

Доступ до мережі Інтернет через мобільні пристрої: світовий досвід та перспективи розвитку в Україні

Сергій Квітка, Олександр Мазур, Дніпропетровський регіональний інститут державного управління Національної академії державного управління при Президентові України

У статті розглянуто питання поширення доступу до швидкісного Інтернету з використанням бездротового мобільного зв'язку 4G. Метою дослідження було визначення векторів розвитку доступу до Інтернет через мобільні пристрої у світі та стан впровадження цих технологій в Україні на прикладі Дніпропетровської області.

Методологічною основою дослідження став порівняльний аналіз та методологія Форсайту. Джерелами інформації стали документи міжнародних організацій, дані з відкритих джерел щодо використання технології 3G/4G провайдерами мобільного зв'язку на території Дніпропетровської області, експертні опитування спеціалістів органів управління в об'єднаних територіальних громадах. Також авторами проведено огляд швидкостей підключення до мобільного Інтернету в країнах світу з урахуванням наявного стану доступності покриття мережі 4G через використання мобільних пристроїв з необхідними робочими діапазонами частот та високими вимогами до мережевих швидкостей.

Результатом проведеної роботи стало виявлення взаємозв'язку поширення мобільного зв'язку 3G/4G з розвитком електронного урядування на відповідних територіях. Зокрема, це стосується рівня розробки та функціонування веб-порталів органів місцевого самоврядування, забезпечення доступу населення до публічної інформації та електронних публічних послуг. Зроблено порівняльний аналіз відкритих статистичних даних стосовно доступу до мережі Інтернет через мобільні пристрої у країнах ЄС та Україні. Описано основні етапи впровадження в Україні рухомого (мобільного) зв'язку поколінь 3G, 4G та 5G. Наведено наявні можливості мобільних пристроїв, виготовлених для використання в мережах 4G.

Проведено дослідження стану покриття зв'язку 3G/4G територій 60 об'єднаних територіальних громад Дніпропетровської області та систематизовані дані щодо зведених інтегрованих показників покриття зв'язку 3G/4G на їх територіях. Доведено, що саме використання технології 3G/4G створює можливості подолання цифрової нерівності та подальшого розвитку електронного урядування в Україні. Запропоновано низку конкретних напрямків оптимізації роботи у цій сфері з боку органів публічного управління.

Ключові слова: цифровізація, технологія мобільного зв'язку 3G/4G, електронне врядування, цифрова нерівність, мобільний інтернет, територія доступу до зв'язку 3G/4G, об'єднані територіальні громади

Internet access through mobile devices: world experience and perspectives of development in Ukraine

Sergiy Kvitka, Oleksandr Mazur, Dnipropetrovsk Regional Institute for Public Administration National Academy for Public Administration under the President of Ukraine

The issue of the expanding access to the high-speed Internet through 4G wireless mobile network has been studied in the article. The purpose of the research was to determine the vectors for the development of Internet access through mobile devices in the world and the stage of implementation of these technologies in Ukraine by the case of Dnipropetrovsk region.

The methodological basis of the study was the comparative analysis and the Foresight methodology. Documents of international organizations, open source data on the use of 3G / 4G technology by mobile network providers in the territory of Dnipropetrovsk region, expert surveys of specialists of governing bodies in the united territorial communities have been used as information sources. Speeds of mobile Internet networks in countries around the world have been reviewed by authors, paying attention to the

current availability of 4G network coverage using mobile devices with the required operating frequency ranges and high requirements to network speeds.

The result of the paper became the determination of relations between the spread of 3G / 4G mobile network and development of the e-governance in the studied territories. In particular, this includes the level of development and functioning of local governments' web portals, ensuring the access of population to the public information and electronic public services. A comparative analysis of the open statistic data on Internet access through mobile devices in the EU and Ukraine has been made. The basic stages of mobile 3G, 4G and 5G generations networks implementation in Ukraine have been described. The available possibilities for mobile devices made for use on 4G networks have been presented.

The research of the state of 3G / 4G network coverage in territories of 60 united territorial communities of Dnepropetrovsk region has been carried out and the data on aggregated integrated coverage indicators of 3G / 4G network have been systematized. It has been proven that the use of 3G / 4G technology creates opportunities for the digital inequality's overcoming and further development of the e-governance in Ukraine. A number of concrete directions of optimization of public administration bodies' activity in this sphere have been suggested.

Keywords: *digitalization, 3G / 4G mobile technology, the e-governance, digital inequality, mobile internet, territory of 3G / 4G network access, united territorial communities*

Доступ к сети Интернет через мобильные устройства: мировой опыт и перспективы развития в Украине

Сергей Квитка, Александр Мазур, Днепропетровский региональный институт государственного управления Национальной академии государственного управления при Президенте Украины

В статье рассмотрены вопросы распространения доступа к скоростному Интернету с использованием беспроводной мобильной связи 4G. Целью исследования было определение векторов развития доступа в Интернет через мобильные устройства в мире и состояние внедрения этих технологий в Украине на примере Днепропетровской области.

Методологической основой исследования стал сравнительный анализ и методология Форсайта. Источниками информации стали документы международных организаций, данные из открытых источников по использованию технологии 3G/4G провайдерами мобильной связи на территории Днепропетровской области, экспертные опросы специалистов органов управления в объединенных территориальных громадах. Также авторами проведен обзор скоростей подключения к мобильному Интернету в странах мира с учетом имеющегося состояния доступности покрытия сети 4G с использованием мобильных устройств с необходимыми рабочими диапазонами частот и высокими требованиями к сетевым скоростям.

Результатом проведенной работы стало выявление взаимосвязи распространения мобильной связи 3G/4G с развитием электронного управления на соответствующих территориях. В частности это касается уровня разработки и функционирования веб-порталов органов местного самоуправления, обеспечения доступа населения к публичной информации и электронным публичным услугам. Сделан сравнительный анализ открытых статистических данных о доступе к сети Интернет через мобильные устройства в странах ЕС и Украине. Описаны основные этапы внедрения в Украине подвижной (мобильной) связи поколений 3G, 4G и 5G. Приведены имеющиеся возможности мобильных устройств, изготовленных для использования в сетях 4G.

Проведено исследование состояния покрытия связи 3G/4G территорий 60 объединенных территориальных громад Днепропетровской области и систематизированы данные по сводным интегрированным показателям покрытия связи 3G/4G на их территориях. Доказано, что именно использование технологии 3G/4G создает возможности преодоления цифрового неравенства и дальнейшего развития электронного управления в Украине. Предложен ряд конкретных направлений оптимизации работы в этой сфере со стороны органов публичного управления.

Ключевые слова: *цифровизация, технология мобильной связи 3G/4G, электронное управление, цифровое неравенство, мобильный интернет, территория доступа к связи 3G/4G, объединенные территориальные громады*

Стаття підготовлена за результатами дослідження, яке проводилось у 2019 році в межах наукової теми «Оцінювання електронної готовності районів, міст та об'єднаних територіальних громад Дніпропетровської області» (державний реєстраційний номер 0119U101996).

Постановка проблеми

Проблема цифрової нерівності та рівня розвитку електронного урядування, доступу громадян до публічних послуг та публічної інформації, тісно пов'язана з рівнем доступу до мережі Інтернет на різних територіях країни. Вирішення цієї проблеми лежить у площині подолання цифрового розриву між містами та сільською місцевістю з використанням технологій покриття мобільного зв'язку 3G/4G. Саме впровадження нових поколінь мобільного зв'язку, яке відбувається в Україні останнім часом, надає можливості подальшого розвитку електронного урядування і, зокрема, єдиної регіональної інформаційно-телекомунікаційної мережі органів державної влади та місцевого самоврядування. Ще не так давно такий сценарій розвитку вважався альтернативним і не конкурував з оптиковолоконними мережами. Але на сьогодні доступ до Інтернету через мобільні пристрої на високих мережевих швидкостях став реальністю і, з огляду на економічно розвинуті країни, має потужний потенціал для розвитку.

Аналіз досліджень і публікацій

Різні аспекти проблематики розвитку нових поколінь мобільного зв'язку в Україні представлені досить широко. Цій тематиці присвячені роботи: А. І. Семенченка щодо механізмів державного управління у сфері зв'язку та інформатизації [1], І. І. Пархоменка, А. Ю. Чоботка щодо порівняльної характеристики стандартів бездротових технологій LTE та Wimax [2]; В. І. Примаченка щодо стану розвитку технологій 3-го покоління в Україні [3]; О. П. Карпія, Н. О. Маргіти щодо оцінки сучасного стану розвитку ринку мобільного зв'язку в Україні [4]; А. Ю. Могилової, А. Г. Девлетшаєвої щодо ретроспективного аналізу розвитку ринку інтернет-провайдингу в Україні [5]. Разом з тим впровадження нових поколінь мобільного зв'язку

для доступу до Інтернету досліджено ще досить мало і вимагає постійного моніторингу та аналізу з урахуванням сучасних світових тенденцій у цій сфері. Між тим саме доступ населення до Інтернету є первісною умовою розвитку електронного урядування та електронної демократії.

Мета дослідження

Визначити основні напрямки покращення доступу населення до швидкісного Інтернету на основі аналізу стану розвитку зв'язку 4G у світі та дослідження рівня покриття мобільного зв'язку 4G на територіях об'єднаних територіальних громад Дніпропетровської області.

Виклад основного матеріалу

Ще в червні 2003 р. рекомендаціями сектора радіозв'язку міжнародного союзу електрозв'язку про прогнозований розвиток систем широкопasmового рухомого зв'язку ІМТ-2000 (мобільного зв'язку третього покоління 3G) та подальших похідних цієї системи було окреслено швидкісний поріг для майбутніх систем мобільного зв'язку четвертого покоління 4G (4 Generation). Визначалось, що вони потребуватимуть підтримки швидкостей завантаження та передачі даних приблизно до 100 Мбіт/с [6], а це на порядок більше, ніж 3G.

Проведення міжнародним союзом електрозв'язку (далі – МСЕ) численних всесвітніх конференцій радіозв'язку було покликано розвивати координацію діяльності регіональних організацій електрозв'язку, для взаємодії у питаннях міжрегіонального характеру, для консультацій та обговорень для досягнення загального розуміння між країнами-членами МСЕ. Активний період упровадження систем 4G у світі пов'язано з результатами всесвітніх конференцій радіозв'язку, що відбулись у Женеві (2007 р., 2012 р.). У 2007 р. було остаточно передбачено потребу у функціонуванні таких систем зв'язку четвертого покоління з назвою ІМТ-Advanced (4G), що відображено у резо-

люціях і рекомендаціях конференції [7]. Після чого було розпочато випробування продуктивності та сумісності систем 4G з наявними системами зв'язку. Результати, наведені у звітах МСЕ стосовно цих випробувань, підтвердили можливість упровадження систем зв'язку 4G з використанням технологій LTE-Advanced на глобальному рівні. А за підсумками конференції 2012 р. узгоджено процеси розробки, використання та технічні вимоги до радіоінтерфейсів систем IMT-Advanced [8], які є також системами широкосмугового мобільного зв'язку. Окрім цього, було рекомендовано для наземного сегмента систем IMT-Advanced технології радіоінтерфейсів LTE-Advanced та WirelessMAN-Advanced [9].

Слід зауважити, що системи IMT-Advanced мають можливості мобільного зв'язку, які перевершують можливості систем 3G за основними характеристиками, а саме: надання послуг зв'язку високої якості; можливість взаємодії та сумісність послуг з попередніми поколіннями мобільного зв'язку, зокрема з мережами фіксованого зв'язку; функціонування з великою кількістю користувачів, широкий вибір зручних послуг і додатків для користувачів, можливість усесвітнього роумінгу тощо [9]. Треба відзначити очікування користувачів мобільного Інтернету, які постійно зростають, на різноманітні послуги та додатки, особливо мультимедійного характеру, що домінують у трафіку Інтернет-потоків. По суті через ці технології користувач отримує доступ до швидкісного мобільного Інтернету з можливістю без затримок обмінюватись файлами великого обсягу, завантажувати мобільні додатки та дивитись відео (відеотрансляції, відеочати, відеодзвінки) високої якості зображення тощо. Тобто для кожного користувача це буде вилитись у ще більші індивідуальні обсяги використання мобільного Інтернету.

Однак слушно зауважити, що мережі 4G потребують використання мобільних пристроїв з необхідними робочими діапазонами частот та високими вимогами до

швидкості завантаження (від якої залежить оперативність прийому даних з Інтернету на мобільний пристрій) та швидкості передачі даних (від якої залежить оперативність надсилання даних з пристрою в Інтернет).

На сьогодні для користувачів смартфонів доступні програми-додатки, які встановлюються через GooglePlay для тестування швидкостей 2G, 3G та 4G покриття зв'язком країн світу, що містяться у списку вимірювання.

Починаючи з 2006 р., компанія Ookla відома як розробник програми Speedtest для перевірки швидкості та продуктивності підключення до Інтернету в країнах світу з подальшим складанням рейтингу. Причому зазначена компанія наголошує на участі 500 мільйонів унікальних відвідувачів з усього світу, що беруть участь у тестуванні мобільних мереж. Так, у травні 2019 р., відповідно до щомісячного рейтингу мобільних широкосмугових швидкостей країн світу Speedtest Global Index, Україна посіла 89 місце зі швидкостями завантаження даних 19,56 Мб/с та передачі даних 10,78 Мб/с. Порівняно з даними травня 2018 р. Україна піднялась на п'ять позицій цього рейтингу, в якому розглядаються 140 країн світу. У п'ятірку рейтингу входять Південна Корея зі швидкістю завантаження даних 76,74 Мб/с, Норвегія – 67,93 Мб/с, Канада – 63,81 Мб/с, Катар – 62,82 Мб/с, Австралія – 62,38 Мб/с [10].

Країни Європейського союзу в рейтингу мають такі показники середніх швидкостей завантаження даних, а саме: Австрія – 42,91 Мб/с, Бельгія – 48,15 Мб/с, Великобританія – 30,93 Мб/с, Данія – 49,14 Мб/с, Естонія – 44,07 Мб/с, Німеччина – 31,90 Мб/с, Греція – 42,79 Мб/с, Ірландія – 24,37 Мб/с, Іспанія – 33,70 Мб/с, Італія – 32,93 Мб/с, Кіпр – 38,48 Мб/с, Латвія – 32,27 Мб/с, Литва – 46,39 Мб/с, Люксембург – 45,03 Мб/с, Мальта – 50,85 Мб/с, Нідерланди – 62,01 Мб/с, Польща – 30,83 Мб/с, Португалія – 34,75 Мб/с, Румунія – 37,09 Мб/с, Словаччина – 34,38 Мб/с, Словенія – 34,48 Мб/с, Угорщина – 46 Мб/с, Чеська Республіка – 48,68 Мб/с, Фінляндія – 43,77 Мб/с, Франція – 45,83 Мб/с, Хорватія

– 52,78 Мб/с та Швеція – 47,59 Мб/с. Для порівняння слід навести виміряні середні швидкості завантаження даних у Сінгапурі – 53,47 Мб/с та великих країнах, таких як: США – 35 Мб/с, Китай – 33,72 Мб/с, Японія – 30,85 Мб/с, Бразилія – 21,39 Мб/с [10].

За статистичними даними Євростату, у країнах Європейського Союзу кількість осіб у віці від 16 до 74 років, які часто користуються Інтернетом (щодня або майже щодня в середньому), у 2007 р. складала 38 % від їх загальної кількості, а у 2018 р. – 76 %. Причому статистикою розглядалось користування мережею Інтернет, яке містить усі місця та способи доступу з приватними чи робочими цілями [11].

За результатами поквартального тестування швидкостей мобільних мереж України протягом 2018 р., мережа компанії Kyivstar була визнана переможцем премії Speedtest Award for Ukraine з середніми швидкостями завантаження 17,94 Мбіт/с та передачі даних 8,99 Мбіт/с. За переможцем розташувалась компанія Lifecell з середніми швидкостями завантаження 16,64 Мбіт/с та передачі даних 6,69 Мбіт/с. Третя позиція за компанією Vodafone з середніми швидкостями завантаження 14,00 Мбіт/с та передачі даних 6,63 Мбіт/с. Для визначення швидкостей мобільних мереж трьох основних операторів мобільного зв'язку України компанія Ookla порівнювала ініційовані користувачами (абонентами мобільних мереж) тести, зроблені на пристроях, що підтримують 4G у мобільних додатках Speedtest на операційних системах iOS і Android [12]. Компанія Kyivstar відреагувала на присвоєне місце в рейтингу зазначивши, що «за 2018 рік використання мобільного даних-трафіку в мережі Київстар у порівнянні з 2017 збільшилось на 153 %, до 2,7 ГБ на абонента, а це більше, ніж використовують абоненти у мережах мобільного зв'язку в Угорщині, Бельгії та Словаччині. Що цікаво, понад 40 % усього трафіку мобільного Інтернету вже у мережі 4G» [13].

Загалом цей рейтинг наявно підтверджує тенденцію зростання швид-

костей завантаження та передачі даних мобільними широкопasmовими каналами у переважній кількості країн світу, зокрема і в Україні.

Ще одна компанія Opensignal, яка наголошує на щоденному здійсненні двох мільярдів індивідуальних вимірювань мобільних мереж зв'язку 4G за допомогою програм-додатків з десятків мільйонів мобільних пристроїв у всьому світі з метою покращення мобільного зв'язку. Цією компанією підготовлено звіт за період з 1 жовтня по 29 грудня 2017 р., у якому зроблено висновки про те, що глобальна мобільна індустрія зосереджена на розширенні доступу до мережі 4G для якомога більшої кількості користувачів, а на другий план відходить збільшення швидкостей завантаження та передачі даних. Причому замість вимірювання географічного покриття компанія Opensignal здійснює вимірювання доступності через відстеження частки часу, за який користувачі мають доступ до мобільної мережі зв'язку 4G. Аналітики компанії приходять до висновку, що країни можуть мати доступні мережі зв'язку 4G, але швидкості в них можуть бути обмежені через брак потужності. І навпаки, країни з новими мережами мобільного зв'язку 4G можуть мати обмежену доступність до мереж, проте мале навантаження може підтримувати більшу швидкість [14]. Слід зазначити, що у вибірку компанії Opensignal не взято Україну до розгляду, аргументуючи це недостатністю даних для проведення статистично ґрунтового аналізу.

За даними компанії Opensignal, у п'ятірку країн з найвищою доступністю мереж 4G входять: Південна Корея – 97,49 %, Японія – 94,70 %, Норвегія – 92,16 %, Гонконг – 90,34 %, США – 90,32 %. Щоб порівняти доступність мереж 4G серед країн Європи, площі територій яких наближені за розміром до території України (603,5 тис. км²) [15], розглянемо таке: доступність мереж 4G Румунії (площа 238,391 тис. км²) дорівнює 72,88 %, Польщі (312,685 тис. км²) – 72,84 %, Фінляндії (337,030 тис. км²) – 82,79 %, Німеччини (357,021 тис. км²) – 65,67%, Норвегії (385,25 тис. км²) – 92,16

%, Швеції (449,964 тис. км²) – 87,31 %, Іспанії (504,782 тис. км²) – 83,73 %, Франції (643,548 тис. км²) – 68,31 % [14].

Інші країни Європейського союзу у звіті вищезазначеної компанії мають такі показники доступності мереж 4G: Австрія – 75,6 %, Бельгія – 85,11 %, Болгарія – 73,96 %, Великобританія – 77,28 %, Данія – 80,5 %, Естонія – 84,21 %, Греція – 76,04 %, Ірландія – 56,67 %, Італія – 69,66 %, Латвія – 84,17 %, Литва – 88,4 %, Люксембург – 79,95 %, Нідерланди – 89,64 %, Португалія – 75,57 %, Словаччина – 78,96 %, Словенія – 79,22 %, Угорщина – 89,26 %, Чеська Республіка – 87,37 %, Хорватія – 80,44 % [14].

Високі показники доступності, швидкостей завантаження та передачі даних зв'язку 4G у країнах ЄС показують, що розвиток зв'язку четвертого покоління впевнено виходить на пікові показники і стає основним засобом доступу до Інтернет.

Тим часом спеціальний звіт Європейського суду аудиторів (далі – ЄСА) ставить під сумнів вчасне виконання державами-членами ЄС запланованих заходів та показників у рамках стратегії «Європа 2020», зокрема щодо широкопasmового покриття до 2020 р. ЄСА, будучи інституцією Європейського союзу, звертає увагу держав-членів ЄС, що цілі їх стратегій відрізняються від цілей стратегії «Європа 2020» щодо вирішення проблеми з наявною інфраструктурою Інтернету. Згідно зі своєю місією ЄСА діє як незалежний захисник фінансових інтересів громадян Союзу. Посилаючись на виділене в попередні роки фінансування, за результатами аудиту, ЄСА прогнозує невиконання умови забезпечення всіх європейців (у містах і сільській місцевості) швидкісним широкопasmовим доступом (понад 30 Мбіт/с) до 2020 р. Особливо ЄСА відзначає відставання у сільських районах, де існує менше стимулів для бізнесу інвестувати в надання послуг широкопasmового доступу [16].

Загалом наведена ситуація також притаманна Україні – сільські райони залишаються проблематичними у сенсі доступу до Інтернету, зокрема і застосуванні мереж

мобільного зв'язку.

Усвідомлюючи певні недоліки, можна констатувати, що глобальне впровадження мереж зв'язку 4G призводить до позитивних зрушень для користувачів Інтернету, зокрема до зниження вартості трафіку, покращення сервісних можливостей з інтуїтивним програмним забезпеченням, а також до збільшення належної ємності акумулятора смартфона. Це, своєю чергою, сприяє охопленню більшої кількості користувачів, які стають упевненими прихильниками доступу до Інтернет через технології зв'язку 4G.

Щодо України, то довгоочікуваним повномасштабним початком впровадження 3G стала конверсія радіочастотного ресурсу України з оборонного підпорядкування у смуги радіочастот загального користування для запровадження в Україні системи мобільного зв'язку третього покоління стандарту IMT-2000 (UMTS) [17]. Цьому передувало розподіл повноважень у сфері телекомунікацій та використання радіочастотного ресурсу між Державною службою спеціального зв'язку та захисту інформації України та Національною комісією, що здійснює державне регулювання у сфері зв'язку та інформатизації (далі – НКРЗІ), що «цілком відповідає європейському підходу та Порядку денному асоціації Україна–ЄС» [1].

За результатами проведених НКРЗІ у лютому 2015 р. торгів на видачу ліцензій строком дії на 15 років для впровадження радіотехнології «Цифровий стільниковий радіозв'язок IMT-2000 (UMTS)», було визнано переможцями торгів трьох найбільших операторів мобільного зв'язку України за кожним з трьох лотів. За умовами торгів початок користування радіочастотним ресурсом було визначено у жовтні 2015 р., а повне освоєння – до квітня 2020 р. Окрім цього, переможці були зобов'язані забезпечувати дотримання показників якості послуг мобільного зв'язку 3G та їх граничних нормованих рівнів на території всіх обласних центрів України протягом 18 місяців з дати видачі ліцензії за результатами тендеру, а також на території всіх районних

центрів та всіх населених пунктів із населенням більше десяти тисяч осіб протягом другого–шостого років з дати видачі ліцензії за результатами торгів [18]. Слід зазначити, що системи зв'язку 3G будуть існувати щонайменше 11 років, поки діють вищезазначені ліцензії, і слугуватимуть «запасним аеродромом» для мобільних пристроїв у разі неможливості останніх підключитись до Інтернету через мережу 4G.

Упровадження в Україні мобільного зв'язку четвертого покоління (4G) було заплановано у 2017 р. [19], але тільки у березні 2018 р. НКРЗІ остаточно проведено торги з отримання відповідних ліцензій на строк 15 років. Переможцями торгів було визнано трьох найбільших операторів мобільного зв'язку України, які тепер зобов'язані забезпечити можливість отримання послуг з використанням вищезазначеної радіотехнології за базовим стандартом LTE (та його подальші релізи) з дати початку дії ліцензії з 01.07.2018. Це містить: по-перше, забезпечення протягом першого року не менше 90 % населення кожного обласного центру України; по-друге, забезпечення протягом трьох з половиною років не менше 90 % населення кожного населеного пункту із населенням більше десяти тисяч мешканців [20]. На сьогодні про виконання цих зобов'язань оператори-переможці торгів періодично звітують на своїх офіційних веб-сайтах. Тобто за наявності належного мобільного пристрою та знаходження його у зоні дії покриття мережі зв'язку 4G з високими швидкостями завантаження та передачі даних користувачу слід очікувати на швидкісний мобільний доступ до Інтернет-додатків та послуг.

За даними операторів, провайдерів телекомунікацій рухомого (мобільного) зв'язку, кількість активних ідентифікаційних телекомунікаційних карток мережі мобільного зв'язку на кінець 2018 р. склала 54 мільйони одиниць [21]. У Дніпропетровській області на початок 2019 р. кількість абонентів мобільного зв'язку становить 4156,0 тис. абонентів [22]. Забезпеченість населення мобільним зв'язком станом на 1 січня цього року складала

в Україні 128 одиниць у розрахунку на 100 жителів, а у Дніпропетровській області – 129,5 одиниць [21].

За офіційними даними, прибутки операторів і провайдерів в Україні від надання послуг мобільного зв'язку у 2018 р. склали 34978 млн грн і зросли на 111 % порівняно з 2017 р., при цьому прибуток від доступу до Інтернету за аналогічний період зріс на 155,3 %. Найбільші частки в структурі вищезазначених доходів в Україні становлять: доходи від надання послуг голосової телефонії – 41,9 % та доступу до мережі Інтернет – 45,8 %, сумарна частка дорівнює 87,7 % [21].

Намагаючись не запізнитись із впровадженням в Україні у 2020 р. системи рухомого (мобільного) зв'язку п'ятого покоління, Президентом України у травні 2019 р. ініційовано перед Кабінетом Міністрів України питання щодо розробки та затвердження відповідного плану заходів на 2019–2020 рр. за участю НКРЗІ та інших зацікавлених державних органів [23].

Під час розгляду впровадження мереж зв'язку 5G є цікавим зарубіжний досвід, а саме приклад Великобританії, де прогнозовані фінансові витрати за період 2020–2030 рр. очікуються від 1,5 млрд фунтів до 2,5 млрд фунтів на рік. У цьому питанні науковці схильні вважати, що в найближчому майбутньому Великобританії покриття зв'язку 5G буде переважно у міських та приміських районах. Розгортання мереж 5G з охопленням 90 % населення буде досягнуто до 2027 р., при цьому кінцеві 10 % охоплення будуть вкрай витратними. Прийнятним сценарієм для подолання цифрового розриву науковці вважають ситуацію, за якою у містах буде швидкість зв'язку 50 Мбіт/с, а у сільській місцевості – від 10 Мбіт/с до 30 Мбіт/с [24].

Проводячи паралель з висновками щодо складнощів переходу до здійснення електронного врядування в Україні у порівнянні з країнами Європи [25], можемо припустити, що впровадження зв'язку 5G у нашій країні буде ще більш складним, ніж у Великобританії. Воно щонайменше потребуватиме від користувачів заміни мобільних пристроїв на нові, які будуть

спроможні до прийому і передачі даних на більших швидкостях (у декілька разів більших, ніж 4G), а від операторів мобільного зв'язку – значних витрат для оновлення обладнання станцій. Безперечно, виробництво мобільних пристроїв для доступу до мереж зв'язку 5G безупинно вдосконалюватиметься з метою задоволення зростаючих потреб користувачів у постійному високошвидкісному підключенні до Інтернету через роботу одночасно багатьох додатків смартфона. Слід зауважити, що на сьогодні вартість смартфонів для приймання 5G очікується набагато більша, ніж мобільних пристроїв для четвертого покоління зв'язку, що також є стримуючим фактором для впровадження зв'язку 5G.

Разом з тим, відповідно до рішення НКРЗІ, у травні 2019 р. розпочато надання послуг із перенесення абонентських номерів у телекомунікаційних мережах рухомого (мобільного) зв'язку [26]. У зв'язку з цим в умовах ринкової конкуренції перед кожним оператором мобільного зв'язку України постають питання щодо зменшення або збільшення кількості абонентів у разі перенесення абонентами номерів через низьку якість телекомунікаційних послуг на певній території або високу їх вартість. Для користувачів бездротового доступу до мережі Інтернет на базі мобільного зв'язку впроваджена послуга несе переваги у вигляді можливості переходу до користування мережею того оператора, який має краще покриття зв'язку 3G/4G та привабливі умови тарифу. Своєю чергою, операторів мобільного зв'язку це стимулюватиме до розвитку телекомунікаційних мереж та підвищення якості послуг доступу до Інтернет.

Вищезазначені аспекти впровадження у світі технологій мобільного доступу до Інтернету послужили відправною точкою для проведення дослідження щодо оцінювання доступу до Інтернету на територіях об'єднаних територіальних громад Дніпропетровської області.

Неможливість прокладання дроту або дороговартісного оптоволоконного кабелю в складних природно-ландшафтних умовах розташування об'єднаних територіаль-

них громад (ОТГ) Дніпропетровської області спонукає до пошуку альтернативних шляхів доступу до мережі Інтернет. Постає питання – чи може стати зв'язок 3G/4G нацією від колишнього умовного вакууму безальтернативності кабельного Інтернету в сільській місцевості?

Відповідаючи на це питання, слід врахувати три вектори, що стикаються у сучасній Україні. По-перше, почала давати результати децентралізаційна реформа. Кількість населення в утворених ОТГ стала значною порівняно з загальною кількістю жителів у сільській місцевості. Саме створення ОТГ і прогресивні стратегії розвитку територій вимагають наявності доступу до Інтернету, якщо не вище, то принаймні на рівні з великими містами.

По-друге, технологічні можливості існують і основні провайдери доступу до мобільного Інтернету в Україні готові до надання таких послуг. Інше питання, яким чином буде здійснюватися публічно-приватне партнерство у цій сфері.

По-третє, українська держава декларує дуже амбітні плани щодо діджиталізації публічного управління та розвитку електронної демократії. Без доступу до Інтернету ці плани приречені залишитися тільки мріями.

Тож є суспільне замовлення, є зацікавлений бізнес, є рушійна сила і воля держави підтримувати такі впровадження.

Усі ці питання і відповіді на них були розглянуті в межах науково-дослідної роботи на тему «Оцінювання електронної готовності районів, міст та об'єднаних територіальних громад Дніпропетровської області» у квітні-травні 2019 р. на замовлення Дніпропетровської обласної державної адміністрації на базі Дніпропетровського регіонального інституту державного управління Національної академії державного управління при Президентові України.

Дослідження стану покриття зв'язку 3G/4G об'єднаних територіальних громад Дніпропетровської області проводилось на основі інформації наведеної на веб-сайтах трьох великих операторів мобільного зв'язку в Україні, а саме: компанії Vodafone,

компанії Kyivstar, компанії Lifecell. Візуально картографічні межі покриття зв'язку 3G/4G території Дніпропетровської області зображено на веб-сайтах операторів мобільного зв'язку [27; 28; 29].

До розгляду були взяті 60 ОТГ області [30], з яких 3 ОТГ є міськими, 30 ОТГ – селищними та 37 ОТГ – сільськими. Межі кожної ОТГ представлено на геопорталі адміністративно-територіального устрою України [31] Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. За адміністративно-територіальним устроєм 60 ОТГ розташовані в усіх 22 районах області.

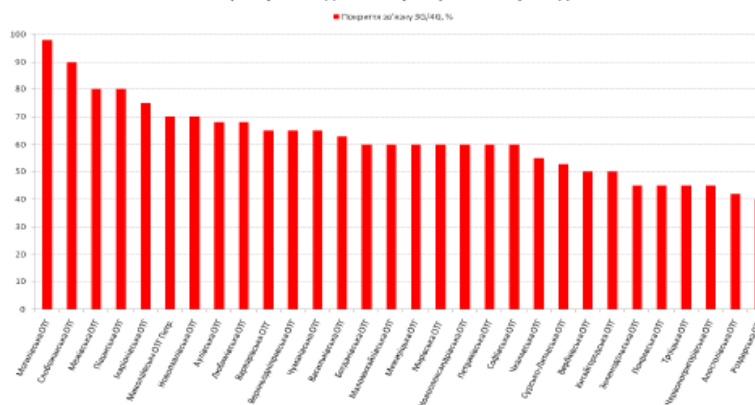
Слід зазначити, що на сьогодні утворені ОТГ не охоплюють усю територію Дніпропетровської області. Процес об'єднання населених пунктів в нові ОТГ продовжується і їх кількість буде збільшуватись, хоча і не так активно, як у попередні роки.

За результатами експертного оцінювання наявної інформації щодо покриття зв'язку 3G/4G територій об'єднаних територіальних громад Дніпропетровської області, було зведено дані до табличного

представлення. За кожним оператором зв'язку наведено значення у відсотках покриття 3G, покриття 4G та інтегрований показник покриття 3G/4G. Інтегрований показник відображає сумарне покриття території ОТГ зв'язком 3G та 4G у відсотках, але ця сума неарифметична. На певних територіях покриття 3G та 4G мають однакову площу, тому інтегрований показник у цих випадках має значення реальної площі покриття зв'язку (у відсотках), якщо вона однакова, то значення дорівнює наявній площі (базовій площі). Якщо одне зі значень покриття 3G або 4G більше, то інтегрований показник складається із значення базової площі покриття 3G та 4G (однакова площа) з додаванням значення площі покриття 3G або 4G, яка виходить за межі базової площі в кожному окремому випадку.

У якості прикладу на основі отриманих даних компанії Vodafone побудовано графік 1.1., на якому зображено вибірку значень інтегрованих показників покриття зв'язку 3G/4G територій об'єднаних тери-

Графік 1.1. Покриття зв'язку 3G/4G компанії Vodafone територій об'єднаних територіальних громад



торіальних громад.

Аналіз зведених інтегрованих показників покриття зв'язку 3G/4G трьох операторів мобільного зв'язку з розрахунку на кожну територію об'єднаної територіальної громади показав таке:

– найкращі значення зведених інтегрованих показників у дванадцятьох ОТГ (20 % від загальної кількості ОТГ);

– високі значення за двома з трьох зведених інтегрованих показників у п'ятьох ОТГ (8,3 % від загальної кількості ОТГ);

– високе значення за одним з трьох зведених інтегрованих показників у двадцяти трьох ОТГ (38,3 % від загальної кількості ОТГ);

– середнє значення за двома із трьох

зведених інтегрованих показників у шістьох ОТГ (10 % від загальної кількості ОТГ);

– середнє значення за одним із трьох зведених інтегрованих показників у восьми ОТГ (13,3 % від загальної кількості ОТГ);

– низькі значення за трьома зведеними інтегрованими показниками у чотирьох ОТГ (6,7 % від загальної кількості ОТГ);

– низькі значення за одним із трьох зведених інтегрованих показників у однієї ОТГ (1,7 % від загальної кількості ОТГ);

– нульове значення за трьома зведеними інтегрованими показниками у однієї ОТГ (1,7 % від загальної кількості ОТГ).

Аналіз ситуації в ОТГ, які мають найгірші показники, показав, що на цих територіях складна місцевість, яка вимагає використання зовнішніх підсилювачів сигналу зв'язку 4G/3G. У таких випадках для користувачів необхідно, по-перше, визначення розташування найближчої базової станції (одного з трьох операторів мобільного зв'язку), від якої буде отриманий сигнал якісного інтернет-зв'язку; по-друге, встановлення антени підсилювання сигналу зв'язку 4G/3G із стабілізуючою дією.

Висновки

Результати дослідження дають можливість побачити наявну реальність подолання цифрової нерівності через розширення покриття зв'язку 3G/4G територій ОТГ для подальшого вироблення стратегічних дій у напрямку поліпшення стану забезпечення громад Дніпропетровської області доступом до мережі Інтернет. Зокрема, при розробці нової редакції регіональної програми інформатизації «Електронна Дніпропетровщина» на 2020–2022 рр. рекомендовано продовжити розвиток єдиної регіональної інформаційно-телекомунікаційної мережі органів державної влади та місцевого самоврядування Дніпропетровської області з урахуванням технічних можливостей покриття територій ОТГ зв'язком 3G/4G.

Слід зауважити, що з економічної точки зору встановлення однієї базової

станції передавання швидкісного мобільного Інтернету буде дешевше, ніж прокладання дротів, тому у найближчі роки широке впровадження зв'язку 4G стане альтернативою кабельного Інтернету. Проблема ситуації полягає в тому, що компанії мобільного зв'язку не завжди зацікавлені вкладати кошти у розвиток мобільного зв'язку в сільській місцевості через незначну кількість користувачів у віддалених населених пунктах та іноді важкодоступність до цих поселень через рельєф місцевості. Ця проблема має схожий характер у багатьох країнах світу, де нерентабельність або недоступність встановлення базових станцій з нуля зупиняє впровадження швидкісного мобільного Інтернету.

За даними проведеного дослідження, ми констатуємо, що ОТГ Дніпропетровської області, які мають у своєму складі міста, селища або села зі значною кількістю мешканців мають краще покриття зв'язком 3G/4G, тобто на території ОТГ наявна кількість необхідних базових станцій передавання зв'язку 4G, але подекуди недостатня і потребує 100 % покриття території.

Не акцентуючи увагу на вік сучасного користувача, його потреба в доступі до швидкісного мобільного Інтернету набуває домінуючого пріоритету в повсякденній діяльності для виконання роботи чи під час відпочинку. Ми переконані у тому, що в нинішніх тенденціях розвитку інформаційного суспільства органи місцевого самоврядування, а саме об'єднані територіальні громади, будуть зацікавлені у розташуванні на їх територіях достатньої кількості базових станцій передавання 4G. Це обумовлено, по-перше, бажанням мешканців територій, по-друге, розвитком туристичної привабливості територій, по-третє, здійсненням ОТГ своїх повноважень через інструменти електронного урядування. Усе це спонукатиме ОТГ до проведення переговорів з операторами мобільного зв'язку для встановлення базових станцій на тій місцевості, яка потребує покриття 3G/4G.

При цьому наші рекомендації стосуються того, що органам публічного управлін-

ня, відповідальним за державну політику у сфері інформатизації та електронного урядування, потрібно долучатися до процесів покращення покриття територій зв'язком 4G шляхом укладання меморандумів взаємодії між операторами мобільного зв'язку та уповноваженими представниками ОТГ для подальшої координації цієї діяльності в межах чинного законодавства. При цьо-

му особливу увагу необхідно приділяти тим невеликим за чисельністю мешканців ОТГ, що на сьогодні мають меншу привабливість для інвесторів.

Ми вважаємо, що на сучасному етапі розвитку зв'язку 4G необхідно зосередитись на якомога ширшому покритті території України мережею четвертого покоління в сільській місцевості.

БІБЛІОГРАФІЧНІ ПОСИЛАННЯ

1. Семенченко А.І. Механізми державного управління у сфері зв'язку та інформатизації: теоретико-методологічні засади. Стратегічні пріоритети. 2015. №4 (37) С. 65-73.
2. Пархоменко І.І., Чоботок А.Ю. Порівняльна характеристика стандартів бездротових технологій: LTE та WiMAX. Вісник Інженерної академії України. 2014. №2. С. 117-120.
3. Примаченко В.І. Стан розвитку технологій 3-го покоління в Україні. Телекомунікаційні та інформаційні технології. 2015. №5. С. 6-11.
4. Маргіта Н.О., Карпій О.П. Оцінка сучасного стану розвитку ринку мобільного зв'язку в Україні. Економіка і суспільство. 2016. №7. С. 385-389.
5. Могилова А.Ю., Девлетшаєва А.Г. Ретроспективний аналіз розвитку ринку інтернет-провайдингу в Україні. Економіка і суспільство. 2018. №16. С. 187-191.
6. Recommendation ITU-R M.1645. URL: https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/m/R-REC-M.1645-0-200306-I!!PDF-E.pdf.
7. Final Acts of the World Radiocommunication Conference (WRC-2007). URL: <http://search.itu.int/history/HistoryDigitalCollectionDocLibrary.pdf>.
8. Final Acts of the World Radiocommunication Conference (WRC-12). URL: <http://search.itu.int/history/HistoryDigitalCollectionDocLibrary.pdf>.
9. Recommendation ITU-R M.2012. URL: https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/m/R-REC-M.2012-0-201201-S!!PDF-E.pdf.
10. Рейтинг Speedtest Global Index. URL: <https://www.speedtest.net/global-index/>.
11. Individuals frequently using the internet. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&plugin=1&language=en&pcode=tin00092>.
12. Speedtest Award Report for Ukraine. URL: https://www.speedtest.net/awards/reports/2018/2018_Ukraine_Kyivstar_MobileQ1Q4.pdf.
13. Київстар включив зв'язок 4G ще в 110 населених пунктах. URL: <https://kyivstar.ua/uk/mm/news-and-promotions/kyuivctar-vklyuchyv-zvyaz>.
14. The State of LTE (February 2018). URL: <https://www.opensignal.com/reports/2018/02/state-of-lte>.
15. Статистичний збірник «Україна–2017». URL: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2018/zb/07/zb_ukraina2017.pdf.
16. Special Report: Broadband in the EU Member States: despite progress, not all the Europe 2020 targets will be met. URL: https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR18_12/SR_BROADBAND_EN.pdf.
17. Про забезпечення умов для впровадження сучасних телекомунікаційних технологій : Указ Президента України від 23.07.2014 № 613/2014. Урядовий кур'єр. 2014. №133.
18. Тендер на отримання ліцензій на користування РЧР України для впровадження радіотехнології «Цифровий стільниковий радіозв'язок IMT-2000 (UMTS)» в смугах радіочастот 1920-1935/2110-2125, 1950-1965/2140-2155, 1965-1980/2155-2170 МГц. URL: <https://nkrzi.gov.ua/index.php?r=site/index&pg=99&id=718&language=uk>.
19. Про забезпечення умов для впровадження системи рухомого (мобільного) зв'язку четвертого покоління : Указ Президента України від 21.07.2015 № 445. Урядовий кур'єр. 2015. № 134.
20. Тендер на 4G в діапазоні 1800 МГц. URL: <https://nkrzi.gov.ua/index.php?r=site/index&pg=384&language=uk>.
21. Рухомий (мобільний) зв'язок. URL: <https://nkrzi.gov.ua/index.php?r=site/index&pg=149&language=uk>.
22. Сайт Державної служби статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.

23. Про забезпечення умов для впровадження системи рухомого (мобільного) зв'язку п'ятого покоління : Указ Президента України від 17.05.2019 № 242/2019. Урядовий кур'єр. 2019. № 93.
24. Oughton E.J., Frias Z. The cost, coverage and rollout implications of 5G infrastructure in Britain. *Telecommunications Policy*. 2018. No. 42. P. 636-652.
25. Kvitka, S., & Sokolovs'ka, O. E-government as an innovative mechanism of cooperation between government, business and civil society: international experience and background of development in Ukraine. *Public Administration Aspects*. 2015. No. 3(9). P. 26-34. DOI: <https://doi.org/10.15421/151569>.
26. Про визначення строків початку впровадження послуг із перенесення абонентських номерів на телекомунікаційних мережах рухомого (мобільного) зв'язку, включаючи створення локальних баз даних операторів телекомунікацій, що надають послуги рухомого (мобільного) зв'язку, та їх підключення до централізованої бази даних : рішення Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сфері зв'язку та інформатизації від 16.10.2018 №543. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1247-18>.
27. Покриття 4G і 3G оператора мобільного зв'язку Vodafone. URL: <https://www.vodafone.ua/uk/privatnim-klientam/services/network/internet>.
28. Покриття 4G і 3G оператора мобільного зв'язку Kyivstar. URL: <https://kyivstar.ua/uk/mm/mobile-internet/karta-pokrytiya-3g/dnepropetrovska-obl原因>.
29. Покриття 4G і 3G оператора мобільного зв'язку Lifecel. URL: <https://www.lifecell.ua/uk/mobilnij-internet/pokryttya/>.
30. Адміністративний устрій Дніпропетровської області. URL: <https://adm.dp.gov.ua/ua/pro-oblast-dnipropetrovshina/administrativnij-ustrij>.
31. Геопортал Адміністративно-територіального устрою України. URL: <http://atu.minregion.gov.ua/>.

REFERENCES

1. Semenchenko, A. I. (2015). Mekhanizmy derzhavnogho upravlinnja u sferi zv'jazku ta informatyzaciji: teoretyko-metodologichni zasady [The mechanisms of the governance and regulation of the development of the communication and informatization: theoretical-methodological bases]. *Strategichni priorytety – Strategic Priorities*, 4 (37), 65-73 [in Ukrainian].
2. Parkhomenko, I. I., & Chobotok, A. Ju. (2014). Porivnjajlna kharakterystyka standartiv bezdrovovykh tekhnologhij: LTE ta WiMAX [Comparative characteristics of wireless technology standards: LTE and WiMAX]. *Visnyk Inzhenernoji akademiji Ukrajinny – Bulletin of Engineering Academy of Ukraine*, 2, 117-120 [in Ukrainian].
3. Prymachenko, V. I. (2015). Stan rozvytku tekhnologhij 3-gho pokolinnja v Ukrajinny [The state of the development of 3rd generation technologies in Ukraine]. *Telekomunikacijni ta informacijni tekhnologhiji – Telecommunication and Informative Technologies*, 5, 6-11 [in Ukrainian].
4. Marghita, N. O., & Karpjij, O. P. (2016). Ocinka suchasnogho stanu rozvytku rynku mobiljnogho zv'jazku v Ukrajinny [Assessment of the current status of development of mobile communication market in Ukraine]. *Ekonomika i suspiljstvo – Economy and Society*, 7, 385-389 [in Ukrainian].
5. Moghylova, A. Ju., & Devletshajeva, A. Gh. (2018). Retrospektyvnyj analiz rozvytku rynku internet-provajdynghu v Ukrajinny [Retrospective analysis of development of Internet-providing market in Ukraine]. *Ekonomika i suspiljstvo – Economy and Society*, 16, 187-191 [in Ukrainian].
6. Recommendation ITU-R M.1645. Retrieved from https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/m/R-REC-M.1645-0-200306-I!!PDF-E.pdf.
7. Final Acts of the World Radiocommunication Conference (WRC-2007). Retrieved from <http://search.itu.int/history/HistoryDigitalCollectionDocLibrary.pdf>.
8. Final Acts of the World Radiocommunication Conference (WRC-12). Retrieved from <http://search.itu.int/history/HistoryDigitalCollectionDocLibrary.pdf>.
9. Recommendation ITU-R M.2012. Retrieved from https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/m/R-REC-M.2012-0-201201-S!!PDF-E.pdf.
10. Speedtest Global Index. Retrieved from <https://www.speedtest.net/global-index/>.
11. Individuals frequently using the internet. Retrieved from <https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&plugin=1&language=en&pcode=tin00092>.
12. Speedtest Award Report for Ukraine. Retrieved from https://www.speedtest.net/awards/reports/2018/2018_Ukraine_Kyivstar_MobileQ1Q4.pdf.

13. Kyjivctar vkljuchyv zv'jazok 4G shhe v 110 naselenykh punktakh [Kyivstar has included 4G communication in another 110 settlements]. Retrieved from <https://kyivstar.ua/uk/mm/news-and-promotions/kyjivctar-vkljuchyv-zvyaz> [in Ukrainian].
14. The State of LTE (February 2018). Retrieved from <https://www.opensignal.com/reports/2018/02/state-of-lte>.
15. *Statystychnyj zbirnyk "Ukrajina-2017"* [Statistical Collection "Ukraine-2017"]. Retrieved from http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2018/zb/07/zb_ukraina2017.pdf [in Ukrainian].
16. Special Report: Broadband in the EU Member States: despite progress, not all the Europe 2020 targets will be met. Retrieved from https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR18_12/SR_BROADBAND_EN.pdf.
17. Pro zabezpechennja umov dlja vprovadzhennja suchasnykh telekomunikacijnykh tekhnologij : Ukaz Prezydenta Ukrainy vid 23.07.2014 № 613/2014 [On providing conditions for introduction of modern telecommunication technologies : Decree of the President of Ukraine from 23.07.2014 No. 613/2014]. *Urjadovyj kur'jer – Governmental Courier*, 133 [in Ukrainian].
18. Tender na otrymannja licenzij na korystuvannja RChR Ukrainy dlja vprovadzhennja radiotekhnologhiji "Cyfrovij stiljnykovyj radiozv'jazok IMT-2000 (UMTS)" v smughakh radiochastot 1920-1935/2110-2125, 1950-1965/2140-2155, 1965-1980/2155-2170 MGhc [Tender for obtaining licenses for the use of the RFMC of Ukraine for implementation of radio technology "Digital cellular radio communication IMT-2000 (UMTS)" in radio frequency bands 1920-1935/2110-2125, 1950-1965/2140-2155, 1965-1980/2155-2170 MHz]. Retrieved from <https://nkrzi.gov.ua/index.php?r=site/index&pg=99&id=718&language=uk> [in Ukrainian].
19. Pro zabezpechennja umov dlja vprovadzhennja systemy rukhomogho (mobiljnogho) zv'jazku chetvertogho pokolinnja : Ukaz Prezydenta Ukrainy vid 21.07.2015 № 445 [On providing conditions for implementation of the fourth generation mobile communication system : Decree of the President of Ukraine from 21.07.2015 No. 445]. *Urjadovyj kur'jer – Governmental Courier*, 134 [in Ukrainian].
20. Tender na 4G v diapazoni 1800 MGhc [Tender for 4G in the 1800 MHz band]. Retrieved from <https://nkrzi.gov.ua/index.php?r=site/index&pg=384&language=uk> [in Ukrainian].
21. Rukhomyj (mobiljnij) zv'jazok [Mobile communication]. Retrieved from <https://nkrzi.gov.ua/index.php?r=site/index&pg=149&language=uk> [in Ukrainian].
22. Sajt Derzhavnoji sluzhby statystyky Ukrainy [Website of the State Statistics Service of Ukraine]. Retrieved from <http://www.ukrstat.gov.ua/> [in Ukrainian].
23. Pro zabezpechennja umov dlja vprovadzhennja systemy rukhomogho (mobiljnogho) zv'jazku p'jatogho pokolinnja : Ukaz Prezydenta Ukrainy vid 17.05.2019 № 242/2019 [On providing the conditions for implementation of the fifth generation mobile communication system : Decree of the President of Ukraine from 17.05.2019 No. 242/2019]. *Urjadovyj kur'jer – Governmental Courier*, 93 [in Ukrainian].
24. Oughton, E.J., & Frias, Z. (2018). The cost, coverage and rollout implications of 5G infrastructure in Britain. *Telecommunications Policy*, 42, 636-652.
25. Kvitka, S., & Sokolovs'ka, O. (2015). E-government as an innovative mechanism of cooperation between government, business and civil society: international experience and background of development in Ukraine. *Public Administration Aspects*, 3 (9), 26-34. DOI: <https://doi.org/10.15421/151569>.
26. Pro vyznachennja strokiv pochatku vprovadzhennja poslugh iz perenesennja abonentsjkykh nomeriv na telekomunikacijnykh merezhakh rukhomogho (mobiljnogho) zv'jazku, vkljuchajuchy stvorennya lokaljnykh baz danykh operatoriv telekomunikacij, shho nadajutj poslughy rukhomogho (mobiljnogho) zv'jazku, ta jikh pidkljuchennja do centralizovanoji bazy danykh : Rishennja Nacionaljnoji komisiji, shho zdijsnjuje derzhavne rehuljuvannja u sferi zv'jazku ta informatyzaciji vid 16.10.2018 № 543 [On the determining the timeframe for the introduction of subscriber number porting services on mobile telecommunication networks, including the creation of local databases of telecommunication operators providing mobile services and their connection to a centralized database : Decision of the National commission that implements state regulation in the field of communication and information from 16.10.2018 No. 543]. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1247-18> [in Ukrainian].
27. Pokryttja 4G i 3G operatora mobiljnogho zv'jazku Vodafone [Coverage of 4G and 3G mobile phone operator Vodafone]. Retrieved from <https://www.vodafone.ua/uk/privatnim-klientam/services/network/internet> [in Ukrainian].
28. Pokryttja 4G i 3G operatora mobiljnogho zv'jazku Kyivstar [Coverage of 4G and 3G mobile phone operator Kyivstar]. Retrieved from <https://kyivstar.ua/uk/mm/mobile-internet/karta-pokrytiya-3g/dnepropetrovskaya-oblast> [in Ukrainian].
29. Pokryttja 4G i 3G operatora mobiljnogho zv'jazku Lifecel [Coverage of 4G and 3G mobile phone operator

Lifecell]. Retrieved from <https://www.lifecell.ua/uk/mobilnij-internet/pokrittya/> [in Ukrainian].

30. Administratyvnyj ustrij Dnipropetrovsjkoji oblasti [The administrative structure of the Dnipropetrovsk region]. Retrieved from <https://adm.dp.gov.ua/ua/pro-oblast/dnipropetrovshina/administrativnij-ustrij> [in Ukrainian].

31. Gheoportala Administratyvno-terytorialjnogho ustroju Ukrajinjy [Geoportal of the Administrative and territorial structure of Ukraine]. Retrieved from <http://atu.minregion.gov.ua/> [in Ukrainian].

Квітка Сергій Андрійович

Доктор наук з державного управління, доцент
Дніпропетровський регіональний інститут
державного управління Національної академії
державного управління при Президентові України
49044, Дніпро, вул. Гоголя, 29

Email: skvitka@i.ua

Kvitka Sergiy

Doctor of Public Administration, Assoc. Prof.
Dnipropetrovsk Regional Institute for Public
Administration National Academy for Public
Administration under the President of Ukraine
29, Gogol Str., Dnipro, 49044, Ukraine

Мазур Олександр Григорович

Аспірант
Дніпропетровський регіональний інститут
державного управління Національної академії
державного управління при Президентові України
49044, Дніпро, вул. Гоголя, 29

Email: ukraine.mazur@gmail.com

Mazur Oleksandr

PhD student
Dnipropetrovsk Regional Institute for Public
Administration National Academy for Public
Administration under the President of Ukraine
29, Gogol Str., Dnipro, 49044, Ukraine

Цитування: Квітка С. А. Доступ до мережі Інтернет через мобільні пристрої: світовий досвід та перспективи розвитку в Україні/ С. А. Квітка, О. Г. Мазур // Аспекти публічного управління. – 2019. – Т. 7 – № 9-10. – С. 5-18.

Citation: Kvitka, S.A. & Mazur O. G. (2019). Dostup do merezhi Internet cherez mobilni prystroi: svitovyi dosvid ta perspektyvy rozvytku v Ukraini [Internet access through mobile devices: world experience and perspectives of development in Ukraine]. *Public administration aspects*, 7 (9-10), 5-18.

Стаття надійшла / Article arrived: 03.08.2019

Схвалено до друку / Accepted: 05.09.2019