого зв'язку, здатне підвищити якість обслуговування кінцевих користувачів за рахунок пропозиції нових додатків і послуг, що доставляються на гігабітних швидкостях, а також істотного підвищення ефективності та надійності зв'язку.

МСЕ приступив до здійснення програми по розробці концепції "ІМТ на період до 2020 року і далі", створивши основу для досліджень в області 5G, які почали активно проводитися по всьому світу.

Звіт МСЕ 2018 року «Підготовка до впровадження 5G: можливості та проблеми» спрямований допомогти урядам, регуляторним органам в галузі інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) або національним регуляторним органам в підготовці до процесу цифрової трансформації на основі штучного інтелекту і технології 5G.

## 5G: 16 основних питань, які необхідно розглянути керуючим органам

У цьому звіті у розділі «Резюме» наведені 16 ключових питань (і відповіді на них), які керуючим органам слід вивчити при розробці стратегій стимулювання інвестицій в розвиток мереж 5G. У сукупності ці питання і відповіді на них є потужним засобом визначення загального підходу до всіх основних аспектів просування до 5G і, в необхідних випадках, може використовуватись для підтримки прискореного переходу до цієї технології.

№	Резюме	Заходи для розгляду
1	Інвестиційна привабливість	Керуючі органи можуть розглянути можливість проведення власної незалежної економічної оцінки комерційної доцільності розгортання мереж 5G
2	Стратегія розвитку мереж 4G	Поки не буде підтверджено обґрунтовану доцільність розгортання мереж 5G, керуючі органи можуть розглядати можливість розширення доступності мереж 4G та істотного підвищення їх якості
3	Узгоджене використання спектра	Національні регуляторні органи можуть розглянути можливість розподілу/присвоєння узгоджених на глобальному рівні смуг радіочастотного спектра для 5G
4	Дорожня карта використання спектра	Національні регуляторні органи можуть розглянути можливість прийняття дорожньої карти використання спектра і прогнозованого процесу її оновлення
5	Спільне використання спектра	Національні регуляторні органи можуть розглянути можливість дозволити спільне використання наявного спектра з метою його максимально ефективного використання, зокрема в інтересах сільських районів
6	Плата за спектр	Національні регуляторні органи можуть розглянути можливість вибору процедур розподілу спектра, що сприяють залученню інвестицій
7	Спектр 700 МГц	Керуючі органи можуть розглянути можливість підтримки покриття прийнятним в ціновому відношенні бездротовим зв'язком (наприклад, в діапазоні 700 МГц) з метою зменшення ризику виникнення цифрового розриву
8	Стимулювання інвестицій у волоконно-оптичні мережі	У разі виникнення проблем на ринку, керуючі органи можуть розглянути можливість стимулювання інвестицій у волоконно-оптичні мережі та об'єкти пасивної інфраструктури за рахунок державно-приватного партнерства, інвестиційних фондів, безоплатного фінансування, тощо
9	Податок на волоконно-оптичні мережі	Керуючі органи можуть розглянути можливість зняття податкового тягара, пов'язаного з розгортанням волоконно-оптичних мереж, з метою зменшення супутніх витрат
10	Перехід від мідних кабельних мереж до волоконно-оптичних	Керуючі органи можуть розглянути можливість вжиття заходів політики або створення фінансових стимулів для заохочення переходу від мідних кабельних мереж до волоконно-оптичних і для сприяння розгортанню волоконно-оптичних мереж
11	Безпроводове транзитне з'єднання	На додаток до волоконно-оптичних мереж оператори можуть розглянути можливість застосування комплексу технологій безпроводового транзитного з'єднання для 5G, в тому числі

		систем зв'язку «точка-багатоточка», радіорелейних систем зв'язку мікрохвильового і міліметрового діапазону (mmWave), систем на висотних платформах (HAPS) і супутників
12	Доступ / спільне використання пасивної інфраструктури	Керуючі органи можуть розглянути можливість надання доступу до таких, що перебувають у державній власності, об'єктів інфраструктури, як опори електричних ліній, світлофори і ліхтарні стовпи, з тим, щоб надати операторам безпроводового зв'язку належні права на розміщення радіообладнання малих стільників на об'єктах вуличної інфраструктури. Національні регуляторні органи можуть розглянути можливість подальшої розробки режимів доступу до кабельної каналізації з тим, щоб поширити їх на мережі 5G, створюючи умови для розгортання прийнятних в ціновому відношенні волоконно-оптичних мереж
13	Вартість доступу	Керуючі органи/національні регулятори можуть розглянути можливість встановлення розумного розміру плати, що стягується з операторів за розміщення радіообладнання малих стільників на об'єктах вуличної інфраструктури
14	База даних про об'єкти інфраструктури	Керуючі органи можуть розглянути можливість створення централізованої бази даних, що містить основні контактні дані та відомості про такі об'єкти інфраструктури, як каналізація з комунікаціями, волоконно-оптичні мережі, вежі систем відеонагляду (Closed-Circuit TV), ліхтарні стовпи, тощо. Це допоможе операторам точніше оцінювати витрати і планувати розгортання інфраструктури
15	Угоди щодо прав прокладання (смуги відчуження)	Керуючі органи можуть погодити типові угоди щодо прав прокладання, щоб скоротити витрати і заощадити час при розгортанні волоконно-оптичних і безпроводових мереж
16	Експериментальні мережі 5G	Керуючі органи можуть розглянути можливість сприяння здійсненню експериментальних проєктів 5G і розгортання тестових мереж для перевірки технологій 5G і сценаріїв їх використання, а також активізації залучення учасників ринку

\* Якщо не вказано інше, під "керуючими органами" розуміються національні регуляторні органи, місцеві або національні державні органи та відомства.

## 2.3 Сценарії використання 5G

Технологія 5G принесе з собою високу швидкість передачі даних і малий час затримки, завдяки яким суспільство стрімко увійде в нову еру "розумних" міст та Інтернету речей (IoT).

Галузеві зацікавлені сторони виявили кілька потенційних сценаріїв використання мереж 5G, а Сектор радіозв'язку МСЕ (МСЕ-R) визначив три важливі категорії цих сценаріїв використання (див. Рисунок 3).

1) Удосконалений рухомий широкопasmовий зв'язок (Enhanced Mobile Broadband, eMBB) - вдосконалений широкопasmовий зв'язок в приміщеннях і поза приміщеннями, внутрішньокорпоративне співробітництво, доповнена і віртуальна реальність.

2) Інтенсивний міжмашинний обмін (Massive Machine-type Communications, mMTC) - IoT, відстеження матеріальних активів, "розумне" сільське господарство, "розумні" міста, моніторинг енергоспоживання, "розумний" будинок, віддалене спостереження.

3) Наднадійна передача даних з малою затримкою (Ultra-Reliable and Low-Latency Communication, URLLC) - автономні транспортні засоби, "розумні" електричні мережі, дистанційне спостереження за пацієнтами і телемедицина, автоматизація виробництва.

Рис.3 Сценарії використання 5G



На думку операторів безпроводового зв'язку, eMBB буде являти собою первинний сценарій використання 5G на ранніх етапах розгортання мережі. Завдяки eMBB густонаселені райони будуть охоплені високошвидкісним рухомих ширококутним зв'язком, користувачі отримають доступ до високошвидкісної потокової передачі даних за запитом на домашніх пристроях, екранах і мобільних пристроях, з'являться умови для розвитку послуг внутрішньокорпоративної співпраці. Деякі оператори також розглядають eMBB як рішення "останньої милі" в районах, де не вистачає з'єднань по мідному кабелю або волоконно-оптичних з'єднань до житлових приміщень.

Як очікується, технологія 5G також сприятиме розвитку "розумних" міст та IoT за рахунок розгортання великої кількості малопотужних сенсорних мереж в містах і сільських районах. Завдяки своїй безпеці і надійності технологія 5G може бути використана при забезпеченні громадської безпеки, а також при наданні критично важливих послуг, наприклад в "розумних" електромережах, роботі поліції і служб безпеки, підприємствах енерго- і водопостачання та охорони здоров'я. В силу своєї високої ефективності і малого часу затримки технологія 5G підходить для використання в дистанційній хірургії, автоматизації виробництва та здійсненні контролю за процесами в режимі реального часу.

Малий час затримки і характеристики безпеки 5G зіграють важливу роль у розвитку інтелектуальних транспортних систем, дозволяючи "розумним" транспортним засобам зв'язуватися один з одним, а також надаючи можливості для створення підключених, автономних автомобілів і вантажівок. Наприклад, автономний транспортний засіб (АТС), кероване хмарною системою автономне водіння, має вміння зупинятися, прискорюватися або повертати після отримання відповідної команди. Затримка в мережі або втрата сигналу, що перешкоджають доставці повідомлення, можуть привести до катастрофічних наслідків. І все ж, оператори безпроводового зв'язку вважають, що до введення АТС в експлуатацію ще далеко, незважаючи на тривалі експерименти та випробування в цій області.

## 2.4 Соціально-економічні наслідки 5G

Існує лише кілька сторонніх досліджень, в яких вивчаються наслідки інвестування в 5G для економіки. Проте, спираючись на деякі сторонні прогнози, можна оцінити можливий вплив 5G на обсяг виробництва.

МСЕ пропонує керуючим органам проводити незалежну оцінку економічних переваг, оскільки оцінки, проведені сторонніми організаціями, не затверджуються МСЕ.

Згідно з оцінкою, що міститься в одному із звітів, до 2035 року 5G забезпечить глобальний обсяг виробництва, що оцінюється 12,3 трлн. дол. США, причому найбільший ріст обсягу продажів буде мати місце в сфері промислового виробництва, що обумовлено передбачуваним збільшенням витрат на обладнання 5G. На другому місці за зростанням обсягу продажів знаходиться сфера ІКТ, оскільки матиме місце підвищення витрат на послуги зв'язку. Як очікується, до 2035 року інвестиції в ланцюжок створення вартості забезпечить додатковий приріст обсягу виробництва, що оцінюється в 3,5 трлн. дол. США, і буде сприяти створенню 22 млн. робочих місць<sup>1</sup>.

Згідно з оцінкою Європейської комісії (ЄК), сукупні витрати на розгортання мереж 5G в 28 державах - членах ЄС складуть 56 млрд. Євро, але завдяки впровадженню можливостей 5G це забезпечить щорічний економічний ефект в розмірі 113,1 млрд. Євро і створення 2,3 млн. робочих місць. Крім того, за оцінками, основні економічні вигоди будуть пов'язані з підвищенням продуктивності в автомобільному секторі і на робочих місцях в цілому. Як очікується, велика частина переваг буде отримана в міських районах, і з них лише 8 відсотків (10 млрд. Євро на рік) припаде на сільські райони<sup>2</sup>.

В інших звітах також йдеться про значні економічні вигоди і зростанні продуктивності в результаті напрямку інвестицій в мережі 5G<sup>3</sup>. Подібні розрахунки проводяться для визначення кількісної оцінки переваг 5G при ідеальних інвестиційних умовах. У різних країнах реальні економічні вигоди будуть відрізнятися в залежності від структури ринку і від наявності цифрової та допоміжної економічної інфраструктури.

**Основний висновок: керуючі органи можуть розглянути можливість проведення своєї власної економічної оцінки рентабельності мереж 5G і впливу цих мереж на економіку.**

---

<sup>1</sup> "The 5G Economy", IHS economics and IHS technology, January 2017: <https://cdn.ihs.com/www/pdf/IHS-Technology-5G-Economic-Impact-Study.pdf>

<sup>2</sup> "Identification and quantification of key socio-economic data to support strategic planning for the introduction of 5G in Europe", European Commission, 2016: [https://connectcentre.ie/wp-content/uploads/2016/10/EC-Study\\_5G-in-Europe.pdf](https://connectcentre.ie/wp-content/uploads/2016/10/EC-Study_5G-in-Europe.pdf)

<sup>3</sup> "5G mobile – enabling businesses and economic growth", Deloitte, 2017; "Tech-onomy: Measuring the impact of 5G on the nation's economic growth", O2 Telefonica (UK), 2017

Незважаючи на наявність потенційних економічних переваг, галузь, як і раніше, налаштована скептично щодо комерційної привабливості інвестування в 5G. З огляду на суттєвий обсяг необхідних інвестицій, деякі європейські оператори скептично ставляться до ажіотажу навколо 5G і сумніваються в можливості заробити на цьому. Подібні побоювання поділяє діюча за підтримки ЄС Асоціація інфраструктури 5G (5GIA) та керівники телекомунікаційних компаній, які застерігають від передчасних повідомлень про введення мереж 5G в експлуатацію.

У багатьох повідомленнях про впровадження 5G - деякі з них розглядаються в цьому звіті - мова йде всього лише про експериментальні або тестові випробування мереж 5G на регіональному рівні, а не про їх повномасштабне комерційне розгортання. Ще треба пройти чималий шлях, перш ніж можна буде представити операторам переконливі аргументи на користь інвестицій і почати хоч б якимось повномасштабним комерційним розгортанням мереж 5G.

**Основний висновок:** доти, поки не буде продемонстровано доцільність інвестицій в розгортання 5G, компанії галузі та керуючі органи можуть розглядати підхід до інвестування в 5G з обережністю; їм також слід продовжувати підвищувати доступність і якість існуючих мереж 4G.

## 2.5 Цифровий розрив

На думку компаній галузі, розгортання мереж 5G спочатку буде здійснюватися в міських районах з високою щільністю населення і користувачам будуть запропоновані такі послуги, як удосконалений рухомий широкосмуговий зв'язок (eMBB). Розгортання мереж 5G в сільських районах, де попит, як правило, нижче, буде проблематичним з комерційної точки зору, і, отже, сільські райони можуть залишитися не покритими мережами 5G, що призведе до поглиблення цифрового розриву.

В той же час, такого розвитку подій в сільських районах можна уникнути при наявності доступних діапазонів спектра з частотою нижче 1 ГГц. За допомогою цієї частини спектру оператори рухомого зв'язку можуть покрити великі райони при менших витратах, ніж при використанні більш високочастотних діапазонів радіочастот.

Хоча швидкість передачі даних і пропускна здатність мережі в цій частині спектра не такі високі, як в більш високочастотних діапазонах радіочастот, використання смуг спектра з частотою нижче 1 ГГц дозволить розширити покриття мереж в сільських районах.

**Основний висновок: місцевим органам влади та регуляторним органам слід взяти до уваги ризик поглиблення цифрового розриву і підтримати комерційні та законодавчі ініціативи щодо стимулювання інвестицій в розширення покриття прийнятним в ціновому відношенні безпроводовим зв'язком з використанням смуг спектра з частотою нижче 1 ГГц там, де це можливо.**



## **6. Приклад оцінки фактичних витрат і інвестицій**

При підготовці до впровадження 5G основним напрямком інвестицій операторів мереж рухомого зв'язку, ймовірно, буде розгортання малих стільників в густонаселених міських районах. У розділі 6 звіту МСЕ наведено приклад узагальненої моделі витрат для оцінки потенційних інвестицій, які операторам безпроводової мережі необхідно провести для розгортання мережі малих стільників, готової підтримувати 5G.

---

Інформація підготовлена  
Департаментом ліцензування НКРЗІ 02.09.2020

**Інформаційні джерела:**

1. Звіт МСЕ «Подготовка к внедрению 5G: возможности и проблемы» (рос.),  
[https://www.itu.int/dms\\_pub/itu-d/opb/pref/D-PREF-BB.5G\\_01-2018-PDF-R.pdf](https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/pref/D-PREF-BB.5G_01-2018-PDF-R.pdf)