

DOI: <https://doi.org/10.33216/1998-7927-2022-271-1-41-46>

УДК621.39

КОНЦЕПЦІЯ РОЗВИТКУ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ В УКРАЇНІ

Тюндер І.С.

CONCEPTION OF TELECOMMUNICATION DEVELOPMENT IN UKRAINE

Tyunder I.S.

Розглянуто питання концепції розвитку телекомунікацій в Україні, стану ринку телекомунікацій. Концепція розвитку телекомунікацій в Україні відповідно до Закону України "Про телекомунікації" визначає основні засади і напрями подальшого розвитку телекомунікаційних мереж загального користування в ринкових умовах і спрямована на досягнення стратегічних інтересів та конкурентоспроможності України на міжнародному ринку.

Телекомунікації відіграють значну роль в соціальній та економічній діяльності суспільства, забезпечуючи підтримку розвитку економіки держави та соціальної сфери. Розвиток телекомунікацій повинен здійснюватися випереджувальними темпами порівняно із загальними темпами розвитку економіки і буде визначальним на найближчу і більш віддалену перспективу. Повільні темпи розвитку телекомунікацій спричиняють зниження конкурентоспроможності економіки України. Телекомунікації відіграють значну роль у прискоренні розвитку економіки та соціальної сфери.

Відповідно до фінансово - економічних показників без урахування ПДВ, які наведені за даними операторів, провайдерів телекомунікацій, наданих до НКРЗІ, розглянуто стан ринку телекомунікаційних послуг визначено співвідношення показників розвитку галузі із загальними тенденціями розвитку економіки України. Динаміка кількості абонентів фіксованого телефонного зв'язку за період 2013-2021 років свідчить про зменшення попиту споживачів в таких послугах. Доведено, що прискореним темпом розвиваються послуги з надання кабельного телебачення, а також доступу до мережі «Інтернет». Визначено, що основними сегментами на ринку телекомунікаційних послуг залишаються мобільний, фіксований та широкосмуговий (комп'ютерний) зв'язок. Виокремлено проблеми, що стримують розбудову телекомунікацій в Україні, стратегія розвитку телекомунікацій спрямована насамперед на розв'язання зазначених проблем. Досягнення зазначених цілей розвитку телекомунікацій дасть змогу істотно оновити і розширити важливу інфраструктурну складову економіки України.

Звернено увагу на те, що розвиток телекомунікацій України як стратегічно важливого елемента національної безпеки скоротить відставання від розвинутих країн, задовольнить потреби економічного та суспільного розвитку, національної безпеки та оборони держави.

Ключові слова: концепція, телекомунікації, інформація, стратегія, ринок телекомунікацій, економіка України, телекомунікаційна галузь

Вступ. Сучасна епоха світового суспільно-економічного розвитку характеризується формуванням нового типу суспільства - інформаційного, де інтелектуальний капітал у вигляді знань та інформації відіграє провідну, визначальну роль основного чинника виробництва, а обмін останніми здійснюється за допомогою засобів телекомунікації.

Телекомунікаційна галузь є однією з відносно нових галузей економіки, що заснована на технологічних досягненнях у сфері зв'язку та обчислювальної техніки. Це і авторизація кредитних карток, і передавання телеметричних даних, і охоронна сигналізація, і організація платежів населення, і забезпечення міжстанційних зв'язків між базовими станціями систем персонального виклику, і електронна та голосова пошта, і телевідеоконференц-зв'язок, і доступ до Інтернет, і комп'ютерна телефонія тощо. [1]

Галузь телекомунікацій набуває стратегічно важливого значення для України, є перспективним напрямом інформаційно - культурного та економічного розвитку.

Постановка проблеми. Концепція є інструментом реалізації державної політики у сфері телекомунікацій щодо координації діяльності державних органів та підприємств, установ і організацій, пов'язаної з розвитком телекомунікаційних мереж в Україні. Положення цієї Концепції також повинні враховуватися органами виконавчої влади під час розроблення та затвердження концептуальних і програмних документів з питань розвитку спеціальних, відомчих або корпоративних телекомунікаційних мереж.

Концепція визначає проблеми розвитку телекомунікацій, стратегію і основні шляхи їх розв'язання, а також принципи забезпечення комплексного

розвитку телекомунікацій. Для реалізації завдань Концепції передбачається залучити ресурси мереж загального користування різних форм власності, забезпечити взаємодію цих мереж з урахуванням потреб національної безпеки та оборони держави, захист інформації та безпеки критичних елементів мереж, а також управління всіма мережами в умовах надзвичайних ситуацій, надзвичайного та воєнного стану. Стратегія розвитку телекомунікаційних мереж повинна базуватися на використанні новітніх технологій, які відповідають міжнародним стандартам, враховувати необхідність технологічної взаємодії всіх мереж при наданні телекомунікаційних послуг, забезпечити підвищення ефективності їх функціонування.

Стратегія розвитку телекомунікацій спрямована насамперед на розв'язання зазначених проблем, крім того, передбачає здійснення заходів для подальшого забезпечення розвитку телекомунікацій в Україні на базі телекомунікаційних мереж наступного покоління, що передбачають конвергенцію телекомунікаційних та інформаційних мереж і послуг. [2]

Телекомунікаційна галузь має певні особливості, зумовлені інноваційною діяльністю та цільовим ринком, що стрімко розвивається; активним впливом конкурентів; унікальністю продукту й умовами його споживання (завичай у момент надання) та ін. Галузь інформації та телекомунікацій не ізольована від інших. Радше навпаки, її розвиток позначається на інших сферах суспільно-економічного життя, у багатьох випадках зумовлює розвиток фінансового сектора економіки, електронної комерції, інструментально забезпечує бізнес-процеси міжнародних відносин у глобальному економічному середовищі, оперативний зв'язок та передачу даних. Ринок телекомунікацій - ефективний інструмент розвитку суспільства загалом. [3]

Аналіз останніх публікацій. Питанням дослідження проблем та перспектив розвитку телекомунікаційного ринку присвятили свої роботи В. О. Кулаков, В. О. Щебельська. Ю. І. Остапенко проводила дослідження господарсько-правового забезпечення функціонування та розвитку телекомунікаційного ринку України у статті «Завдання законодавчої політики у сфері розвитку телекомунікаційного ринку України», О. Т. Патряк у статті «Розвиток телекомунікаційного простору України в контексті формування інформаційного суспільства» досліджено стан та перспективи розвитку ринку телекомунікаційного зв'язку в Україні, визначено співвідношення показників розвитку галузі із загальними тенденціями розвитку економіки України. Седікова І. О. у статті «Сучасний стан розвитку телекомунікаційного простору України» розглянула стан розвитку інформаційного та телекомунікаційного ринку України.

Мета статті. Розглянути питання Концепції розвитку телекомунікацій в Україні, стану ринку

телекомунікаційних послуг в Україні, визначити тенденції його розвитку, описати основні проблеми телекомунікаційних підприємств.

Виклад основного матеріалу. Розвиток телекомунікацій повинен здійснюватися за такими основними напрямками:

- прискорення розвитку телекомунікаційних мереж з використанням новітніх технологічних досягнень (радіотехнологій, волоконно-оптичних, пакетних технологій тощо);

- сприяння реалізації регуляторної політики у сфері телекомунікацій, спрямованої на об'єднання (консолідацію) можливостей суб'єктів ринку телекомунікацій з метою розв'язання основних проблем сфери, підвищення ефективності їх діяльності;

- удосконалення нормативно-правової бази у сфері телекомунікацій.

У сфері телекомунікацій існують такі проблеми:

- низький рівень забезпечення населення, підприємств, установ і організацій широко- і вузькосмуговими телекомунікаційними послугами;

- нерівномірність забезпечення телекомунікаційними послугами та обмеженість доступу користувачів до загальнодоступних телекомунікаційних послуг (особливо у сільській, гірській місцевості і депресивних регіонах);

- використання на стаціонарних телекомунікаційних мережах морально застарілого та фізично зношеного аналогового обладнання, що стримує розвиток телекомунікацій та негативно впливає на ефективність роботи операторів телекомунікацій;

- наявність великої кількості операторів телекомунікацій, що призвело до нескоординованості їх дій та відсутності єдиного підходу до вирішення проблемних питань розвитку телекомунікацій;

- неефективне використання можливостей прокладених волоконно-оптичних ліній зв'язку та побудованих стільникових мереж операторами телекомунікацій;

- недостатній регуляторний вплив держави на ринок телекомунікацій;

- недостатнє фінансове та матеріально-технічне забезпечення розроблення наукового підходу до визначення принципів державної політики щодо регуляторного впливу на ринок телекомунікацій;

- низький рівень координації органами виконавчої влади діяльності з розвитку мереж загального користування;

- недосконалість нормативної бази з питань провадження інвестиційної діяльності;

- невідповідність системи нумерації телефонної мережі загального користування міжнародним та європейським вимогам;

- обмеженість вибору альтернативних мереж операторів телекомунікацій. [2]

У середньостроковій перспективі акцент в реформах Урядом буде зроблений на усуненні існуючих слабких місць в економіці України та виявлених

структурних невідповідностях з метою забезпечення прискорення економічного зростання, а також на створенні умов для розвитку виробництв, які матимуть найбільшій позитивний ефект від розвитку цифровізації економіки.

Нові пандемічні та постпандемічні умови господарювання стимулюватимуть розвиток високотехнологічних виробництв та виробництв з використанням технологій середньо-високого рівня.

Ринок телекомунікацій в даний час на передовій технологічного та цифрового розвитку держави. На операторів покладаються величезні надії та надії щодо забезпечення країни повноцінним мобільним та інтернет-зв'язком.

Цього вимагає державна стратегія цифровізації, яка є частиною Національної економічної стратегії-2030.

«За останні чотири роки зростання доходів ринку телекомунікацій склало 12,8% - до 50,1 млрд грн на рік. Це дуже хороше зростання, його стимулювали впровадження 3G/4G та збільшення користувачів. Інвестиції у галузь за цей же період зросли на 15% – до 13,2 млрд грн. Це свідчить про те, що індустрія добре працює, і, на мій погляд, вона заслуговує на доброзичливу увагу з боку всіх регулюючих і законодавчих органів. Особливо у такій кризовій фазі, в якій ми зараз перебуваємо», - каже президент Київстару Олександр Комаров.

Як відомо, 18 березня 2020 року оператори «великої трійки» – «Київстар», «Водафон Україна» та «Лайфселл» – отримали ліцензії для розвитку 4G у діапазоні 800-900 МГц. В результаті оператори прискорили будівництво мереж за новою технологією та стали більше інвестувати у розвиток швидкісного мобільного інтернету. Втім, влада поклала на представників телекомунікаційного ринку та певні обов'язки. Зокрема, оператори мають забезпечити українців можливістю отримати послуги 4G у кожному населеному пункті з населенням понад 2 тис. осіб за умови покриття не менше ніж 90% населення України, а також на міжнародних та національних автомобільних дорогах. При цьому, як розповідають оператори, уряд сьогодні просить прискорити цей процес і якнайшвидше покрити швидкісним інтернетом 4G українські дороги та віддалені населені пункти.

Зокрема, оператори мають забезпечити українців можливістю отримати послуги 4G у кожному населеному пункті з населенням понад 2 тис. осіб за умови покриття не менше ніж 90% населення України, а також на міжнародних та національних автомобільних дорогах. При цьому, як розповідають оператори, уряд сьогодні просить прискорити цей процес і якнайшвидше покрити швидкісним інтернетом 4G українські дороги та віддалені населені пункти.

«Ми знаходимося, я сказав би, під нормальним тиском. За ліцензійними умовами ми маємо покрити всі дороги міжнародного значення до кінця 2022 року. І це амбітне завдання. На сьогодні вже опрацю-

вано план перерозподілу інвестицій, щоб прискорити цей процес. Компанія націлена на те, щоб на початок 2022 року покрити вже 1830 кілометрів міжнародних доріг», - каже Олександр Комаров.

Відповідно до фінансово – економічних показників без урахування ПДВ, які наведені за даними операторів, провайдерів телекомунікацій, наданих до НКРЗІ, без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя та частини тимчасово окупованих територій у Донецькій та Луганській областях, розглянемо стан ринку телекомунікацій.

Стан ринку телекомунікаційних послуг за I півріччя 2021 року представлений на діаграмі (рис. 1). [7]

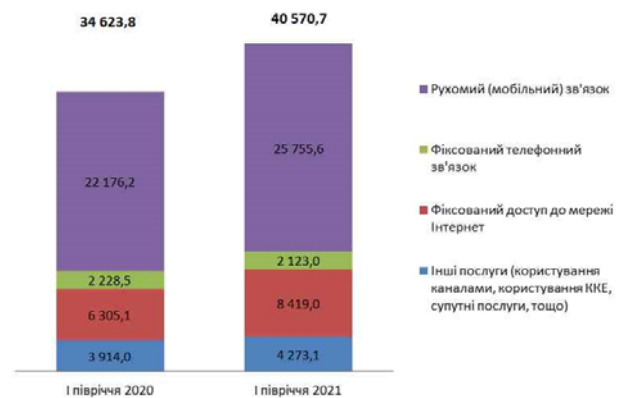


Рис. 1. Структура доходів телекомунікаційних послуг, грн

Показники доходів телекомунікаційних послуг представлені в таблиці 1.

Таблиця 1

Показники доходів телекомунікаційних послуг, млн грн.

| Показник | I півріччя 2020 року | I півріччя 2021 року | Приріст/ Падіння, % |
|---|----------------------|----------------------|---------------------|
| Рухомий (мобільний) зв'язок | 22176,2 | 25755,6 | 16,1 |
| Фіксований телефонний зв'язок | 2228,5 | 2123,1 | -4,7 |
| Фіксований доступ до мережі Інтернет | 6305,1 | 8419,0 | 33,5 |
| Інші послуги (користування каналами, користування ККЕ, супутні послуги, тощо) | 3914,0 | 4273,1 | 9,2 |
| Всього | 34623,8 | 40570,7 | 17,2 |

Структура доходів від надання послуг фіксованого телефонного зв'язку представлена на діаграмі (рис. 2).

Показники доходів від надання послуг фіксованого телефонного зв'язку представлені в таблиці 2.

Кількість ліній фіксованого телефонного зв'язку, тис. од. представлені на діаграмі (рис. 3).

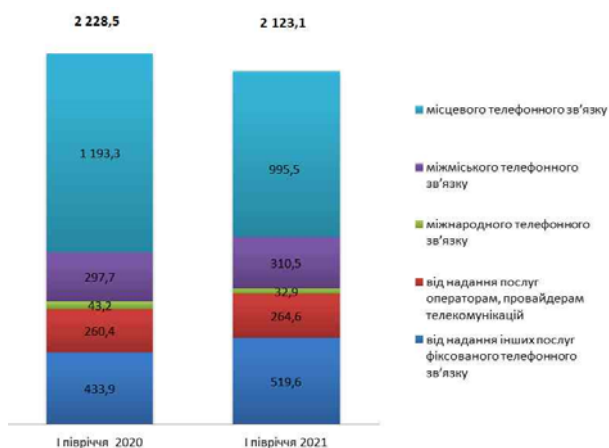


Рис. 2. Структура доходів від надання послуг фіксованого телефонного зв'язку, млн грн

Таблиця 2

Показники доходів від надання послуг фіксованого телефонного зв'язку

| Показник | I півріччя 2020 року | I півріччя 2021 року | Приріст/Падіння, % |
|--|----------------------|----------------------|--------------------|
| місцевого телефонного зв'язку | 1193,3 | 995,5 | -16,6 |
| міжміського телефонного зв'язку | 297,7 | 310,5 | 4,3 |
| міжнародного телефонного зв'язку | 43,2 | 32,9 | -23,8 |
| від надання послуг операторам, провайдерам телекомунікацій | 260,4 | 264,6 | 1,6 |
| Від надання інших послуг фіксованого телефонного зв'язку | 433,9 | 519,6 | 19,8 |
| Всього | 2228,5 | 2123,1 | -4,7 |

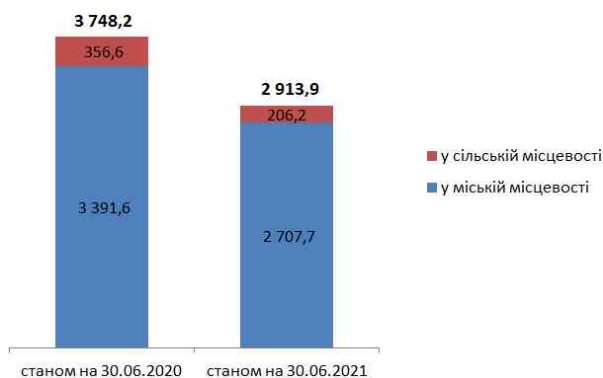


Рис. 3. Кількість ліній фіксованого телефонного зв'язку

Структура доходів від надання послуг з фіксованого доступу до мережі інтернет показана на діаграмі (рис. 4).

Показники доходів від надання послуг рухомого (мобільного) зв'язку представлені в таблиці 3.

У процесі аналізу стану ринку телекомунікаційних послуг визначено співвідношення показників розвитку галузі із загальними тенденціями

розвитку економіки України. Динаміка кількості абонентів фіксованого телефонного зв'язку за період 2013-2021 років свідчить про зменшення попиту споживачів в таких послугах. Прискореним темпом розвиваються послуги з надання кабельного телебачення, а також доступу до мережі «Інтернет». Визначено, що основними сегментами на ринку телекомунікаційних послуг залишаються мобільний, фіксований та широкосмуговий (комп'ютерний) зв'язок.

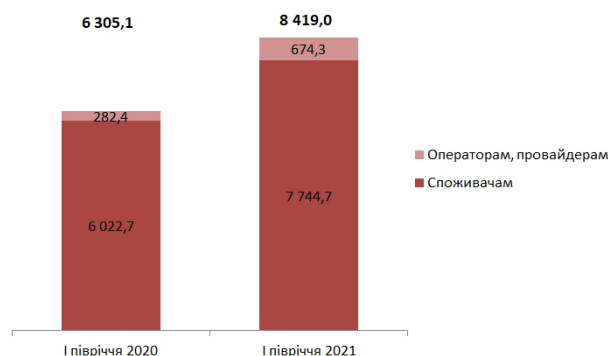


Рис. 4. Структура доходів від надання послуг з фіксованого доступу до мережі інтернет, млн грн

Таблиця 3

Показники доходів від надання послуг рухомого (мобільного) зв'язку

| Показник | I півріччя 2020 року | I півріччя 2021 року | Приріст/Падіння, % |
|---|----------------------|----------------------|--------------------|
| Доходи від надання послуг передачі даних, у т.ч. доступу до мережі Інтернет | 13180,7 | 16339,7 | 24,0 |
| Доходи від надання послуг голосової телефонії, споживачам | 4248,9 | 4062,0 | - 4,4 |
| Доходи від надання послуг операторам, провайдерам телекомунікацій | 2502,0 | 2752,7 | 10,0 |
| Доходи від надання послуг міжнародного роумінгу, споживачам | 343,2 | 441,30 | 28,6 |
| Доходи від надання послуг передачі SMS-, MMS – повідомлень, споживачам | 1234,8 | 1457,40 | 18,0 |
| Інші від надання послуг рухомого (мобільного) зв'язку, споживачам | 666,6 | 702,5 | 5,4 |
| Всього | 22176,2 | 25755,6 | 16,1 |

Доходи від надання послуг рухомого (мобільного) зв'язку представлені на діаграмі (рис. 5).

В цілому у 2022-2024 роках передбачається розвиток економіки за траєкторією прискорення економічного зростання. За базовим сценарієм, що представлено у Прогнозі, прогнозується зростання ВВП на рівні 3,8 відсотка у 2022 році, на 4,7 відсотка у 2023 році та на 5 відсотків у 2024 році.

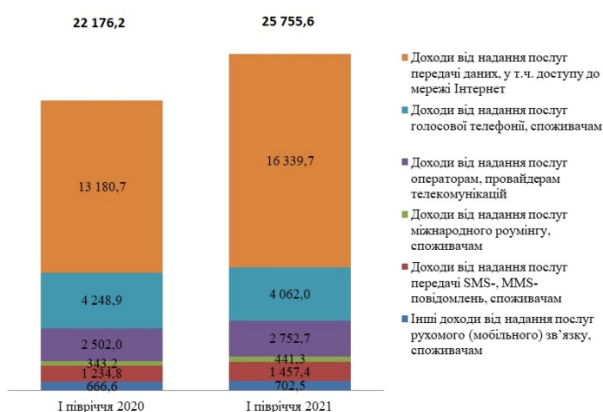


Рис. 5. Доходи від надання послуг рухомого (мобільного) зв'язку, млн грн

Реалізація Концепції дасть змогу забезпечити:

- завершення розвитку мереж мобільного зв'язку другого покоління і розгортання мереж третього покоління, що дасть змогу досягти рівня розвитку таких мереж в розвинутих країнах;

Структура доходів від інших послуг у галузі телекомунікацій представлені на діаграмі (рис. 6).

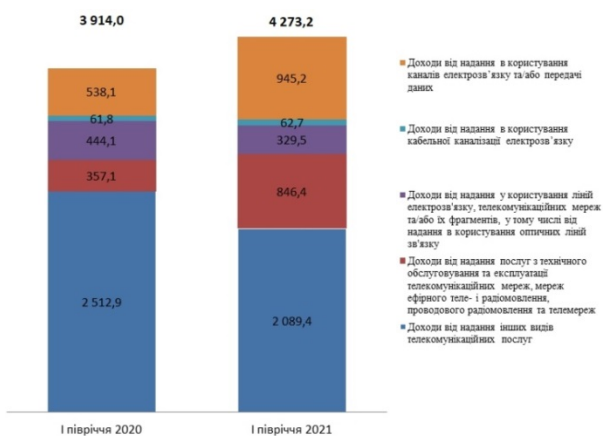


Рис. 6. Структура доходів від інших послуг у галузі телекомунікацій, млн грн.

- підвищення більше ніж втричі пропускної спроможності транспортних телекомунікаційних мереж з метою розвитку мереж і послуг нового покоління для задоволення потреб усіх операторів і провайдерів телекомунікацій та відомчих (корпоративних) мереж у послугах телекомунікаційних транспортних мереж;

- збільшення ємності та пропускної спроможності мереж доступу до транспортних телекомунікаційних мереж з використанням перспективних технологічних рішень, зокрема радіотехнологій;

- завершення переходу у телекомунікаційних мережах загального користування від аналогових технологій до цифрових та розгортання мереж цифрового ефірного телерадіомовлення;

- надання населенню за доступними цінами широкого асортименту високоякісних телеко-

мунікаційних послуг на всій території України та забезпечення рівних прав фізичних і юридичних осіб, які беруть участь у зазначеній діяльності або користуються телекомунікаційними послугами;

- створення Національної системи супутникового зв'язку, що дасть змогу зменшити обсяг коштів, які витрачаються на оренду іноземних систем супутникового зв'язку, і значно розширити застосування супутникових систем для надання телекомунікаційних послуг;

- створення системи оперативного-технічного управління телекомунікаційними мережами в умовах надзвичайних ситуацій, надзвичайного та воєнного стану;

- приєднання інформаційної інфраструктури України до європейської інформаційної інфраструктури та глобальної інформаційної інфраструктури, надання інфокомунікаційних послуг у європейському та світовому інформаційному просторі;

- виконання умов приєднання України до СОТ, зокрема у сфері торгівлі телекомунікаційними послугами. [2]

Висновки. Підсумовуючи результати аналізу, можна стверджувати, що прискорений розвиток телекомунікацій України як стратегічно важливого елемента національної безпеки скоротить відставання від розвинутих країн, задовольнить потреби економічного та суспільного розвитку, національної безпеки та оборони держави, гармонійний розвиток основних складових телекомунікаційної інфраструктури, удосконалення організації, координації, взаємодії та функціонування телекомунікаційних мереж операторів усіх форм власності.

У процесі аналізу статистичних даних та вивчення аналітичних матеріалів з питань телекомунікацій визначено співвідношення показників розвитку галузі із загальними тенденціями розвитку економіки України, виокремлено перешкоди, що стримують розбудову інформаційного суспільства в Україні, сформовано комплексне розуміння галузевих особливостей та тенденцій, що вможливить скерувати подальший науковий пошук на подолання виявлених проблем.

Крім суто галузевих техніко-економічних результатів, розвиток телекомунікацій в Україні дасть змогу досягти вагомих результатів у всіх інших видах соціальної та економічної діяльності суспільства за рахунок більш чіткої організації, економічного витрачання усіх видів ресурсів (матеріальних, енергетичних, трудових, фінансових тощо), покращення умов праці та життя громадян України.

Л і т е р а т у р а

1. Остапенко Ю. І. Завдання законодавчої політики у сфері розвитку телекомунікаційного ринку України / Ю. І. Остапенко // Національний університет «Юридична академія України імені Ярослава Мудрого», Вісник Національного університету «Юридична академія України імені Ярослава Мудрого». – 2012.- № 1 (8). – с.227-235

2. Верховна Рада України «Про схвалення Концепції розвитку телекомунікацій в Україні» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua>
3. Патряк О. Т. Розвиток телекомунікаційного простору України в контексті формування інформаційного суспільства / О. Т. Патряк // Вісник ХДАК. – 2018. - Випуск 53. - с. 129-138
4. Кулаков, В. О. й Щербельська, В. О. Основні тенденції розвитку телекомунікаційної галузі: проблеми та перспективи. Вісник Донецького університету економіки та права. – 2013.- №1. -с.14–19.
5. Седікова І. О. Сучасний стан розвитку телекомунікаційного простору України / І. О. Седікова, Д. В. Седіков // Економіка харчової промисловості. – 2014. – № 4. - с. 74-78
6. Платформа LIGA:ZAKON ЗАКОН УКРАЇНИ Про телекомунікації – режим доступу: <http://search.ligazakon.ua>
7. Офіц. веб-сайт національної комісії, що здійснює державне регулювання у сфері зв'язку та інформатизації. – режим доступу: <https://nkrzi.gov.ua>

References

1. Ostapenko Y. I. The tasks of legislative policy in the sphere of development telecommunication market of Ukraine / Y. I. Ostapenko// A national university is the "Legal academy of Ukraine of the name of Yaroslav Wise", Bulletin of the National university the "Legal academy of Ukraine of the name of Yaroslav Wise". – 2012.- № 1 (8). - с.227-235
2. Verkhovna Rada of Ukraine is "About approval of Conception of development of telecommunications in Ukraine" [Elektron. resurs]. - Rezhym dostupu: <https://zakon.rada.gov.ua>
3. Patryak O. T. The development of telecommunication space of Ukraine in the context of the building of information society/ O. T. Patryak // Bulletin of the ХДАК. - 2018. - №53. - с. 129-138
4. Kulakov, V. O. and Shchebel'skaya, V. O. Main tendencies of telecommunication industry development: problems and perspectives. Bulletin of the Donetsk University of Economics and Law. – 2013.- №1. -с.14–19.
5. Sedikova I.A. The current state of the telecommunications space of Ukraine/ Sedikova I.A., Sedikov D.V. Economy of food industry. – 2014. – № 4. - с. 74-78
6. Platform of LIGA : ZAKON LAW of UKRAINE On telecommunications [Elektron. resurs]. - Rezhym dostupu: <http://search.ligazakon.ua>
7. Official web site of national commission that carries out government control in the field of connection and informatization. [Elektron. resurs]. - Rezhym dostupu: <https://nkrzi.gov.ua>

Tyunder I.S. Conception of telecommunication development in Ukraine

The question of conception of development, market of telecommunications condition is considered at Ukraine. Conception of development of telecommunications in Ukraine under the Law of Ukraine "On telecommunications" determines basic principles and directions of further development of telecommunication network of the general use in market conditions and sent to the achievement of strategic interests and competitiveness of Ukraine at the international market. Telecommunications play a considerable role social and economic activity of society, providing support of development of economy of the state and social sphere. Development of telecommunications must come true by passing ahead rates by comparison to the general rates of development of economy and will be qualificatory on the nearest and farther prospect. The slow rates of development of telecommunications cause the decline of competitiveness of economy of Ukraine. Telecommunications play a considerable role the acceleration of development of economy and social sphere.

In accordance with financial and economic indexes розглянумо market of telecommunications condition. In the process of analysis of market of telecommunication services condition correlation of indexes of development of industry is certain with general progress of economy of Ukraine. The dynamics of amount of subscribers of the fixed telephone connection for period of 2013-2021 testifies to reduction to demand of consumers in such services. It is proved that services for providing cable TV, and also for providing Internet, are developing at an accelerated pace. Certainly, that basic segments at the market of telecommunication services remain mobile, fixed and broadband(computer) connection.

Problems that restrain development of telecommunications in Ukraine are distinguished, strategy of development of telecommunications is sent first of all to the decision of the marked problems. The achievement of the marked aims of development of telecommunications will give an opportunity substantially to renew and extend the important infrastructural constituent of economy of Ukraine.

Paid attention to that development of telecommunications of Ukraine as strategically important element of national safety will shorten lag from the developed countries, will satisfy the necessities of economic and public development, national safety and defensive of the state.

Keywords: *conception, telecommunications, information, strategy, market of telecommunications, economy of Ukraine, telecommunication industry.*

Тюндер Ірина Сергіївна – старший викладач кафедри «Електронних апаратів» Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля, e-mail: irina.tunder@gmail.com