

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра економічної кібернетики

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри
економічної кібернетики

_____ Іванченко Н.О.
« _____ » _____ 2020 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

(Пояснювальна записка)

здобувача освітнього ступеня «Магістр»

Тема: Оцінка розвитку телекомунікаційних послуг в рамках цифрової адженди

Виконав: Сперчун Антон Вікторович

Керівник: к.е.н., доцент Кудрицька Ж.В.

Консультанти з розділів:

Розділ 1: к.е.н., доц. Кудрицька Ж.В.

Розділ 2: к.е.н., доц. Кудрицька Ж.В.

Розділ 3: к.е.н., доц. Кудрицька Ж.В.

Нормоконтролер із ЄСКД (ЄСПД):

к.е.н., доцент Густера О.М.

Національний авіаційний університет
Факультет економіки та бізнес-адміністрування
Кафедра економічної кібернетики
Освітній ступінь «Магістр»
Напрямок підготовки «Економічна кібернетика»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
економічної кібернетики

_____ Іванченко Н.О.

« _____ » _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Студент: Сперчун Антон Вікторович

Тема роботи: Оцінка розвитку телекомунікаційних послуг в рамках цифрової адженди затверджена наказом ректора № 1967/ст. від 08.10. 2020 р.

1. Термін здачі студентом закінченої роботи на кафедру: 17.12.2020.
2. Вихідні дані до роботи: наукові розробки в сфері телекомунікацій вітчизняних та зарубіжних вчених, статистичні дані «Statista Platform», «Mobile Squared» та «GSM Association».
3. Зміст дослідження:
 - охарактеризовано види та особливості телекомунікаційних послуг;
 - здійснено аналіз провідних ринків телекомунікаційних послуг;
 - проаналізовано методи прогнозування;
 - досліджено методи прогнозування розвитку ринку телекомунікаційних послуг;
 - проаналізовано та випробувано нові методи прогнозування;
 - визначено фінансові переваги використання нових методів.
4. Перелік обов'язкових демонстраційних матеріалів: слайдів.

Календарний план

| № п/п | Назва етапів дипломної роботи | Термін виконання | Позначки керівника про виконання завдань |
|-------|---|-----------------------|--|
| 1 | Отримання завдання на дипломну роботу | 05.10.2020 | |
| 2 | Огляд літератури за темою | 05.10.2020-30.10.2020 | |
| 3 | Ознайомлення з основними поняттями | 30.10.2020-06.11.2020 | |
| 4 | Характеристика теоретичних засад функціонування ринку телекомунікаційних послуг | 06.11.2020-10.11.2020 | |
| 5 | Аналіз ринку телекомунікаційних послуг | 10.11.2020-16.11.2020 | |
| 6 | Аналіз цифровізації та її впливу на розвиток телекомунікаційних послуг | 17.11.2020 | |
| 7 | Дослідження методів прогнозування | 17.11.2020-22.11.2020 | |
| 8 | Аналіз отриманих результатів з керівником | 22.11.2020-01.12.2020 | |
| 9 | Створення слайдів та написання доповіді | 02.12.2020-05.12.2020 | |
| 10 | Попередній захист дипломної роботи | 05.12.2020-07.12.202 | |
| 11 | Корегування роботи за результатами попереднього захисту | 17.12.2020 | |
| 12 | Остаточне оформлення дипломної роботи та слайдів | 17.12.2020-18.12.2020 | |
| 14 | Підписання відгуку та рецензії | 18.12.2020 | |
| 15 | Захист кваліфікаційної роботи у ДЕК | 23.12.2020 | |

Дата видачі завдання: 05.10.2020 р.

Керівник:

к.е.н., доцент _____

Кудрицька Ж.В.

Завдання прийняв для виконання _____

Сперчун А.В.

РЕФЕРАТ

Сперчун Антон Вікторович. Оцінка розвитку телекомунікаційних послуг в рамках цифрової адженди. – Кваліфікаційна робота магістра за спеціальності 051 «Економіка», ОПП «Економічна кібернетика». Національний авіаційний університет, Міністерства освіти і науки України, м. Київ, 2020.

Дипломна робота містить 97 сторінок, 59 таблиць, 7 рисунків, 12 формул список використаних джерел з 49 найменувань.

Об'єктом дослідження – є процес оцінки розвитку телекомунікаційних послуг.

Предметом дослідження є методи прогнозування розвитку ринку телекомунікаційних послуг та економічний вплив на діяльність операторів.

Мета дослідження – дослідження розвитку телекомунікацій та телекомунікаційних послуг і надання об'єктивної оцінки цьому процесу.

У кваліфікаційній роботі розкрито загальні принципи розвитку телекомунікаційного сектору, досліджено процес функціонування ринку телекомунікаційних послуг, охарактеризовано нововведення спричиненні інноваційною діяльністю. У ході виконання роботи було проаналізовано етапи розвитку ринку телекомунікаційних послуг та як результат складено оцінку розвитку телекомунікаційних послуг.

Ключові слова: телекомунікаційні послуги, прогнозування, розвиток ринку телекомунікацій, цифрова адженда, аналіз.

ABSTRACT

Sperchun Anton. Assessment of the development of telecommunication services in the framework of digital agenda. - Qualification work of the master in the specialty 051 "Economics", OPP "Economic Cybernetics". National Aviation University, Ministry of Education and Science of Ukraine, Kyiv, 2020.

Thesis contains 97 pages, 59 tables, 7 figures, 12 formulas, a list of used sources of 49 items.

The object of research is the process of evaluating the development of telecommunications services.

The subject of the study is the methods of forecasting the development of the telecommunications services market and the economic impact on the activities of operators.

The purpose of the study is to study the development of telecommunications and telecommunications services and to provide an objective assessment of this process.

In the qualification work, the general principles of development of the telecommunication sector are revealed, the process of functioning of the market of telecommunication services is investigated, the innovations caused by innovative activity are characterized. In the course of the work, the stages of development of the telecommunications services market were analyzed and, as a result, an assessment of the development of telecommunications services was made.

Key words: *telecommunication services, forecasting, telecommunication market development, digital agenda, analysis.*

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| ВСТУП | 7 |
| РОЗДІЛ 1 | 10 |
| ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТА АНАЛІЗ РИНКУ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ПОСЛУГ | 10 |
| 1.1. Теоретичні аспекти сфери телекомунікацій | 10 |
| 1.2. Критичний огляд ринків телекомунікаційних послуг | 14 |
| 1.3. Цифрова адженда в Україні | 21 |
| Висновки до розділу 1 | 29 |
| РОЗДІЛ 2 | 31 |
| АНАЛІЗ І ПРОГНОЗ РОЗВИТКУ РИНКУ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ПОСЛУГ | 31 |
| 2.1 Аналіз ринку телекомунікаційних послуг | 31 |
| 2.2 Основні показники розвитку ринку телекомунікаційних послуг | 42 |
| 2.3 Методологія прогнозування розвитку ринку телекомунікаційних послуг | 47 |
| Висновки до розділу 2 | 55 |
| РОЗДІЛ 3 | 57 |
| АНАЛІЗ І ПРОГНОЗ РОЗВИТКУ РИНКУ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ПОСЛУГ | 57 |
| 3.1 Реалізація методів прогнозування | 57 |
| 3.2 Порівняння методів прогнозування | 64 |
| 3.3 Рекомендації та оцінка розвитку телекомунікаційних послуг | 89 |
| Висновки до розділу 3 | 91 |
| ВИСНОВКИ | 92 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ | 94 |

ВСТУП

Актуальність теми. Телекомунікації відіграють важливу роль у комунікаціях та інформаційних системах. Розвиток телекомунікацій спонукає до розвитку системи зв'язку та позитивно впливає на економіку держави.

Цифрові технології відкривають унікальні можливості для розвитку нашої економіки та підвищення якості життя громадян. Слід розуміти, що цифрові технології і телекомунікації в цілому дають змогу покращити різні сфери життя громадян. Системи телекомунікацій відіграють важливу роль в ефективності впровадження таких змін як на державному, так і підприємницькому рівні керування. Таким чином, актуальність телекомунікаційних послуг набуває нового значення та стає опорою для структурних та функціональних змін.

Розвиток телекомунікаційних послуг стимулюється постійним технологічним оновлення обладнання і попитом користувачів. Основним чином розвиток впливає на економічну складову діяльності підприємств, оскільки важливим етапом діяльності є – не тільки оновлення і адаптація діяльності, а й своєчасне визначення вектору розвитку.

Цифрові технології є інструментами для досягнення цілей, що пов'язані з різними сферами життєдіяльності людини та країни: підвищення якості охорони здоров'я, створення нових робочих місць, розвитку підприємництва, сільського господарства, транспорту, захисту навколишнього середовища і керування природними ресурсами, підвищення культури.

Цифровізація — це механізм (платформа) економічного зростання завдяки приросту ефективності та збільшенню продуктивності від використання цифрових технологій. Такий приріст є можливим лише тоді, коли ідеї, дії, ініціативи та програми, які стосуються «цифровізації», будуть повністю інтегровані в національні та регіональні стратегії і програми розвитку. Ключова мета цього

принципу — досягти «цифрової» трансформації існуючих галузей економіки, сфер діяльності, їх нової якості та властивостей.

Важливо наголосити, що якість телекомунікаційних послуг напряму залежить від дій держави, та користувачів. Тобто, попит користувачів – рушійна сила розвитку телекомунікаційного ринку, яка регулюється на державному рівні.

Тобто, інноваційна зміна на передових ринках телекомунікаційних послуг, значний фактор впливу на розвиток національного ринку. Поява нового виду послуг чи покращення поточних послуг неодмінно спричинить зміну даного типу в усіх ринках.

Зважаючи на характер динаміки змін цільових установок та уподобань користувачів послуг, а також розвиток інформаційних технологій, ефективне планування не може обмежуватись самим аналізом поточного стану справ, необхідним є проведення прогнозування розвитку ринку та надання оцінки з огляду на ретроспективу. За таких умов вибрана тема дипломної роботи є актуальною і своєчасною.

Об'єктом дослідження – є процес оцінки розвитку телекомунікаційних послуг.

Предметом дослідження є методи прогнозування розвитку ринку телекомунікаційних послуг та економічний вплив на діяльність операторів.

Мета дослідження – дослідження розвитку телекомунікацій та телекомунікаційних послуг і надання об'єктивної оцінки цьому процесу

Для досягнення мети було поставлені такі **завдання**:

1. Проаналізувати основні поняття ринку телекомунікаційних послуг.
2. Охарактеризувати фактори впливу зовнішнього середовища.
3. Проаналізовано процес цифровізації в Україні
4. Дослідження провідних світових ринків телекомунікаційних послуг.
5. Досліджено методи прогнозування розвитку телекомунікаційних систем.

Методи дослідження. Теоретичну основу дослідження склали методи прогнозування розвитку ринку телекомунікаційних послуг.

Для розв'язання поставлених задач у роботі були використанні методи економіко-математичного моделювання, реалізація яких відбувалась за допомогою засобів аналізу пакету MS Office .

Практичне значення. Цінність даної дипломної роботи полягає у систематизації, вдосконаленні та поглибленні знань у сфері телекомунікацій.

Отримані результати дають змогу спрогнозувати динаміку та зміну абонентської бази операторів і об'єм телекомунікаційних послуг відповідно.

КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ

РОЗДІЛ 1.

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТА АНАЛІЗ РИНКУ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ПОСЛУГ

1.1. Теоретичні аспекти сфери телекомунікацій

Суспільство і економіка 21 століття функціонують в умовах стрімкого розвитку телекомунікаційних технологій. Повсякденне застосування даних технологій прискорює економічний розвиток, сприяє підвищенню рівня життя і добробуту населення, створює нові джерела конкурентних переваг для підприємств, галузей і національної економіки в цілому.

Телекомунікації - це спосіб передачі та/або прийому знаків, сигналів, письмового тексту, зображень та звуків або повідомлень будь-якого роду з використання дротових, радіо, оптичних або інших електромагнітних систем.

Телекомунікації стали частиною бізнесу, а керування потоками інформації стали інструментом впливу на громадськість та економіку. Стрімкі темпи розвитку призвели до збільшення об'ємів інформації, яка передається за допомогою систем телекомунікації, що призводить до збільшення значення та вагомості систем в розвитку, як окремого підприємства, так і держави в цілому. Таким чином, інформаційні потоки та рівень управління цими потоками визначає рівень розвитку підприємства або держави. А процеси керування даною інформацією потребують відповідної кваліфікації та уваги з боку держави.

Сегментування ринку телекомунікаційних послуг: дротових, радіо, оптичних або інших електромагнітних систем між кінцевим обладнанням, тобто користувачами телекомунікаційних послуг.

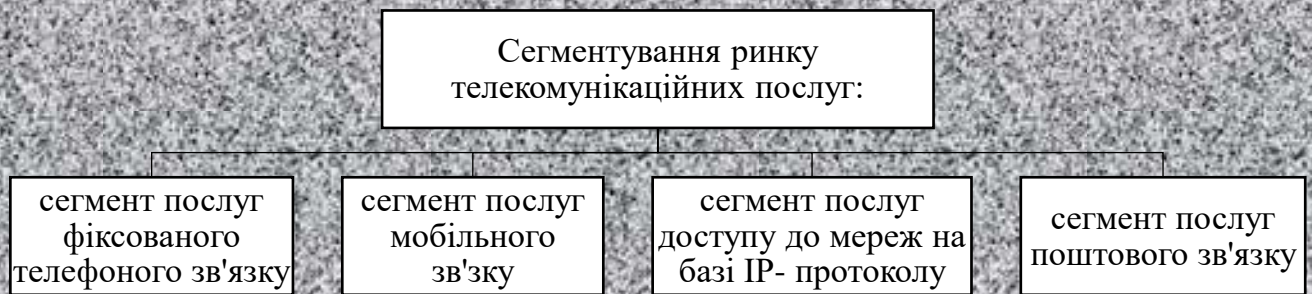


Рис. 1.1. Сегментація ринку телекомунікаційних послуг

Концепцію розвитку ринку телекомунікаційних послуг визначає держава та незмінним залишається розподіл на основні сегменти ринку телекомунікаційних послуг:

- послуги мобільного зв'язку, що лідирують у загальному обсязі телекомунікаційних послуг і характеризуються високим рівнем конкуренції в умовах, з одного боку, неухильного зростання кількості мобільних абонентів та з іншого боку, постійне зниження тарифів на відповідні види послуг;
- локальні телефонні послуги, оператори яких зосереджують свої зусилля на залученні найбільш платоспроможних клієнтів, пропонуючи широкий спектр сучасних послуг;
- міжміські та міжнародні телекомунікаційні послуги, але оператори інших мереж зв'язку можуть використовувати деякі елементи інфраструктури цих компаній;
- послуги передачі даних (включаючи Інтернет), що розвиваються найбільш швидко в порівнянні з іншими сегментами ринку телекомунікацій з точки зору зростання абонентів і розвитку інфраструктури.

Український телекомунікаційний ринок переживає значні зміни. Деякі з цих змін були викликані необхідністю приведення українського законодавства у відповідність до відповідних актів ЄС, в той час як інші були спричинені розробкою

та впровадженням нових технологій. Таким чином, Україна, як ринок, що розвивається, пропонує привабливі можливості для інвесторів отримати високу прибутковість від телекомунікаційного поля.

Виходячи з інформації зверху, важливість телекомунікацій в економічному розвитку націй це незаперечний факт. Тобто, присутній взаємозв'язок і кореляція між рівнем економічного розвитку і розвитку інфраструктури телекомунікацій. Проте прямий зв'язок між розвитком телекомунікаційних послуг і ВВП не прослідковується, а вплив на основні макроекономічні показники з боку телекомунікаційного сектора очевидні.

Проаналізувавши тенденції розвитку та оцінивши чинники впливу можна виділити декілька причин, котрі матимуть негативний вплив на темпи зростання та модернізації даного сектору.

По-перше, через високий науково-технічний прогрес та актуалізації державного ринку з зарубіжними, неминучим є зниження темпів зростання доходів від мобільного та комп'ютерного зв'язку, тобто від найбільш високотехнологічних сегментів ринку. Слід взяти до уваги, низьку забезпеченість технологічною базою, як у профільних підприємствах - так і в суспільстві. Також зміна платоспроможності користувачів суттєво впливає на рівень доходів, хоча з огляду на динаміку зміни цього показника - можна очікувати покращення найближчим часом.

По-друге, підвищення рівня конкуренції – призводить до зменшення доходів в розрахунку на одного абонента. Особливо актуальною є ситуація в мегаполісах, де рівень конкуренції значно вище ніж в сільській місцевості. З огляду на це, реформування потрібно не лише з боку держави, але й зі сторони підприємств. Зацікавленість в збільшенні мережі виявляють всі сторони цієї діяльності, таким чином, при можливості організації та реалізації заходів для зниження негативних наслідків від факторів описаних вище можливо змінити спадаючу тенденцію розвитку в сфері телекомунікаційних послуг.

В даний час і в Україні тема якості мобільного зв'язку є досить актуальною. Тривалий розвиток телекомунікаційного ринку, загострення конкуренції між операторами зв'язку на території держави, перехід цієї конкуренції з цінової площини в площину послуг - всі ці чинники обумовлюють збільшення уваги, яка приділяється питанням якості послуг зв'язку. Зацікавленими особами тут є і користувачі, і оператори, і регулюючі та контролюючі органи. Створення єдиної системи показників якості та нормування є найважливішим завданням на шляху формування цілісної системи взаємодії операторів мереж мобільного зв'язку, абонентів і контролюючих організацій.

Таким чином, абонент може оцінити послуги, які надаються різними компаніями за єдиною шкалою норм на показники якості, а підприємство - сформувати інтегральний підхід до контролю якості та оптимізації функціонування мережі. Гармонізація національної та міжнародної системи дозволить вітчизняним операторам мобільного зв'язку підвищити конкурентоспроможність послуг з урахуванням останніх вимог світового телекомунікаційного ринку, а впровадження єдиних норм на показники якості створить умови, при яких і контролюючі організації і абонент мережі зможуть оцінити послуги, що надаються різними компаніями.

Розвиток національної системи управління якістю повинен базуватися на досконалій нормативно-правовій базі, яка враховує сучасний рівень якості послуг зв'язку та нормативні вимоги суміжних країн, що входять в ЄС.

Стандартизація системи управління якістю та розробка вимог до якості послуг зв'язку повинні стати визначальними напрямками досліджень в галузі. Метою магістерської роботи є підвищення ефективності та конкурентоспроможності систем мобільного зв'язку при переході до мереж четвертого покоління.

Для досягнення поставленої мети необхідне рішення наступних основних завдань:

1. Аналіз і систематизація еволюції мереж зв'язку, правових основ і принципів оцінки, контролю і управління якістю послуг зв'язку;
2. Систематизація критеріїв і методів оцінки якості обслуговування абонентів при передачі даних;
3. Аналіз алгоритмів і методів управління якістю передачі мобільного зв'язку;
4. Дослідження алгоритмів і методів управління якістю послуг при передачі високошвидкісних даних в мережах мобільного зв'язку четвертого покоління;
5. Розгляд питань реалізації підвищення якості передачі даних в мережі мобільного зв'язку стандарту LTE-Advanced.

1.2. Критичний огляд ринків телекомунікаційний послуг

Станом на кінець 2019 року в Україні налічувалося 57 мільйонів унікальних абонентів мобільного зв'язку. В Україні високий рівень проникнення унікальних мобільних абонентів (81%), але цифри на порівняно з іншими країнами значно різняться (64% в Туркменістані). По мірі зростання показників найбільш значне зростання числа абонентів відбуватиметься на ринках з порівняно невеликим проникненням, таких як Таджикистан і Узбекистан.

Незважаючи на те, що зростання числа абонентів буде обмеженим, проникнення смартфонів продовжує неухильно зростати і, за прогнозами, до 2025 році досягне 81%. Зростання частково пов'язане з доступністю більш дешевих телефонів, в тому числі пристроїв Honor від Huawei, які швидко стали популярними. Зростаюче число користувачів смартфонів і мобільного Інтернету в Україні безпосередньо впливає на трафік даних, викликаючи очікуване шестиразове збільшення в період 2017-2022 років.

Хоча і пізніше, ніж у багатьох розвинених ринках, в даний час в Україні спостерігається прискорення переходу до мобільного широкосмугового зв'язку. 4G залишається стратегічним пріоритетом, а доступність мережі та її ефективність стали ключовими факторами. У 2020 4G обігнала 2G по числу підключень і стала

провідною мобільною технологією в Україні. Тому більш широке використання послуг пов'язаних з інтенсивною передачею даних, і попит на більш високі швидкості приведуть до подальшого впровадження 4G, причому до 2025 року на частку 4G прогнозується дві третини всіх підключень.

Прогнозовано, це також призведе до певного зростання доходів. Однак величина проникнення абонентів і гостра конкуренція на розвинених ринках можуть знизити перспективи зростання виручки. Білорусія і Казахстан, як очікується, запуснуть 5G протягом 2021 року; мережі в інших ринках (Узбекистан, Туркменістан, Грузія) будуть запуснені до 2025 року. До 2025 року в буде більш 50 мільйонів підключень 5G лише в Західній Європі.

Незважаючи на економічну невизначеність, викликану пандемією, оператори очікувано вкладуть понад 5 мільйонів доларів в розгортання інфраструктури в період з 2020 по 2025 рік, з яких 57% будуть орієнтовані на 5G. Надання послуг 5G підвищить капіталомісткість операторів при зосередженні початкової стратегії монетизації на розширеній мобільного широкопasmового зв'язку (eMBB) та інших споживчих додатках.

У 2019 мобільні технології і послуги забезпечили 6,1% ВВП в Україні - внесок в економічні показники. Мобільна екосистема також забезпечила понад 210 000 робочих місць, або всередині галузі, або побічно через діяльність в більш широкій сфері економіки, і принесла 300 млн. доларів в доходи держави - головним чином через загальне оподаткування. У найближчі роки технології 5G сприятимуть подальшого вкладу в економіку країни, впливаючи на такі ключові галузі, як виробництво, комунальні послуги, професійні та фінансові послуги.

Крім економіки, оператори вносять значний внесок у добробут суспільства в більш широкій сфері. Продовження інвестицій в мережі допомагає подолати цифровий розрив і стимулювати ексклюзивність у всьому регіоні. Мобільна індустрія вносить свій внесок в досягнення цілей сталого розвитку ООН, що включає в себе забезпечення доступу до віддалених регіонів та поліпшує якість

освітнім інструментам і платформам, створення інфраструктури для створення стійких розумних міст і підтримку в боротьбі з зміною клімату.

Доступ до цифрових послуг і технологій має вирішальне значення для підтримки активності в економіці і пом'якшення шкоди, викликаного Covid-19. Після пандемії ці ж чинники мають життєво важливе значення для поживлення економіки і відновлення бізнесу і повсякденного життя суспільства. Впровадження мобільного широкосмугового зв'язку може допомогти стимулювати соціально-економічний зростання і трансформувати традиційні галузі промисловості. Тому як ніколи важливо, щоб уряди і регулюючі органи проводили політику - спрямовану на стимулювання інвестицій в стійку цифрову інфраструктуру, розширення доступу до послуг зв'язку та стимулювання впровадження. 5G відкриває потенціал для підтримки цілого ряду корпоративних і споживчих додатків. Однак невизначеність щодо доступу і повернення інвестицій може стати суттєвою перешкодою для реалізації потенціалу цифрової економіки. Комплексний національний план розвитку 5G, супроводжуваний ефективним управлінням радіочастотним ресурсом, є ключем до максимізації можливостей, які може принести мобільний зв'язок наступного покоління. Регуляторам слід переглянути застарілі норми на електромагнітне випромінювання, які можуть перешкодити економічно ефективного розгортання 5G, а також податкову політику, щоб знайти правильний баланс між доходами від отримання податків і інвестиціями операторів.

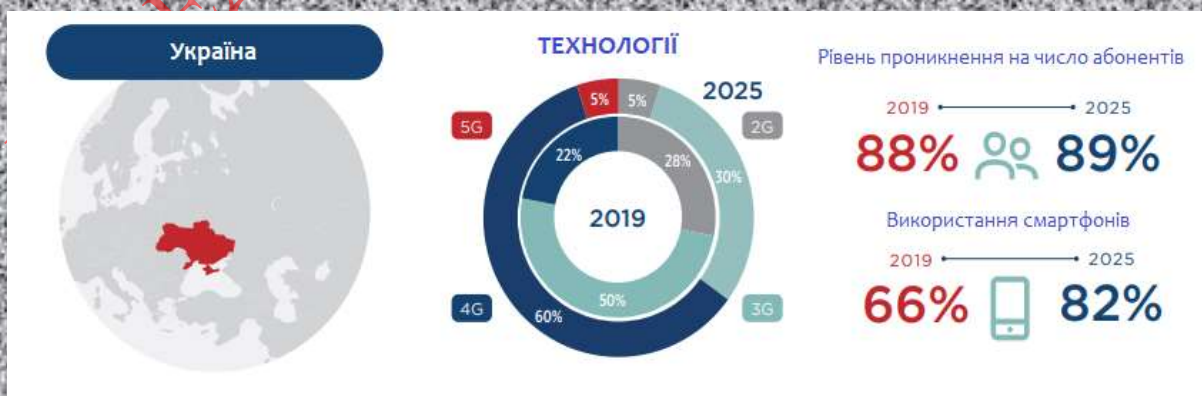


Рис. 1.2. Загальні дані телекомунікаційного ринку України

Станом на вересень 2020 року мережі 5G були комерційно доступні у 103 операторів на 46 ринках по всьому світу, в той же час десятки інших операторів оголосили про плани запуску.

Covid-19 має неоднозначний вплив на розвиток 5G. Операторам мобільного зв'язку на таких ринках, як Швеція, було дозволено запускати 5G раніше, щоб забезпечити достатню пропускну здатність під час кризи, одночасно з цим Сінгапур і Нова Зеландія виділили спектр 5G операторам без аукціону для прискорення розгортання мереж.

Прогнозовано до 2025 року в світі налічуватиметься 1,7 мільярда мобільних підключень 5G, що становить п'яту частину від загального числа мобільних підключень. У Західній Європі перехід на 5G почне набирати обороти з 2021 року. Після успішних випробувань і розгортання базових станцій очікується запуск комерційних мереж 5G. Спочатку будівництво мереж 5G, швидше за все, буде зосереджено на вдосконаленій мобільного ширококутвого зв'язку для збільшення ємності в місцях з найбільш високим трафіком і забезпечення більш високої пропускну здатності мережі; 72% споживачів очікують від 5G поліпшення швидкості передачі даних, що оператори можуть використовувати як маркетинговий хід в порівняно з 4G. Оскільки оптоволоконний ширококутвий доступ вже є конкурентним ринком в таких країнах, як Білорусь і Польща.

В умовах уповільнення зростання абонентської бази та інтенсивної цінової конкуренції по всьому світу оператори мобільного зв'язку шукають інноваційні бізнес-моделі і суміжні ринки, щоб сформувати нові джерела доходу. Технологічні досягнення стали каталізатором проривних змін та інновацій в багатьох галузях, і банківський і платіжний сектори не є винятком.

Цифрові фінансові послуги (DFS) дозволять операторам диверсифікувати свою діяльність за межами зв'язку, компенсувати стагнацію основних доходів і розширити свою присутність в цифровій екосистемі. Сектор фінансових

технологій регіону переживає стійке зростання, а обізнаність споживачів про мобільних фінансових послуги (MFS) - наприклад, про переведення грошей або оплаті рахунків-відносно, що створює можливості для операторів отримати вигоду зі свого становища, тобто примножити свої доходи. За підсумками другого кварталу 2020 року виручка банків зросла на 17% в річному обчисленні.

Проте, на частку цього розділу відведено всього 7% від загальної ринкової виручки в цьому кварталі, що підкреслює можливість зростання.

Введення заходів щодо запобігання поширення Covid-19 прискорило впровадження цифрових технологій, збільшивши число клієнтів мобільних операторів. Завдяки продовженню роботи по підключенню нових контрагентів до мобільного фінансової платформи і розширенню платіжних послуг кількість клієнтів в Казахстані, станом на 2 квартал 2020 року - досягла 1,9 мільйона людей. Крім послуг мобільного банкінгу і поповнення рахунків, все більше число споживачів користуються цифровою роздрібною торгівлею і платіжками. Ринок електронної комерції, хоча і зароджується в порівнянні з ринками США і Китаю, в останні роки демонструє значне зростання.



Рис.1.3. Показник інфраструктури телекомунікаційного сектору

Цифрова ідентифікація і мобільні технології вносять свій внесок в трансформацію комерції; 53% власників телефонів тепер використовують свій пристрій для замовлення і / або покупки товарів онлайн кожен місяць, в той час як 30% використовують такі рішення, як Apple Pay і Google Pay, хоча б раз в тиждень для безконтактних платежів. Пандемія призвела до того, що влада почала обмежувати кількість банкнот в обігу, незважаючи на тимчасовий сплеск попиту на готівкові гроші в періоди введення заходів щодо запобігання поширення Covid-19.

У міру зростання проникнення мобільного інтернету і смартфонів оператори перебувають у вигідній позиції для того, щоб разом з реалізацією своїх основних послуг, маючи репутацію надійного бренду і велику клієнтську базу, стимулювати впевненість у використанні і безпеки цифрових транзакцій, і зменшити залежність від готівки.

Мобільна індустрія прийшла на виручку для підтримки зв'язку між споживачами і підприємствами під час пандемії Covid-19, незважаючи на зміни в моделях використання передачі даних і неможливості деяких з клієнтів з передоплатою системою розрахунків поповнити баланс через введені заходів по обмеження поширення вірусу. Це відображає постійні інвестиції операторів в стійку мережеву інфраструктуру і онлайн-продажі. Крім підключення до інтернету, оператори мобільного зв'язку в Україні взаємодіють з державним і приватним секторами в рамках ініціатив щодо пом'якшення наслідків пандемії для вразливих осіб і груп людей. Реакція операторів на Covid-19 включає обмеження зростання цін, закриття роздрібних магазинів (для мінімізації контактів між громадянами), знижки на дзвінки та дані, а також надання безкоштовного доступу до розваг, медичним і бізнес-послуг.

Наприклад, Lifecell зробив кілька кроків для підтримки своїх клієнтів, включаючи впровадження медичного додатку, яке дозволяє користувачам задавати питання і отримати висновки експертів в режимі 24 × 7. Завдяки створенню можливостей для віддаленої роботи, дистанційного освіти, онлайн-покупок і

безконтактних платежів - мобільні технології і послуги відіграють вирішальну роль в підтримці функціонування економіки і зв'язками в суспільстві. Наукові дослідження підтверджують важливу роль цифрових технологій в пом'якшенні руйнівних наслідків пандемії. Оскільки мобільні мережі життєво важливі для відновлення економіки і майбутньої стійкості до криз, дана галузь потребує сприятливого регуляторного середовища більше, ніж будь-коли раніше.

Мобільні послуги підтримують економічний зростання і соціальну інтеграцію у всій Україні, причому проникнення 3G і 4G грає особливо важливу роль у зміцненні цифровий підключеності, що, в свою чергу, полегшує торгівлю, комерцію, зв'язок, надання послуг і розвиток людського потенціалу. Проте, реалізація всіх переваг мобільного зв'язку, включаючи отримання доходів для держави, вимагає правильного податкового режиму для стимулювання інвестицій та підвищення проникнення серед споживачів.

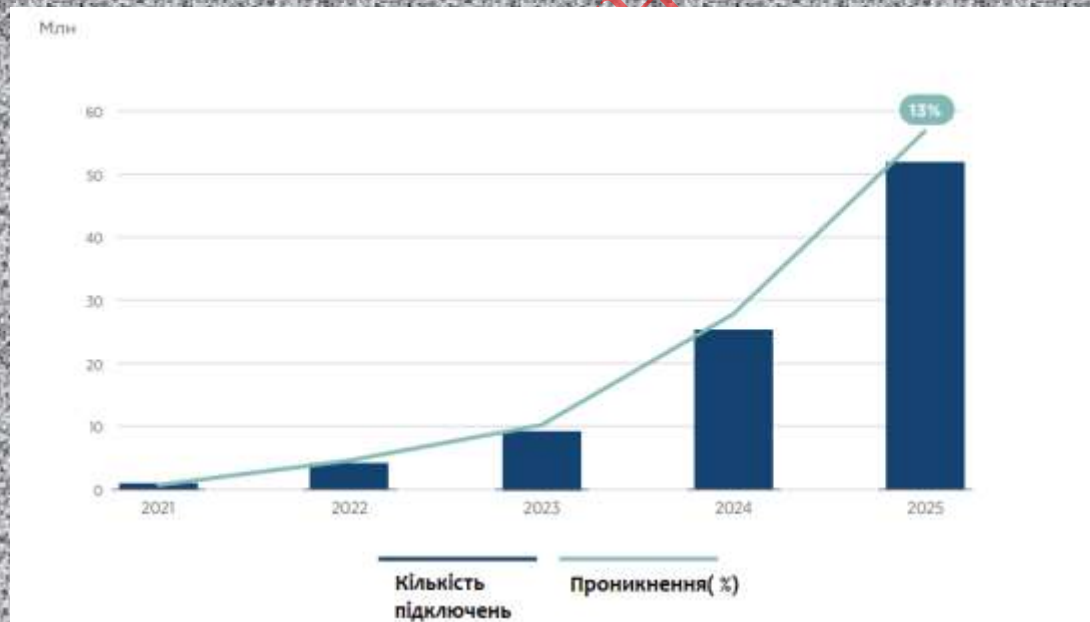


Рис.1.4. Динаміка проникнення мобільних телефонів серед абонентів

Важливість відповідної податкової системи обговорюється в Україні, в якій викладається вплив реформи нормативного регулювання на мобільний сектор, економіку в цілому і фінансове становище уряду. Тому податки на мобільну

індустрію високі в порівнянні з деякими європейськими і азіатськими ринками, що обмежує її потенціал зростання. Крім власних реформ, щодо спрощення податкової бази, в дослідженнях наводяться ініціативи по стимулювання подальших інвестицій і зростання мобільного економіки, включаючи поступову зниження податку на прибуток і зменшення вдвічі плати за послуги на час розгортання мереж 4G.

Рекомендовані заходи дозволять збільшити ВВП і щорічні податкові надходження, а також розширити доступ до мобільного широкосмугового зв'язку, особливо серед груп населення з низькими доходами.

1.3. Цифрова адженда в Україні

«Цифровізація» України має потребувати нових форм солідарності, партнерства і співробітництва. На підставі проаналізованих документів щодо створення «цифрових» просторів в Європі та світі нижче сформульовано основні принципи «цифровізації» України. Дотримання цих принципів буде визначальним для створення, реалізації та користування перевагами, що надають «цифрові технології».

Принцип №1. «Цифровізація» України має забезпечувати кожному громадянину рівні можливості доступу до послуг, інформації та знань, що надаються на основі інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Реалізація цього принципу буде потребувати надзвичайних консолідаційних зусиль політиків, державної влади, бізнесу, громадськості. Усунення бар'єрів — основний фактор розширення доступу до глобального інформаційного середовища та знань. У 2011 році вільний доступ до мережі Інтернет визнано ООН як фундаментальне право людини.

Принцип №2. «Цифровізація» має бути спрямована на створення переваг (вигід) у різноманітних аспектах повсякденного життя. Цифрові технології, прикладні застосування тощо є інструментами для досягнення цілей, що пов'язані

з різними сферами життєдіяльності людини та країни: підвищення якості охорони здоров'я, створення нових робочих місць, розвитку підприємництва, сільського господарства, транспорту, захисту навколишнього середовища і керування природними ресурсами, підвищення культури, сприяння подоланню бідності, запобігання катастроф і т. д.

Принцип №3. «Цифровізація» — це механізм (платформа) економічного зростання завдяки приросту ефективності та збільшенню продуктивності від використання цифрових технологій. Такий приріст є можливим лише тоді, коли ідеї, дії, ініціативи та програми, які стосуються «цифровізації», будуть повністю інтегровані в національні та регіональні стратегії і програми розвитку. Ключова мета цього принципу — досягти «цифрової» трансформації існуючих галузей економіки, сфер діяльності, їх нової якості та властивостей. Один тільки «клаптевий» підхід до використання цифрових технологій як, скоріше, важливих компонентів системи, аніж її нової суті взагалі – не дозволить отримати суттєві переваги від цифрової економіки. Замість вибіркової «клаптевої» інформатизації, що лише покращує якості систем та сфер, Україна має рухатися до всеохоплюючої «цифровізації», що трансформує існуючі системи та сфери у нову цінність.

Принцип №4. «Цифровізація» України має сприяти розвитку інформаційного суспільства, засобів масової інформації, «креативного» середовища та «креативного» ринку тощо. При побудові відкритого інформаційного суспільства визначна роль відводиться створенню, поширенню і збереженню змістовної частини, тобто контенту на різних мовах та форматах із належним визнанням прав авторів. Створення контенту, насамперед українського, відповідно до національних або регіональних потреб, має сприяти соціальному, культурному та економічному розвитку, зміцненню інформаційного суспільства. «Цифровізація» України повинна підтримати принципи свободи друку та свободи інформації, а також принципи незалежності, плюралізму та різноманіття засобів масової інформації, які необхідні для інформаційного суспільства. Свобода шукати, одержувати,

передавати і використовувати інформацію для створення, накопичення й поширення знань є ключовим фактором здорового розвитку інформаційного суспільства.

Принцип №5. «Цифровізація» України має орієнтуватися на міжнародне, європейське та регіональне співробітництво з метою інтеграції України до ЄС, входження України в європейський і світовий ринок електронної комерції та послуг, банківської і біржової діяльності і т. д., співробітництво та взаємодію на регіональних ринках. Зазначений принцип є одним із найбільш пріоритетних завдань, що дозволяє забезпечити економічне зростання України. Саме «цифровізація» повинна допомогти Україні інтегруватися з європейськими та глобальними системами, бо саме глобалізація і є результатом розповсюдження інформаційно-комунікаційних технологій.

Принцип №6. Стандартизація — основа «цифровізації» України, один з ключових факторів її успішної реалізації. Стандарти посилюють конкуренцію, дозволяють знизити витрати і вартість продукції, гарантують сумісність, підтримку якості, збільшують ВВП країни. Розробка і використання відкритих, функціонально сумісних недискримінаційних стандартів є базовим елементом розвитку та поширення цифрових технологій. Побудова цифрових систем, орієнтованих на бізнес і відкритий ринок, на «внутрішніх» стандартах неприпустима. Системи електронної комерції, біржових і фінансових ринків тощо мають дотримуватися міжнародних та європейських стандартів. Виключенням з цього правила можуть бути затверджені національні програми у сфері оборони та безпеки, у яких застосування інших стандартів (національних, міждержавних) є аргументованим.

Принцип №7: «Цифровізація» України має супроводжуватися підвищенням довіри і безпеки при використанні ІКТ. Зміцнення довіри, включаючи інформаційну безпеку, кібербезпеку, захист конфіденційності персональної інформації, недоторканності особистого життя та прав користувачів ІКТ, є передумовою одночасного розвитку та безпеки «цифровізації». Необхідність сформулювати,

розвивати і впроваджувати національну культуру кібербезпеки є ключовою діяльністю на шляху боротьбу України із кібер-злочинністю.

Принцип №8: «Цифровізація» має стати об'єктом фокусного та комплексного державного управління. Державне управління та політикум мають відігравати провідну роль у розробці, просуванні, впровадженні всеосяжних національних «цифрових» стратегій. Державне управління має зосередитися на знятті бар'єрів на шляху до «цифровізації» країни, корегуванні вад ринкових механізмів, підтримці добросовісної конкуренції, залученні інвестицій, розвитку «цифрової» інфраструктури та «цифрової» економіки з метою досягнення національних пріоритетів. Держава, активна щодо «цифровізації» країни, — це держава, яка починає «цифровізацію» з себе.

З кожним роком трафік в мережах операторів зв'язку збільшується на 50-70%. Світові дані говорять, що до 2020 року прогнозується його 25-кратне збільшення. Для прикладу, увесь світовий трафік за 2005 рік легко вкладається лише у 1 день 2016 року. Таке неймовірне зростання в обох сегментах — мобільному та фіксованому зв'язку — кардинально змінить сферу телекомунікацій та «цифрову» інфраструктуру. Для України бути частиною «цифрової» економіки світу та не залишитися осторонь — означає вже сьогодні почати розробляти нові бізнес-моделі, регулювання та екосистему для сфери телекомунікацій. Українські оператори та телекомунікаційний бізнес замість того, щоб лишатися суб'єктами, які змінюються під впливом процесів «цифровізації» суспільства, будуть змушені стати ключовими лідерами таких трансформацій.

Співіснування в нових умовах і зростання трафіку обумовлено появою мобільних пристроїв, різноманітних застосувань, відео, онлайн-сервісами і т. д. Темпи зростання цього сегменту (OTT, over-the-top) вимагають від провайдерів суттєвого розширення пропускних можливостей та більшого географічного покриття, а це означає масштабні інвестиції в технічну інфраструктуру. Разом з тим виручка та рентабельність операторів не росте такими самими темпами, як трафік,

таким чином формується «провал» між необхідністю інвестувати та модернізувати інфраструктури для задоволення нових ринкових потреб підключених користувачів та реальною «віддачею» від типових послуг передачі голосу, даних та інших. Доходи провайдерів ОТТ-послуг, наприклад, серед європейських країн зростають орієнтовно в 7-10 разів швидше, ніж доходи операторів традиційних послуг зв'язку. При цьому всі інвестиції щодо розширення мереж покладаються саме на оператора зв'язку. Таким чином, оператори зв'язку фактично опинилися (або ще опиняться) в умовах жорсткої конкуренції з провайдерами послуг. Серед останніх — як міжнародні гіганти, так і локальні гравці. Очевидно, що саме вони будуть визначати (а подекуди вже визначають), інтерфейс взаємодії із користувачами, впливаючи на них, формуючи їх потреби, та у кінцевому рахунку — досягати фінансових показників, котрі в разі перевищуватимуть показники операторів зв'язку (а подекуди вже перевищують), а їх капіталізація — у десятки разів.

Але без модернізованої інфраструктури останніх (підключення до інтернету) отримання таких послуг саме користувачами буде неможливим. Під вагою зазначених потрясінь ринок буде змінюватися, шукати нові форми, а держава у свою чергу — шукати можливостей стимулювати розвиток «цифрової» економіки для потреб власних громадян, бізнесу і т. д. Отже, головним викликом як для операторів зв'язку так і для «цифрової» економіки України найближчим часом стане зростання трафіку, що означає, що головне завдання буде знаходитися в питаннях модернізації та оптимізації мережевих інфраструктур. Наразі не існує ніяких варіантів або тенденцій зменшення росту трафіку, геометричне зростання буде продовжуватися і надалі.

Для України це означає необхідність для всіх гравців — провайдерів ОТТ, провайдерів зв'язку та інфраструктури, державі — спільно створювати нові формати вирішення поточних завдань і закладати механізми та бізнес-моделі для успішного подолання майбутніх викликів. Серед таких моделей є ті, які залежать безпосередньо від учасників ринку (інтегрування та укрупнення активів,

збільшення ефективності мереж, мережеві маркетингові альянси із ОТТ-провайдерами, диференціація тарифних сіток) та ті, які доцільно розробляти за участі держави (мотиваційні інструменти, регіональна диференціація). Мета впровадження таких моделей — гармонізувати інвестиційні можливості провайдерів (і зв'язку, і послуг ОТТ) із питаннями розвитку «цифрової» інфраструктури країни взагалі та подолання «цифрового» розриву, а також стимулювати попит серед громадян на підключення та послуги через державні ініціативи та програми (школа, медицина, транспорт, «смарт-сіті» і т. ін.). Державі потрібно усвідомлювати, що інвестиційні можливості будуть виникати лише там, де провайдери бачуть можливості та умови монетизації. Приватні інвестиції повинні створювати прибуток власникам. Саме тому питання побудови «цифрової» інфраструктури країни та її готовності до нових викликів та можливостей не є завданням лише провайдерів. Це має спонукати саме державу до впровадження мотиваційних інструментів на стороні як користувачів, так і провайдерів: перші повинні мати зростаючі потреби, другі повинні їх задовольняти, перебуваючи у свого роду «тепличних», але відповідальних фіскально-податкових умовах. Саме такий двійний підхід дозволить провайдерам інвестувати значні кошти та швидкими темпами побудувати «цифрову» інфраструктуру країни, подолати «цифровий» розрив і т. д.

Окрім зазначених заходів, велику роль у питанні регіональної диференціації щодо розвитку ринку можуть зіграти місцеві громади та місцева влада. За останні роки Україна здійснила важливі кроки по розбудові мобільної високошвидкісної 3G-інфраструктури, що стало можливим завдяки позиції регулятора, державних установ, громадського суспільства та безпосередньо операторів мобільного зв'язку. Однак, варто наголосити, що в питаннях розгортання високошвидкісних мереж передачі даних, розвитку електронних комунікаційних послуг та їх популяризації в суспільстві роботи ще багато. Окремої уваги та управлінських дій потребує недосконалість так званого «економічного режиму рівних умов» (level on playing

field) – тобто об'єктивних, пропорційних, вчасних, прозорих умов ведення бізнесу для всіх гравців, що призводить до:

- неефективності конкуренції, наприклад, обмежена можливість для абонентів змінювати оператора («ефект зв'язаності»);
- концентрація та неефективне використання радіочастотного ресурсу;
- недостатність повноважень та фінансової незалежності регулятора для можливості ефективної роботи щодо усунення бар'єрів, зловживань тощо; надмірне адміністративне навантаження на учасників ринку. «Економічний режим» - ключовий компонент, що або стимулює, або стримує розвиток галузі, негативно впливаючи на інвестиції у ринок, а значить на швидку та ефективну розбудову «цифрової» інфраструктури.

Так, спільний розвиток цифрового співтовариства України та ЄС передбачає розробку та впровадження нових поколінь зв'язку, зокрема 5G. Окрім сучасних послуг – Інтернет речей (IoT, M2M), цифрової медицини, «розумних» міст та автівок без водіїв – п'яте покоління зв'язку надає інфраструктуру для якісно нової, «цифрової» економіки. Але без суттєвого доопрацювання та актуалізації законодавства України щодо рівних можливостей для всіх гравців – масштабні інвестиції в новітні технології і розвиток ринку електронних комунікацій можуть бути значно обмеженими. ЄС планує інвестувати в розвиток загальноєвропейської широкопasmової інфраструктури доступу сотні мільярдів євро. Український ринок має можливість отримати частину цих інвестицій, саме тому у даний час для нього важливо стати площадкою для розробки та тестування, аналізу бізнес-моделей та сценаріїв розгортання мереж 5G, а також взаємодії та синхронізації (у т.ч. урядової) з представниками ЄС щодо питань стандартизації.

Важливою умовою є залучення провідних світових постачальників телекомунікаційного обладнання в Україну для:

- спільної розробки та тестування елементів 5G мереж/функціоналу/сервісів;

- впровадження пілотних проектів та проведення випробувань 5G мереж;
- визначення бізнес-моделей для ефективного застосування нової технології;
- визначення вимог для інтеграції з існуючими мережами;
- створення R&D-центрів виробників.

Актуальними є наступні принципи державного регулювання телекомунікаційного простору:

- Забезпечення рівних умов.
- Забезпечення ефективної конкуренції на ринку – найбільш важливе завдання країни, яка розвиває нові технології.

Свобода абонента щодо вибору оператора, розподіл радіочастотного ресурсу на рівних та чесних засадах, відсутність бар'єрів та антиконкурентних практик, в результаті чого оператори конкурують якістю та доступністю послуг – це передумови розвитку ринку. Технологічна нейтральність через швидкий розвиток сектору «цифровізації» неможливо передбачити, які саме технології або рішення будуть найкращими для задоволення потреб користувачів, так само як і швидко адаптувати політики і правила. Саме тому останні мають бути технологічно нейтральними. Важливо дотримуватися принципу «ті самі послуги, ті самі правила» (same service — same rules). Зазначений принцип автоматично обумовлює більш ефективне використання обмеженого частотного ресурсу. Стандартизація Розвиток ринку в цифровій економіці визначається конкуренцією між запатентованими і відкритими технологіями (наприклад, Apple IOS vs Android). Політика стандартизації, котра «йде від ринку», тобто індустрія колегіально розробляє та впроваджує власні стандарти — це найкраща політика для розвитку «цифрової» економіки та ринкової конкуренції. Регулятор у цьому процесі виконує функцію модератора та арбітра. Гармонізація розвитку «цифрової» інфраструктури та економіки – це питання гармонізації ініціатив та програм розвитку з рівнів: інфраструктури телекомунікацій, управління даними, послуги та цифрові навички.

Фокус та ресурси на той чи інший рівень визначаються пріоритетами розвитку «цифрової» екосистеми. Таким чином, регулятор – це інструмент гармонізації та розвитку «цифрової» екосистеми.

Висновки до розділу 1

В першому розділі дипломної роботи було розглянуто теоретичні засади телекомунікацій та ринку телекомунікаційних послуг. Також охарактеризовано чинники впливу на розвиток ринку телекомунікаційних послуг в різних регіонах світу та Україні. Це дало змогу сформулювати наступні висновки :

1. Досліджено сутність поняття ринку телекомунікаційних послуг та охарактеризовано принципи розвитку мобільних мереж в Україні і світі. Окремо проаналізовано розвиток 5G послуг та їх вплив на діяльність користувачів.

2. Визначено види телекомунікаційних послуг, розроблено класифікацію даних послуг з точки зору розвитку галузі. Визначено основні напрямки розвитку телекомунікаційних послуг , а саме мобільного зв'язку та проведено порівняння з іншими країнами. Досліджено правові та регуляторні зміни з боку держави.

3. З'ясовано механізми впровадження «Цифровізації» в Україні. Охарактеризовано основні принципи цифровізації та інструментарій для інтеграції в усіх сферах діяльності громадян. Проведено аналіз економічної складової цифровізації та її наслідки для державної системи та громадян.

4. Розглянуто фактори впливу на розвиток підприємств даної галузі та телекомунікаційного сектору в цілому. Найбільш впливові : державне регулювання, інноваційні технології та кількість абонентів. Ключові зміни: використання нової технології зв'язку, портативність абонентів мобільних мереж, застосування глобальної системи інтеграції та проведення оновлення бюрократичного апарату держави. Також виділено ключові напрямки розвитку: розвиток систем зв'язку та оновлення якості зв'язку, зміна ролі приватних підприємств та операторів мобільного зв'язку в системі телекомунікацій. З огляду

на це прослідковується зміна протоколів зв'язку, масштабні зміни в державному регулюванні та економічній складовій функціонування ринку в цілому.

КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ

РОЗДІЛ 2.

АНАЛІЗ І ПРОГНОЗ РОЗВИТКУ РИНКУ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ПОСЛУГ

2.1 Аналіз ринку телекомунікаційних послуг

Для оптимальної оцінки ситуації слід розглянути провідні ринки телекомунікаційних послуг.

Дослідження функціонування зарубіжних ринків, дозволить раціонально оцінити і проаналізувати ситуацію в Україні. Таким чином, 2019 рік став вирішальним для 5G зв'язку, як операторів так і підприємства - почали розвиток технології щоб усвідомити переваги найновіших мобільних пристроїв покоління:

1. Оператори: стає все більше шляхів пошуку збільшення доходів і скорочення витрати в умовах низького зростання, що задовольняють вимоги до послуг 5G (тобто висока швидкість, низька затримка та надмірна надійність). Тому операторам потрібно розвивати свої мережі (використовуючи інновації такі як віртуальний RAN, мережі та автоматизація мережі) для задоволення вимог епохи 5G. Вони також потребуватимуть диверсифікувати свої потоки доходу (на такі сфери, як платне телебачення, медіа / розваги, реклами та IoT) для досягнення зростання основних телекомунікаційних послуг.

2. Підприємства: Хоча приріст швидкості та вдосконалення 5G(наприклад, налаштування мережі, обчислювальні послуги та послуги із низькою затримкою) не широко оцінені, з багатьма компаніями, які вважають, що 4G залишається на рівні 'досить добре'. Більшість ключових переваг для підприємства не пов'язані з автономною роботою 5G. Отже, проблема полягає в тому, щоб закласти основи зараз та визначити, які проблеми 5G може вирішити в майбутньому. Оскільки це дуже конкурентне середовище з огляду на наявність Amazon, Microsoft, Google та інші хмарних компаній, тому швидкість виходу на ринок є важливим фактором.

3. Споживачі: обізнаність та знання про 5G зростають кожен рік. Однак існують різні варіації, з точки зору оновлення до 5G та готовності споживачів платити більше за це. Загалом, споживачі в регіонах - Південна Корея, Китай та Близький Схід мають тенденцію до оновлення до 5G мереж. Також у США, Європі та Японії на даний момент високий рівень задоволеності користувачів використанням 4G, тому 5G є все ще на етапі розвитку.

У 2019 році 4G став домінуючим мобільним технологією у всьому світі з понад 4 мільярдів з'єднань, що становить 52% від загальної кількості з'єднань (крім ліцензованих стільникових IoT). Зв'язки 4G продовжуватимуть зростати найближчі кілька років, досягнувши рівня трохи менше 60% глобальних зв'язків до 2023 року.

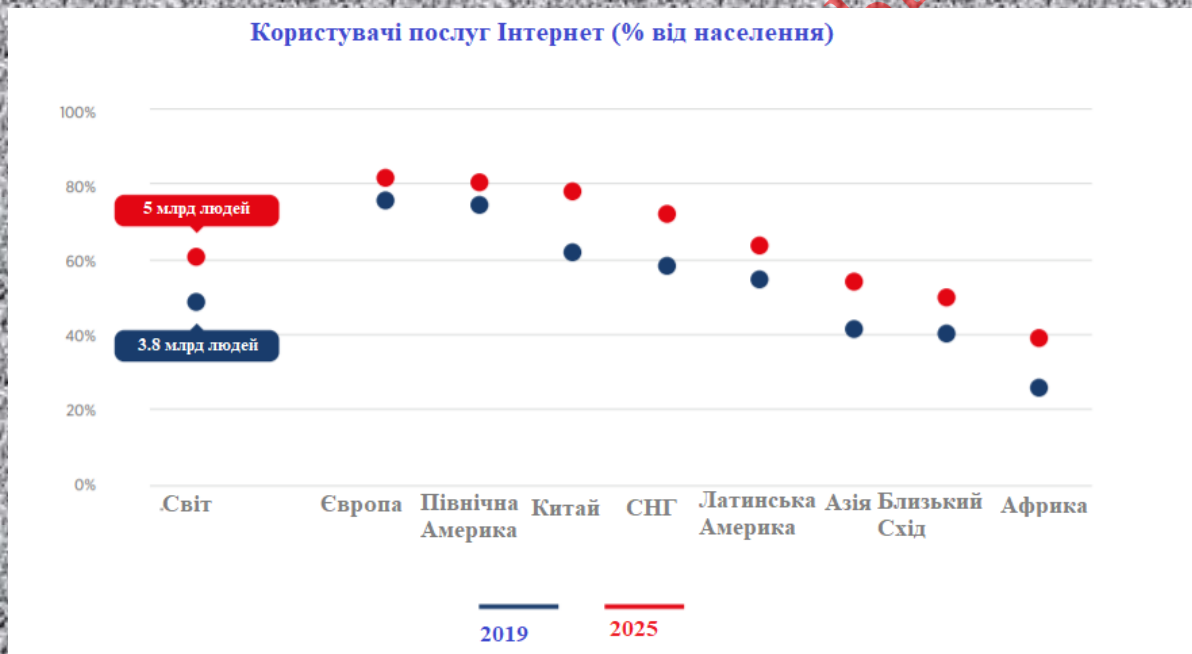


Рис.2.1. Кількість користувачів Інтернету (% від населення)

Тим часом 5G набирає темпів і зараз працює на 24 ринках. Численні смартфони 5G були запуснені та обізнаність про 5G, а також намір оновлення серед споживачів зростають. До 2025 року 5G буде працювати для 20% глобальних ринків, особливо у регіонах Азії, Північна Америка та Європа. На підтримку цього оператори, як очікується, інвестують близько 1,1 трильйона доларів у всьому світі

між 2020 роком і 2025 р. в мобільних капіталовкладеннях, та приблизно 80% від них буде інвестовано в мережі 5G. IoT стане невід'ємною частиною покоління 5G.

У період з 2019 по 2025 рік кількість глобальні зв'язки IoT збільшаться більш ніж удвічі - до майже 25 мільярдів, тоді як глобальний дохід IoT зросте більш ніж утричі - до 1,1 трлн. Незважаючи на деякі фінансові негативні наслідки, прогноз глобального доходу від мобільних пристроїв залишається стабільний. Слідом за стабілізацією цін і тенденції, особливо в Європі та Індії, та триваючий сильний ріст використання інтернет у нових ринки, загальний дохід від мобільних пристроїв досяг 1,03 трлн. доларів у 2019 році. Дохід буде неухильно зростати приблизно до 1% на рік до 2025 року, в основному через зростання доходів від IoT на та нових сегментах використання послуги 5G.



Рис.2.2. Дохід від мобільної індустрії (млрд. дол.)

Розрив у зв'язку продовжує скорочуватися: було майже 1 мільярд додаткових споживачів котрі користуються мобільними широкосмуговими мережами за останні п'ять років. Однак інші фактори, такі як інфраструктура мобільного Інтернету, а саме доступність, готовність споживачів та доступність на місцевому рівні розвиваються поступово. Ці бар'єри повинні бути пройдені до 2025 року, тому

очікується додатково 1,2 мільярда людей почнуть використовувати мобільний Інтернет вперше, що збільшить загальну кількість користувачів мобільного Інтернету у всьому світі до 5 млрд. (понад 60% від населення).

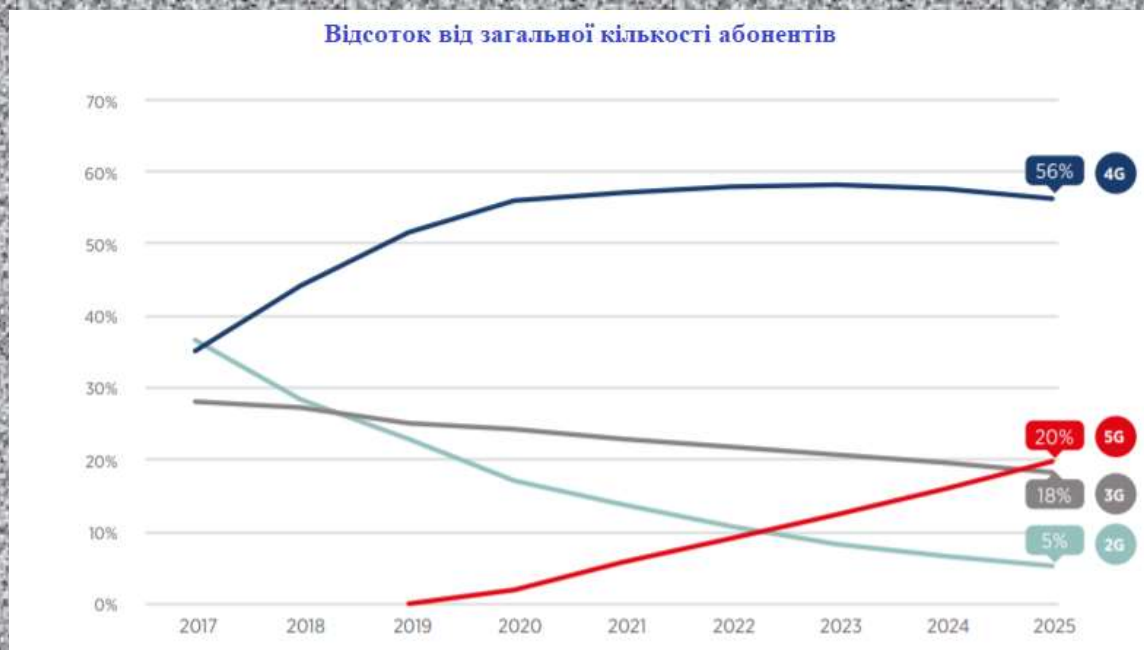


Рис.2.3. Відсоток від загальної кількості абонентів

Крім того, мобільна індустрія відіграє ключову роль у пом'якшенні наслідків зміни клімату, що загрожує сталому розвитку скрізь. Однак може бути зроблено більше, щоб використати потужність мобільних мереж та підтримувати досягнення цілей. Це включає допомогу людям в обізнаності всіх переваги доступу до медичної інформації, державні послуги та цифрові платежі, та використання нових технологій для зменшення забруднення, поліпшити стійкість до клімату змінити та підвищити енергоефективність.

Ширококутовий мобільний зв'язок приносить величезні переваги для суспільства та економіки. Однак реалізувати повний потенціал мобільних технологій не можливо без активної участі уряду та контролюючих органів. Вони повинні співпрацювати з приватним сектором та забезпечити живі, конкурентні ринки та допомогти формувати цифрове середовище громадян. Є низка ключових сфер, де розвиток відповідної політики та правила особливо важливо:

1. Продуктивність та охоплення мереж.

Мобільне підключення вимагає постійних інвестицій операторів, щоб підтримувати попит та надання послуг споживачам на задовільному рівні. На урядовому рівні можуть вжити заходів для полегшення робіт по розгортанню мережі та розширенню: спрощення і стандартизація процедур, планування та правила придбання майданчика, локації та оновлення базових станцій та невеликих ділянок. Пропонуючи розумні очікування схвалення добровільного спільного використання мережі, уникаючи примусового обміну угоди і прийняття політики, яка зменшить витрати для мобільних операторів і збільшить стимулювання інвестицій.

2. Політика щодо спектру для покоління 5G:

Конференція з питань радіозв'язку (WRC), тепер охоплює розробки обладнання, пристроїв та послуг, які користуються перевагами цих частот. Однак уряди та регуляторні органи повинні уникати завищення цін на спектр 5G (наприклад, встановлення високих резервних цін на аукціоні). Уряд та регулятори повинні зіграти свою роль, щоб допомогти просунути 5G послуги шляхом комерційного використання, впровадження політики для застосування нових технологій (наприклад, AI та IoT) для всіх сфер економіки.

3. Забезпечення довіри споживачів:

Державними органами усього світу було впроваджено нові або переглянуті правил для забезпечити захисту своїх громадян, коли вони займаються цифровими технологіями. Щоб скорегувати правову частину про конфіденційність даних, однак вони повинні забезпечувати ефективність захисту приватних осіб, дозволяючи діяльності організацій, впровадження інновації та відповідність таким чином, щоб результат та безпека для свого бізнесу - мали позитивні результати для суспільства. Коли бізнес-середовище для мобільних операторів є менш затратним і більш гнучким, продуктивність і обсяг мобільних послуг розширюється, темпи інновацій підвищується та довіра користувачів в цифровій екосистемі зміцнюється.



Рис.2.4. Карта покриття 5G у світі

Паралельно впровадження смартфонів продовжиться по всьому світі протягом наступних кількох років, з очікуваним зростанням абонентської бази.

Проте останнім часом, користувачі мобільного Інтернету є одними з найбільш зайнятих у світі на платформах електронної комерції, які надають масштабовані, легкодоступні платформи для дрібних роздрібних торговців для здійснення онлайн-транзакцій зі своїми клієнтами.

Широке впровадження та використання цифрових технологій у суспільстві є ключовим фактором вимірювання економічної, соціальної та культурної цінності, включаючи підвищення продуктивності, підвищення рівня зайнятості, поліпшення безпеки та екології. Незважаючи на швидке зростання проникнення мобільного Інтернету в останні роки, близько 2,4 мільярда людей залишаються в автономному

режимі, в основному в країнах з низьким та середнім рівнем доходу, які не можуть скористатися соціальними та економічними можливостями Інтернету.

Мобільні компанії також відіграють ключову роль у вирішенні різноманітних соціальних та економічних проблем. Доцільно видіти 2 напрямки для розвитку:

– по-перше, використання можливостей великих даних операторів мобільного зв'язку для вирішення гуманітарних криз, включаючи епідемії та природні катастрофи;

– по-друге, підтримка ініціатив у країнах з низьким та середнім рівнем доходів для зменшення гендерного розриву в мобільному інтернеті. Мобільні технології надають доступ до інструментів і додатків, які допомагають вирішувати ці питання, і дають можливість новим технологіям і інноваціям впливати на розвиток економічної системи та суспільства.

Для створення цифрового суспільства, уряди країн в усьому світі визнають важливість цифрової ідентичності - здатність електронної перевірки індивідуальної ідентичності. Цифрова ідентичність виступає в якості сполучної ланки, що дає змогу швидше та легше взаємодіяти з державними установами. Таким чином, конфіденційність даних і безпека цифрової ідентичності набули більшого значення. Незважаючи на те, що оператори мобільного зв'язку застосовують високі стандарти конфіденційності, захисту даних та безпеки даних своїх клієнтів, неадекватність правових рамок та використання операторами даних клієнтів потенційно можуть зменшити їхню готовність використовувати мобільні пристрої для доступу до послуг пов'язаних з ідентифікацією. Цифрова система ідентичності повинна мати основу довіри, також повинна створити широке визнання серед користувачів. Узгоджені дії між урядами та операторами мобільного зв'язку можуть допомогти скористатися перевагами, які випливають з цифрової ідентичності, та вирішити проблеми, що виникають через збільшення транскордонних потоків даних та кібератак, які впливають на цифрову торгівлю між країнами та традиційну торгівлю. Коли уряди розробляють національну стратегію, засновану на

сприятливому політичному середовищі перспективи розвитку для мобільних, цифрових послуг ідентифікації, для прискорення цифрової трансформації країни, підтримки цифрової та фінансової інтеграції та надання переваг зручності мають суттєвий вплив на розвиток країн.

В Україні існують чотири ключові області, в яких політика і регулювання можуть використовуватися для стимулювання впровадження 5G:

- своєчасна наявність гармонізованих частот за прийнятною ціною; нові підходи до нагляду за розвитком мережі;
- оновлення правил регулювання мережевої архітектури, і впровадження законодавства, що стосується мережевої нейтральності та збору даних.

Розглянувши фінансові перспективи мобільних операцій в Україні, враховуючи статус ринку, який приваблює інвесторів своєю динамікою та стрімким розвитком.

Однак з урахуванням темпів інфляції в Україні в діапазоні 6-10%, це все-таки означає, що доходи в цілому залишаються стабільними в реальному вираженні.

Після 2019 року, темпи зростання в реальному обчисленні залишаються низькими - менше 1%.

Потенціал зростання буде залежати від здатності мобільних операторів ефективніше монетизувати зростання передачі даних і розвивати нові потоки доходів. Всі основні оператори активно беруть участь у створенні нових цифрових платформ і розробці ряду нових послуг.

Однак на сьогоднішній день вплив цих факторів на підвищення показників менше, ніж на таких ринках, як Туреччина, де спостерігалася подібна тенденція. Також відбулися значні зміни на ринку мобільного ритейлу в Україні: впровадження єдиної бази портативних номерів, перехід на нову якість зв'язку та передачі даних 4G. Ці зміни змушують провайдерів зв'язку та телекомунікаційних послуг постійно покращувати тарифікацію та розширяти набір послуг які вони надають. Також,

зміни повинні привести до переходу до прямих каналів збуту контрольованими операторами, а також до значного скорочення загальної кількості точок торгівлі.

В результаті з'явиться прагматичний і раціональний роздрібний ринок, в якому основні оператори все більше приділяють уваги скороченню відтоку і максимізації задоволення користувачів, а не збільшення загальної кількості підключень. Рівень відтоку історично надзвичайно високий в порівнянні з іншими ринками, досягаючи майже 50% в останні роки. Більш раціональний роздрібний ринок - з меншим конкурентним тиском і більш низьким рівнем відтоку повинен, в свою чергу, поліпшити прогноз рентабельності для операторів. Уповільнення зростання кількості абонентів, а також постійні зусилля по підвищенню ефективності капіталовкладень і мережевих показників призвели до зниження рівня інвестицій всіх основних операторів.

Проте запуск 5G може суттєво вплинути на ситуацію. Адже, в даний час, оператори зосереджені на підтримці сталих доходів і залучені нових, тільки у разі значної економічної вигоди.

Незважаючи на постійну конкуренцію, відносно низьке проникнення смартфонів і відносно низьке ціноутворення, в останні квартали поліпшуються показники прибутковості послуг при низькому зростанні доходів населення (в значній мірі нижче рівня інфляції). Швидке зростання проникнення смартфонів в найближчі роки (близько 80% підключень, в порівнянні з менш ніж 60% сьогодні) буде сприяти величезному зростанню трафіку даних. Тому будь-який потенціал зростання, буде залежати від здатності мобільних операторів ефективніше монетизувати цей ріст даних і розвивати нові потоки доходів. Інтернет - область, де мобільні оператори можуть розвивати свій бізнес за межами традиційних комунікацій.

Інші області підвищення доходів для мобільних операторів включають електронну торгівлю, блокчейн і інвестиції в стартап компанії.

У сфері телекомунікацій існують такі проблеми:

– низький рівень забезпечення населення, підприємств, установ і організацій інтерактивними 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;

– не координованість дій операторів телекомунікацій та відсутності єдиного підходу до вирішення проблемних питань розвитку телекомунікацій;

– неефективне використання можливостей прокладених 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. 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. Також слід виділити основні напрямки розвитку.

Розвиток телекомунікацій повинен здійснюватися за такими основними напрямками:

– прискорення розвитку телекомунікаційних мереж з використанням новітніх технологічних досягнень (радіо технологій, 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.

З урахуванням технологічних потреб в одночасному і гармонійному розвитку телекомунікаційних мереж, а також можливості випереджувального використання в Україні сучасних і перспективних засобів телекомунікацій, основними напрямками розвитку телекомунікаційних мереж слід вважати:

- забезпечення розвитку випереджувальними темпами мультисервісних телекомунікаційних транспортних мереж для задоволення потреб споживачів телекомунікаційних послуг;

- збільшення ємності і пропускнуої спроможності мереж доступу до транспортних телекомунікаційних мереж з використанням перспективних технологічних рішень, у тому числі радіо технологій;

- прискорення розвитку телекомунікаційних мереж у сільській, гірській місцевості і депресивних регіонах з використанням найбільш ефективних технологій;

- приведення системи нумерації телекомунікаційних мереж у відповідність з європейськими стандартами;

- розвиток та оптимізація всіх елементів телекомунікаційної інфраструктури українського сегмента Інтернет (у тому числі із системою транзиту Інтернет-трафіку) з метою забезпечення розвитку Інтернет в Україні;

- створення технічної можливості вибору постачальників телекомунікаційних та інформаційних послуг в телекомунікаційних мережах;

- створення технічних можливостей для розвитку розподілених інформаційно-довідкових служб та служб екстреного виклику, в тому числі служби допомоги із забезпеченням доступу до цих служб абонентів мобільного зв'язку;

- створення науково-технічної та нормативно-правової бази для розширення національної багато операторської мережі на основі мультисервісних телекомунікаційних транспортних мереж;
- прискорене запровадження радіо технологій рухомого (мобільного) зв'язку та використання систем абонентського радіо доступу;
- створення національної системи супутникового зв'язку;
- модернізація та розвиток спеціальних телекомунікаційних мереж для задоволення потреб національної безпеки та оборони держави;
- створення мереж Державної системи урядового зв'язку, національної системи конфіденційного зв'язку, спеціальної позаміської мережі зв'язку;
- створення рівних умов для доступу споживачів до національної мережі обміну Інтернет-трафіком.

Таким чином впровадження нових технологій та зміна економіко-політичної ситуації в усьому світі впливає на розвиток провайдерів телекомунікаційних послуг, змушуючи постійно оновлювати технічну складову та покращувати обслуговування.

1.2 Основні показники розвитку ринку телекомунікаційних послуг

Для предметної оцінки розвитку проаналізуємо приватний сектор мобільних операторів.

За для оцінки розвитку телекомунікаційного сектору слід визначити основні показники, які впливають на діяльність операторів мобільного зв'язку.

- абонентська база;
- тарифи;
- дохід

З огляду на сегментацію ринку та тренди 2019 року, для аналізу було обрано СМС – бізнес мобільних операторів.

Абонентська база – з точки зору мобільного оператора, сукупність всіх активних абонентів. Розвиток абонентської бази на пряму впливає на дохід та діяльність оператора. Технічна підтримка та підтримка клієнт сервісу тісно пов'язана з розвитком абонентської бази. Виходячи з цього, діяльність оператора зосереджена на підтримці та створенню всіх умов за для збільшення кількості абонентів. Впровадження цифровізації мало вагомий вплив на діяльність операторів мобільного зв'язку, оскільки були запровадженні нові умови стандартизації та обслуговування, зміна суб'єктів впровадження систем та збільшення бюджету на розвиток інформаційних систем в цілому.

Значний вплив на доходи операторів відіграють тарифи на телекомунікаційні послуги, під якими розуміється система цін, за якими платні послуги, що надаються підприємствам та населенню. Не зважаючи на значну різноманітність системи цін та тарифів, які діють у телекомунікаційній сфері, їх можна поділити на такі основні групи: – тарифи на телекомунікаційні послуги для кінцевих споживачів; – ціни на послуги взаємоз'єднання; – розрахункові ціни (такси) для здійснення взаємних розрахунків між учасниками процесу надання телекомунікаційних послуг. Тарифи на послуги зв'язку для кінцевих споживачів є найбільш чисельною групою, яка включає сотні найменувань. До її складу включаються тарифи на основні та додаткові послуги. В межах конкретних підгалузей тарифи на послуги диференціюються в залежності від різних факторів, які впливають на собівартість виробництва тієї чи іншої послуги. Так, наприклад, собівартість міжміських телефонних з'єднань залежить від відстані та часу зайняття каналу зв'язку. За розміром оплати послуг, а також у відповідності з урахуванням собівартості тарифи на послуги зв'язку поділяються на загальні (звичайні), термінові, пільгові та безкоштовні.

Загальні тарифи встановлюються на більшість послуг, які відповідають встановленому рівню якості. Термінові тарифи застосовуються у випадках, коли споживачі пред'являють підвищені вимоги до швидкості передавання повідомлень,

наприклад, термінове пересилання телеграм. Пільгові тарифи встановлюються на окремі види послуг у зниженому, порівняно із загальними тарифами, розмірі. Встановлення пільгових тарифів на користування послугами у періоди спаду навантаження (наприклад, у вечірній та нічний час, вихідні та святкові дні тощо) сприяє вирівнюванню нерівномірності навантаження, підвищує ефективність використання виробничих потужностей підприємств зв'язку. Пільгові тарифи можуть також застосовуватися операторами для стимулювання зростання обсягів споживання послуг окремими групами споживачів. Безкоштовними є такі послуги, на які не встановлюються тарифи. Перелік таких послуг встановлюється правилами надання відповідних послуг та затверджується уповноваженими органами виконавчої влади. До таких послуг відносяться, наприклад, забезпечення операторами місцевого телефонного зв'язку цілодобового безкоштовного доступу абонентів до надзвичайних оперативних служб — пожежної охорони, міліції, швидкої медичної допомоги тощо.

До переліку безкоштовних послуг включаються також певні інформаційно-довідкові послуги. Ціни на послуги взаємо з'єднання — це ціни, які повинен сплачувати один оператор телекомунікаційної мережі оператору іншої телекомунікаційної мережі, з якою він взаємо з'єднаний, коли надається послуга зв'язку. Взаємо з'єднання є ключовим елементом конкурентного ринку, який дозволяє новим його учасникам отримати доступ до кінцевих споживачів, що існують, на умовах, які будуть сприяти зростанню інвестицій та збільшенню обсягу ринку телекомунікаційних послуг. Для виключення можливості операторами, які займають суттєве положення на ринку, диктувати свої умови та обмежувати конкуренцію, ціни послуги взаємо з'єднання підлягають державному регулюванню.

На даний час, у відповідності з законодавством, до об'єктів регулювання — послуг, тарифи на які підлягають регулюванню, віднесено: — тарифи на надання в користування каналів електрозв'язку операторів телекомунікацій, які займають монопольне (домінуюче) становище на ринку цих послуг; — розрахункові такси за

послуги пропуску трафіка до телекомунікаційних мереж операторів телекомунікацій з суттєвою ринковою перевагою на ринках певних телекомунікаційних послуг; – тарифи на надання в користування кабельної каналізації електрозв'язку операторів телекомунікацій.

Розрахункові ціни (такси) для здійснення взаємних розрахунків між учасниками процесу надання послуг зв'язку використовуються у системі розрахунків за участь у наданні послуг телеграфного та телефонного зв'язку, а також для розрахунків між операторами зв'язку за роботи, які виконано за агентськими договорами. Оскільки, як правило, сплата за послугу здійснюється споживачем, який заказав послугу, усі доходи отримує оператор зв'язку на вихідному етапі. Усі інші організації, що є повноправним учасником виробничого процесу, доходів від споживачів не отримують, хоча й несуть певні витрати, внаслідок участі у створенні послуги на відповідному етапі. Ці ціни виконують роль механізму перерозподілу доходів між усіма підприємствами, що брали участь у наданні послуги.

Такий перерозподіл повинен враховувати конкретний вклад кожного господарюючого суб'єкта у формуванні загальних доходів, забезпечувати відшкодування їх витрат, а також отримання прибутку, необхідного для виробничого і соціального розвитку. У цих умовах важливим є обґрунтований вибір методу ціноутворення та встановлення цін та тарифів. Система ціноутворення на послуги зв'язку побудована у відповідності з Законом України "Про ціни і ціноутворення", який наголошує, що в народному господарстві застосовуються вільні ціни і тарифи, державні фіксовані та регульовані ціни і тарифи. Вільні ціни і тарифи встановлюються на всі види продукції, товарів і послуг, за винятком тих, за якими здійснюється державне регулювання цін і тарифів. Державні фіксовані та регульовані ціни і тарифи встановлюються на ресурси, які справляють визначальний вплив на загальний рівень і динаміку цін, на товари і послуги, що мають вирішальне соціальне значення, а також на продукцію, товари і послуги,

виробництво яких зосереджено на підприємствах, що займають монопольне (домінуюче) становище на ринку. Найбільш розповсюдженим інструментом державного регулювання цін та тарифів на телекомунікаційні послуги є встановлення граничних (максимальних та/або мінімальних) цін та тарифів, як на загальнодоступні послуги зв'язку, так і на послуги взаємо з'єднання та розрахункові ціни (такси) для здійснення взаємних розрахунків між учасниками процесу надання послуг зв'язку.

Також розглянемо доходи, з точки зору мобільного оператора.

Доходи – це збільшення економічних переваг у вигляді надходження активів або зменшення зобов'язань, які призводять до зростання власного капіталу (крім зростання капіталу за рахунок внесків власників) за звітний період. Величина доходів, що належать підприємству, називається виручкою. Виручка від реалізації продукції (послуг) – загальний дохід від реалізації послуг без вирахування наданих знижок, повернення раніше проданих товарів та непрямих податків і зборів (податку на додану вартість, акцизного збору тощо).

Підприємство надає послуги; m – номенклатура послуг. Операційні доходи від основної діяльності визначаються по-різному, в залежності від виду платних послуг. З огляду на те, що номенклатура платних послуг включає у себе значну кількість найменувань, диференційно визначати доходи від основної діяльності безпосередньо на основі тарифів за кожною тарифною позицією не є можливим. Тому на практиці використовуються методи визначення доходів від основної діяльності за укрупненою номенклатурою платних послуг. Специфікою діяльності підприємств у сфері телекомунікацій є участь у створенні продукції (надання послуг) й отримання доходу на вихідному етапі не тільки за свою продукцію, а й за діяльність усіх підприємств, що беруть участь у закінченому циклі з оброблення й передавання інформації. Це призвело до необхідності перерозподілу доходів від реалізації послуг між усіма підприємствами зв'язку. Такий перерозподіл

здійснюється на основі взаєморозрахунків і визначення доходів кожного підприємства, пропорційною обсягу виконаної роботи.

1.3 Методологія прогнозування розвитку ринку телекомунікаційних послуг

Сучасний розвиток технологій та інновацій потребує постійного оновлення обчислювальної техніки, метод розрахунку та прогнозування.

Прогнозування часових рядів динаміки широко використовується при плануванні та оцінювання стратегій розвитку економічних систем. Застосування даних методів дає змогу провести більш детальний аналіз та отримати релевантні результати. Динамічним рядом називається послідовність показників, які характеризують зміну явища (процесу, об'єкта) у часі. Окремі спостереження динамічного ряду називаються рівнями.

За часом, відображеним у динамічних рядах, вони поділяються на моментні і інтервальні.

В моментних рядах динаміки рівні виражають величину явища на відповідну дату, наприклад, залишки готової продукції на перше число кожного місяця, вартість основних фондів на початок, чи кінець року та ін. В інтервальних рядах рівні виражають розміри явищ за проміжок часу, наприклад, випуск продукції за місяць, квартал, рік.

Лінійні параметричні моделі дістали загальну назву авторегресійні інтегровані моделі ковзної середньої (ARIMA).

Прогнозування часових рядів із використанням ARIMA-моделей це один із основних методів прогнозування. Вони ґрунтуються на припущенні лінійності процесу породження даних і описують стаціонарний процес, який має три ознаки:

- порядок авторегресії;
- порядок інтегрування, тобто кількість разів взяття різниць для зведення початкового часового ряду до стаціонарного;
- порядок ковзної середньої в моделі.

В ARIMA моделях, під час прогнозування змінної для майбутнього моменту часу, лагові значення цієї змінної, які слугують пояснюючими змінними моделі, можна розглядати або фіксованими на вибіркових значеннях, або випадковими. Перша можливість призводить до умовного прогнозу, на кшталт множинної регресії, друга — до безумовного прогнозу. Отже, у прогнозуванні за моделлю типу ARIMA розглядають умовні та безумовні прогнози. Відомо, що умовна дисперсія випадкової величини не перевищує її безумовну дисперсію, тому точність умовного прогнозу завжди вища.

Поєднання різних моделей аналізу часових рядів у межах однієї дає змогу працювати з моделями невисоких порядків, що суттєво розширює сферу практичного застосування. Окрім того, з'являється можливість розробляти модель за допомогою однакових статистичних характеристик — автокореляційних і часткових автокореляційних функцій, розробляти спільний алгоритм для обчислення параметрів моделі, однаковим чином будувати прогноз на підставі побудованої моделі.

Авторегресійні моделі є дуже корисними для опису багатьох часових рядів, що трапляються у практичній діяльності. Уперше вони були побудовані для випадкових систем, які мають інерцію та перебувають під впливом сил, що повертають систему до стану рівноваги.

Модель авторегресії описує стаціонарний процес, де значення показника часу є лінійною комбінацією обмеженої кількості своїх попередніх значень і випадкової складової.

Область застосування AR-моделей не обмежується лише стаціонарними процесами. Користуючись різницевами перетвореннями, можна звести процес, що має тенденцію, до стаціонарного. Окрім того, можна виключити тренд, одержаний за методом найменших квадратів або іншим методом.

З метою кращого пристосування моделі до ряду спостережень інколи доцільно об'єднати в одній моделі і авторегресію, і ковзну середню. При цьому модель має бути

якогомога економнішою, тобто давати найкращу апроксимацію за допомогою невеликої кількості параметрів. Для досягнення цієї мети застосовують змішані моделі авторегресії.

Екстраполяція один з найпопулярніших методів прогнозування, яка може бути використаний для короткострокового або довгострокового прогнозування. Однак, припускає що помилки зростають, коли екстраполяція використовується для довгострокового прогнозування. Важливим елементом є вибір даних, тобто які дані і як аналізувати.

Екстраполяція – метод наукового прогнозування, що складається в поширенні висновків, одержуваних зі спостереження над одною частиною явища на іншу його частину.

Основною стратегією екстраполяції є пошук даних, які є репрезентативними для прогнозу. Припущення, що майбутні події будуть відповідати цим даним - є одним із ключових моментів. Для забезпечення цього припущення слід раціонально обирати дані, використовуючи системний підхід. Крім цього, слід звернути увагу на постійність і стабільність обраних даних.

Іноді вибір даних є очевидним, у інших випадках слід проводити дослідження з поглибленим аналізом факторів впливу на досліджувану подію.

Це особливо вірно в ситуаціях, що пов'язані з великими змінами. В загальному можна виділити чотири джерела даних: історичні дані, аналогічні ситуації, лабораторне моделювання та локальне моделювання.

Екстраполяція зазвичай базується на історичних даних події, що представляє інтерес. Якщо ми маємо досвід роботи з цією подією через історичний досвід, він забезпечує очевидний спосіб прогнозування. Наприклад, сьогоднішня погода забезпечує точний прогноз завтрашньої погоди. На точність екстраполяції впливають дві основні умови: точність історичних даних і ступінь, в якій вона залежить від зміни умов в майбутньому.

Помилки в прогнозуванні стаються, навіть якщо процес який є найбільш змінним залишається стабільним. Також, слід враховувати можливу похибку отриманих результатів в довгостроковому прогнозуванні.

Вплив похибок вимірювань є важливим для реального стану, адже дані часто неточні. Помилки, зміна визначень, відсутні дані та аномальні події викликають серйозні проблеми. Оскільки точні дані часто не є доступними, коли це необхідно, історичні дані повинні бути апроксимовані. Якщо період відставання в зборі даних довгий і додаткові історичні дані не можна отримати, це означає, що екстраполяції може бути більш підходяща для середнього діапазону, ніж для короткострокового прогнозу. З іншого боку, оскільки основний процес змінюється більше в довгостроковій перспективі, екстраполяція більш доцільна для короткого строку. Коли історичні дані не можуть бути отримані, як це часто відбувається при великих очікуваннях змін, можна розглянути аналогічні ситуації.

Тобто, метод аналогій заключається в застосуванні однакових умов для двох схожих систем і відслідковуванні реакції однієї з них. Відповідно, можна очікувати, що і інша система матиме ті ж наслідки.

У тих випадках, коли немає реальних ситуацій, моделювання може використовувати для створення нових умов, тобто нових даних. Моделювання можна проводити в лабораторії або в реальній ситуації.

Лабораторні імітації часто пропонують більш низькі витрати, кращий контроль над змінами, і більше конфіденційності, ніж реальні ітерації. Такі симуляції використовувалися у комерційній практиці протягом багатьох років, у маркетингу наприклад нові продукти можуть бути перевірені в інших магазинах.

Реальні випробування використовуються в таких областях, як соціальна психологія і сільське господарство. Також реальні випробування пропонують більший реалізм, ніж лабораторні експерименти - це важливо перевага.

Моделювані дані, хоча й вигідно для оцінки великих змін, можуть серйозно впливати на упередження дослідника. Вплив упередженості як на лабораторні, так

і на польові досліди величезний. Наслідки упередженості з боку дослідника або організації яка займається фінансуванням досліджень настільки потужне, що їх можна спостерігати без ретельного контролю експерименту.

Наприклад, прогнозування при реалізації державних проєктів, або проєктів які передбачають фінансування з боку держави – передбачає додаткові тиски як на суб'єкт дослідження, так і на тих, хто проводить дослідження.

Підсумовуючи, можна виділити наступне:

1. Не існує єдиного типу прогнозування, який підходить для кожного випадку.
2. Дані які використовуються для короткострокового планування і дані для довгострокового прогнозування суттєво відрізняються.
3. Повторна ітерація – ефективний інструмент прогнозування, та її використовують вкрай рідко.

Прогнозування розвитку ринку телекомунікаційних послуг спирається на економічний стан учасників даного ринку. Основна економічна мета провайдерів телекомунікаційних послуг зосереджена в двох визначальних факторах – зміні кількості абонентів та обсягах наданих послуг. Для дослідження і прогнозування зміни даних показників можна застосувати як авторегресійний аналіз, метод екстраполяції даних та ARIMA моделі.

Проте, виходячи з області досліджень та економічного змісту методів прогнозування, для прогнозування розвитку ринку телекомунікаційних послуг доцільно обрати метод екстраполяції.

Розглянемо екстраполяцію з математичної точки зору, екстраполяція передбачає знаходження наближених за рядом даних значень функції - інших її значень, що містяться поза динамічним рядом.

При побудові динамічних рядів слід в першу чергу приділити увагу на порівнянність рівнів ряду. Це значить, що усі рівні повинні виражатися в однакових

одинацях виміру, розраховуватися по єдиній методології, включати єдине коло об'єктів.

Позначимо:

y_1 - початкове значення рівня динамічного ряду;

y_n - кінцеве значення рівня динамічного ряду;

y_i - умовно прийнятий (i -й) рівень динамічного ряду;

n - кількість елементів динамічного ряду;

y^* - прогнозні значення показника;

T - величина горизонту прогнозу ($T = 1; 2; 3 \dots$).

Основні аналітичні показники динамічного ряду, які використовуються у прогнозуванні:

1. Абсолютний приріст:

1) ланцюговий

$$\Delta y_i = y_i - y_{i-1} \quad (2.1)$$

2) базисний

$$\Delta y_i = y_i - y_1 \quad (2.2)$$

2. Середній абсолютний приріст:

$$\Delta y = \frac{y_n - y_1}{n-1} = \frac{\sum \Delta y_i}{n-1} \quad (2.3)$$

3. Коефіцієнт росту

1) ланцюговий

$$K_p = \frac{y_i}{y_{i-1}} \quad (2.4)$$

2) середній коефіцієнт росту

$$K_p = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}} \quad (2.5)$$

4. Коефіцієнт приросту

$$K_{np} = k_p - 1 \quad (2.6)$$

На основі наведених аналітичних показників, які широко застосовуються для оцінки динамічних рядів, можна вивести залежності, що можуть бути використані для побудови прогнозів:

- екстраполяція за середнім абсолютним приростом

$$y_{n+T}^* = y_n + \Delta y \cdot T \quad (2.7)$$

- екстраполяцію за середнім темпом зростання

$$y_{n+T}^* = y_n \cdot k_p^T \quad (2.8)$$

Екстраполяцію за середнім абсолютним приростом можна бути виконати в тому разі, коли загальна тенденція розвитку вважається лінійною.

Екстраполяцію за середнім темпом зростання можна виконувати у разі, коли є підстави вважати, що загальна тенденція динамічного ряду характеризується експоненціальною кривою.

Іншим методом екстраполяції який широко застосовується – є екстраполяція тренду.

Для аналізу тенденції на основі динамічних рядів і побудови прогнозу з врахуванням закономірностей, що склалися в "передісторії", широко застосовується залежність, яка має назву рівняння тренда:

$$y = f(t) + \xi_t \quad (2.9)$$

де $f(t)$ – детермінована не випадкова компонента процесу (явища);

ξ_t – стохастична випадкова компонента процесу (явища).

Тренд, який звично називають часовим трендом, відображає тенденцію зміни явища (процесу, об'єкта) у часі.

Аналітичне вирівнювання тренда – це досить поширений метод прогнозування.

Екстраполяція здійснюється шляхом підстановки у рівнянні тренда (2.9) значення незалежної змінної t , яка відповідає величині горизонту прогнозування:

$$y_{t+p} = f(t_{n+p}), \quad (2.10)$$

де p – величина горизонту прогнозування (період, на який складається прогноз).

У рівнянні (2.9) випадкова компонента t необхідна у подальшому для визначення уточнених характеристик прогнозу.

Рівняння тренда може бути описане широким спектром залежностей, зокрема:

Таблиця 2.1.

Типи рівнянь тренду

| | | |
|--------------------------------|---------------------------|--|
| Лінійна | $y = a_0 + at$, | |
| Квадратична | $y = a + at + at^2$, | |
| Степенева | $y = at^{a_1}$, | |
| Показникова | $y = a a^t$, | |
| Експоненційна | $y = a e^{a_1 t}$, | |
| Експоненційно-степеневі та ін. | $y = a t^{a_1} e^{a_2 t}$ | |

Параметри рівняння (a_0, a_i) визначаються за допомогою методу найменших квадратів:

$$\sum (y_t - \hat{y}_t)^2 = \min \quad (2.11)$$

де y_t – фактичне значення функції;

\hat{y}_t – розрахункове значення функції, яке визначається на основі відбраного рівняння.

Для лінійного рівняння залежність може бути записана таким чином:

$$\sum (y_t - a_0 - a_1 t)^2 = \min \quad (2.12)$$

Після відповідних перетворень залежності (2.12) формується система нормальних рівнянь:

$$\begin{cases} \sum y_t = a_0 n + a_1 \sum t \\ \sum y_t t = a_0 \sum t + a_1 \sum t^2 \end{cases} \quad (2.13)$$

Для спрощення методики визначення параметрів лінійного рівняння (a_0, a_1) можна використати метод детермінантів, за яким:

$$\begin{cases} a_1 = \frac{\sum y_t \sum t^2 - \sum t y_t \sum y}{n \sum t^2 - (\sum t)^2} \\ a_0 = \frac{n \sum t y_t - \sum y_t \sum t}{n \sum t^2 - (\sum t)^2} \end{cases} \quad (2.14)$$

Таким чином, використовуючи рівняння та розрахунки описані вище можна побудувати прогноз за допомогою екстраполяції тренду. Який дозволить проаналізувати не лише крайні значення рядів динаміки, а й проміжні.

Висновки до розділу 2

Другий розділ дипломної роботи присвячений прогнозуванню розвитку ринку телекомунікаційних послуг та огляду світових тенденцій розвитку. В результаті дослідження були отримані наступні висновки:

1. Проведено аналіз ринку телекомунікаційних послуг в світі, його розвиток, а також дослідження кількості абонентів та їх зміни в останні роки. Охарактеризовано основні тенденції розвитку в провідних регіонах світу.

2. Встановлено доцільність використання методів екстраполяції, особливості використання та застосування цих методів. Розглянуті методи дозволяють знайти оптимальні значення досліджуваного об'єкту в наступні періоди.

3. З'ясовано, що розроблені методи прогнозування і концепції мають вагомe значення, хоча жодна з моделей і концепцій не є універсальною, здатною надати релевантну оцінку у просторово-часовому вимірі.

4. З'ясовано, що для прогнозу розвитку телекомунікаційних послуг слід оцінити динаміку зміни абонентської бази та об'єму наданих послуг.

Встановлено, що актуальність методу екстраполяції полягає в постійному оновленні даних, оскільки змінивши вхідні дані – ми отримаємо оновлений прогноз. Також, порівняно метод екстраполяції часових рядів динаміки та метод екстраполяції тренду, з огляду на теоретичне використання та математичну складову.

Адаптивність використання даного методу демонструє наскільки доцільним є прогнозування в короткостроковій та довгостроковій перспективі

КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ КУЛЬТУРИ

РОЗДІЛ 3.

АНАЛІЗ І ПРОГНОЗ РОЗВИТКУ РИНКУ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ПОСЛУГ

3.1 Реалізація методів прогнозування

Розвиток ринку телекомунікаційних послуг відбувається стрімко і провайдери телекомунікаційних послуг повинні слідкувати за новими тенденціями у сфері інноваційних технологій. Зосередивши увагу на продуктах, котрі користуються попитом на ринку, тому постійний аналіз і прогнозування – невід’ємна частина діяльності підприємств.

Для сектору телекомунікаційних послуг(мобільних) важливим є :

- об’єм послуг, які надаються;
- кількість користувачів.

З точки зору надання послуг, надалі буде розглянуто та проведено аналіз СМС – як оновленого та покращеного способу зв’язку. Також, визначено та складено прогноз доходів оператора від СМС-послуг на наступні 5 років.

Для коректності проведемо аналізи 7 провайдерів телекомунікаційних послуг(операторів мобільного зв’язку) та оцінимо подальший розвиток їх абонентської бази.

Для прикладу візьмемо операторів з різних регіонів світу, тобто з різних економічних, соціальних та правових систем. Окремо слід визначити оператора з України - "Lifecell". Цей оператор являється дочірньою компанією Turkcell з 2015 року.

Таблиця 3.1

Перелік мобільних операторів

| Регіон | Країна | Оператор |
|--------------|----------------|----------------|
| Азія | Індонезія | Indosat |
| +1 | США | AT&T |
| Європа | Польща | Polkomtel |
| Європа | Україна | Lifecell |
| Африка | Уфіюпія | Ethio Telecoms |
| Ближній Схід | Ізраїль | Golan Telecom |
| Океанія | Нова Каледонія | Mobilis |

Для складання прогнозу проаналізує абонентську базу за останні 10 років:

Таблиця 3.2

Абонентська база операторів (2010-2019 р.)

| Номер року, Т | Рік | К-сть абонентів Lifecell | К-сть абонентів Polkomtel | К-сть абонентів Indosat | К-сть абонентів AT&T | К-сть абонентів Ethio Telecoms | К-сть абонентів Golan Telecom | К-сть абонентів Mobilis |
|---------------|------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 1 | 2010 | 10 226 523 | 11 136 951 | 59 654 231 | 99 561 321 | 100 356 478 | 960 354 | 201 256 |
| 2 | 2011 | 10 356 894 | 11 189 654 | 60 231 784 | 100 965 478 | 96 542 198 | 920 520 | 235 784 |
| 3 | 2012 | 10 410 136 | 11 569 566 | 64 822 781 | 101 671 000 | 93 661 916 | 870 087 | 276 819 |
| 4 | 2013 | 10 371 930 | 11 719 671 | 68 536 907 | 102 680 010 | 90 398 165 | 859 270 | 281 740 |
| 5 | 2014 | 10 495 672 | 11 831 900 | 72 152 290 | 103 395 661 | 87 241 864 | 849 000 | 286 549 |
| 6 | 2015 | 10 611 839 | 11 935 902 | 75 307 416 | 104 112 868 | 84 066 968 | 837 644 | 291 328 |
| 7 | 2016 | 10 691 351 | 15 035 636 | 77 441 263 | 104 821 422 | 80 813 511 | 825 304 | 296 098 |
| 8 | 2017 | 10 761 042 | 15 137 866 | 79 749 343 | 105 578 056 | 77 368 070 | 812 020 | 300 958 |
| 9 | 2018 | 10 836 701 | 15 273 172 | 81 923 808 | 106 330 988 | 73 260 507 | 797 840 | 305 840 |
| 10 | 2019 | 10 898 495 | 15 337 378 | 83 407 292 | 106 921 582 | 68 341 795 | 783 105 | 310 503 |

Виходячи з даних представлених в таблиці вище, найбільша абонентська база в оператора мобільного зв'язку "AT&T", США - 106 921 582 абоненти; а найменша в оператора "Mobilis", Нова Каледонія – 310 503 абоненти; також окремо слід

відзначити абонентську базу українського оператора "Lifecell" – 10 898 495 абоненти.

Також, опираючись на статистичні данні з ресурсу "Statista" та міжнародної асоціації "GSMA", можна виділити наступні дані щодо кількості міжнародних СМС відправлених одним абонентом за календарний рік. Дані представлені в таблиці нижче:

Таблиця 3.3

Кількість міжнародних СМС відправлених абонентами за 2019 р.

| Оператор | Кількість абонентів провайдера послуг СМС | Середня кількість СМС відправлених за рік, на 1 абонента | Кількість СМС відправлених абонентами за 2019 рік |
|------------------|---|--|---|
| "Lifecell" | 10 898 495 | 4 | 43 593 980 |
| "Polkomtel" | 15 337 378 | 4 | 61 349 512 |
| "Indosat", | 83 407 292 | 5 | 417 036 460 |
| "AT&T" | 106 921 582 | 6 | 641 529 492 |
| "Ethio Telecoms" | 68 341 795 | 3 | 205 025 385 |
| "Golan Telecom" | 783 105 | 3 | 2 349 315 |
| "Mobilis" | 310 503 | 2 | 621 006 |

Таким чином, знаючи абонентську базу за 2019 рік та середню кількість СМС, які відправляє абонент за календарний рік – можемо знайти кількість СМС відправлених за рік всіма абонентами кожного провайдера СМС послуг окремо. Кінцевий результат представлено в таблиці вище.

Проаналізувавши данні основних провайдерів телекомунікаційних послуг, та компаній, які представляють послуги доставки (транзиту) СМС - повідомлень за кордон, можна виокремити середні значення цін за 1 СМС відправлену абонентом з однієї країни до іншої. Дані представлені в таблиці нижче:

Сума доходу від міжнародних СМС за рік

| Оператор | Кількість СМС відправлених абонентами за 2019 рік | Середня плата за 1 СМС(USD) | Сума доходу від міжнародних СМС за рік(USD) |
|------------------|---|------------------------------|--|
| "Lifecell" | 43 593 980 | 0,070 | 3 051 579 |
| "Polkomtel" | 61 349 512 | 0,060 | 3 680 971 |
| "Indosat" | 417 036 460 | 0,070 | 29 192 552 |
| "AT&T" | 641 529 492 | 0,030 | 19 245 885 |
| "Ethio Telecoms" | 205 025 385 | 0,050 | 10 251 269 |
| "Golan Telecom" | 2 349 315 | 0,045 | 105 719 |
| "Mobilis" | 621 006 | 0,035 | 21 735 |

За допомогою інформації про кількість відправлених СМС повідомлень за 2019 рік, та знаючи середню плату за 1 СМС для кожного оператора, можемо виділити суму доходу від міжнародних СМС за рік.

Тобто, оператор мобільного зв'язку "Indosat" отримує щорічно близько 29 192 552 долл. від своїх абонентів(найбільший результат з усіх), а оператор "Mobilis" – 21 735 долл.(найменший результат).

Переоцінити економічний вплив СМС повідомлень для провайдерів досить складно, тому прогноз на майбутні періоди являється важливою частиною діяльності провайдера телекомунікаційних послуг.

В той же час, СМС – повідомлення далеко не перший пріоритет для оператор, оскільки технічна підтримка, тарифікація, покращення технічних складових мають не тільки вплив на економічної цінності, а й на клієнтський досвід. Тобто, складають образ компанії для своїх споживачів.

Зазвичай прогноз розвитку даних послуг та зміни абонентської бази проводиться за допомогою методу екстраполяції(а точніше, екстраполяція на основі часових рядів).

Основна проблема, в оновлені та оптимізації методів оцінки розвитку СМС послуг, та складання більш достовірного прогнозу.

Для цього проаналізуємо розвиток абонентської бази за допомогою методу екстраполяція за середнім абсолютним приростом.

При дослідженні розглядатимемо зміну кількості абонентів в часі, як динамічний ряд.

Тобто, використовуючи дані за період з 2010 по 2019 рік – як базисні, спрогнозуємо значення на наступні 5 роки.

Присвоїмо значення T – номер року ($T = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10$), для кожного інтервалу часу.

Таблиця 3.5

Кількість абонентів вибраних операторів

| Номер року, T | Рік | К-сть абонентів Lifecell | К-сть абонентів Polkomtel | К-сть абонентів Indosat | К-сть абонентів AT&T | К-сть абонентів Ethio Telecoms | К-сть абонентів Golan Telecom | К-сть абонентів Mobilis |
|-----------------|------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 1 | 2010 | 10 226 523 | 11 136 951 | 59 654 231 | 99 561 321 | 100 356 478 | 960 354 | 201 256 |
| 2 | 2011 | 10 356 894 | 11 189 654 | 60 231 784 | 100 965 478 | 96 542 198 | 920 520 | 235 784 |
| 3 | 2012 | 10 410 136 | 11 569 566 | 64 822 781 | 101 671 000 | 93 661 916 | 870 087 | 276 819 |
| 4 | 2013 | 10 371 930 | 11 719 671 | 68 536 907 | 102 680 010 | 90 398 165 | 859 270 | 281 740 |
| 5 | 2014 | 10 495 672 | 11 831 900 | 72 152 290 | 103 395 661 | 87 241 864 | 849 000 | 286 549 |
| 6 | 2015 | 10 611 839 | 11 935 902 | 75 307 416 | 104 112 868 | 84 066 968 | 837 644 | 291 328 |
| 7 | 2016 | 10 691 351 | 15 035 636 | 77 441 263 | 104 821 422 | 80 813 511 | 825 304 | 296 098 |
| 8 | 2017 | 10 761 042 | 15 137 866 | 79 749 343 | 105 578 056 | 77 368 070 | 812 020 | 300 958 |
| 9 | 2018 | 10 836 701 | 15 273 172 | 81 923 808 | 106 330 988 | 73 260 507 | 797 840 | 305 840 |
| 10 | 2019 | 10 898 495 | 15 337 378 | 83 407 292 | 106 921 582 | 68 341 795 | 783 105 | 310 503 |

Далі, знаходимо середній абсолютний приріст для кожного оператора окремо.

Як наслідок, маємо наступні результати:

Таблиця 3.6

Середній абсолютний приріст кожного оператора

| | Lifecell | Polkomtel | Indosat, | AT&T | Ethio Telecoms | Golan Telecom | "Mobilis |
|--------------|----------|-----------|-----------|---------|----------------|---------------|----------|
| $\Delta y =$ | 74 664 | 466 714 | 2 639 229 | 817 807 | -3 557 187 | -19 694 | 12 139 |

Оскільки в нас відомі абсолютний приріст для кожного оператора окремо, можна скласти прогноз на основі даних чисел:

Таблиця 3.7

Прогноз зміни абонентської бази операторів

| Рік | Прогнозні значення: | Lifecell | Polkomtel | "Indosat" | "AT&T" | Ethio Telecoms | Golan Telecom | Mobilis |
|------|---------------------|---------------|------------|---------------|----------------|----------------|---------------|---------|
| 2020 | $y(k+1)=$ | 10 973 159 | 15 804 092 | 86 046 521 | 107 739 389 | 64 784 608 | 763 411 | 322 642 |
| 2021 | $y(k+2)=$ | 11 047 822 | 16 270 806 | 88 685 750 | 108 557 196 | 61 227 421 | 743 716 | 334 780 |
| 2022 | $y(k+3)=$ | 11 122 486 | 16 737 520 | 91 324 979 | 109 375 002 | 57 670 234 | 724 022 | 346 919 |
| 2023 | $y(k+4)=$ | 11 197 149 | 17 204 234 | 93 964 208 | 110 192 809 | 54 113 047 | 704 328 | 359 057 |
| 2024 | $y(k+5)=$ | 11 271 813 | 17 670 949 | 96 603 437 | 111 010 616 | 50 555 860 | 684 633 | 371 196 |

Таким чином, отримуємо прогноз по кожному провайдеру окремо на наступні 5 років. Виходячи з аналізу, в довгостроковій перспективі оператор мобільного зв'язку "Indosat" збільшить свою абонентську базу(+13 196 145 абонентів), а оператор "Ethio Telecoms" втратить своїх користувачів(- 17 785 935 абонентів).

Для отримання повного розуміння про економічний вплив даних показників, розрахуємо потенційний дохід для кожного з операторів за 2020 рік. Для початку визначаємо кількість відправлених СМС за 2020 рік, на основі прогнозованих значень:

Таблиця 3.8

Прогнозована кількість СМС

| Оператор | Кількість абонентів на 2020 рік(прогноз) | Середня кількість СМС відправлених за рік, на 1 абонента | Кількість СМС відправлених абонентами за 2020 рік |
|------------------|---|--|---|
| «Lifecell» | 10973159 | 4 | 43892634 |
| «Polkomtel» | 15804092 | 4 | 63216368 |
| «Indosat» | 86046521 | 5 | 430232605 |
| «AT&T» | 107739389 | 6 | 646436333 |
| «Ethio Telecoms» | 64784608 | 3 | 194353824 |
| «Golan Telecom» | 763411 | 3 | 2290232 |
| «Mobilis» | 322642 | 2 | 645283 |

Виходячи із інформації вище, розрахуємо потенційну суму доходу за 2020 рік для кожного оператора окремо:

Таблиця 3.9

Потенційна сума доходу за 2020 рік

| Оператор | Кількість СМС відправлених абонентами за 2020 рік | Середня плата за 1 СМС(USD) | Сума доходу від міжнародних СМС за 2020 рік(USD) |
|------------------|---|------------------------------|---|
| "Lifecell" | 43 892 634 | 0,070 | 3 072 484 |
| "Polkomtel" | 63 216 368 | 0,060 | 3 792 982 |
| "Indosat" | 430 232 605 | 0,070 | 30 116 282 |
| "AT&T" | 646 436 333 | 0,030 | 19 393 090 |
| "Ethio Telecoms" | 194 353 824 | 0,050 | 9 717 691 |
| "Golan Telecom" | 2 290 232 | 0,045 | 103 060 |
| "Mobilis" | 645 283 | 0,035 | 22 585 |

Для відображення економічних змін порівняємо суму доходу від міжнародних СМС за 2019 рік і прогнозовані значення за 2020 рік:

Порівняння доходу операторів за 2019 та 2020 рр.

| Регіон | Країна | Оператор | Дохід за 2019 рік(USD) | Дохід за 2020 рік(USD) | Різниця між 2020 і 2019 роками |
|--------------|----------------|------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| Азія | Індонезія | "Indosat" | 3 051 579 | 3 072 484 | 20 906 |
| +1 | США | "AT&T" | 3 680 971 | 3 792 982 | 112 011 |
| Європа | Польща | "Polkomtel" | 29 192 552 | 30 116 282 | 923 730 |
| Європа | Україна | "Lifecell" | 19 245 885 | 19 393 090 | 147 205 |
| Африка | Ефіопія | "Ethio Telecoms" | 10 251 269 | 9 717 691 | -533 578 |
| Ближній Схід | Ізраїль | "Golan Telecom" | 105 719 | 103 060 | -2 659 |
| Океанія | Нова Каледонія | "Mobilis" | 21 735 | 22 585 | 850 |

Виходячи з порівняння вище, найбільші втрати прогнозує для "Ethio Telecoms"(- 533 578 долл.), найбільше зростання доходу для "Polkomtel"(923 730 долл). Окремо слід виділити "Lifecell", який зберігатиме поточну динаміку і збільшить свої доходи на 147 205 долл.

Всі проведені вище операції, було розраховано на основі зміни абонентської бази методом екстраполяції часових рядів динаміки.

Але, як відомі, даний метод прогнозування оснований на оцінюванні лише крайніх значення часових рядів динаміки, тобто не враховує проміжок між 2011-2018 роками включно.

3.2 Порівняння методів прогнозування

Для отримання більш об'єктивних даних та раціоналізації процесу прогнозування – застосуємо інший метод. Для врахування проміжних значень та збереженні практичності при використанні – спрогнозуємо значення на наступні періоди за допомогою методу екстраполяції трендів. Як вхідні дані використаємо зміну абонентської бази за останні 10 років:

Зміна абонентської бази (2010-2019)

| Номер року, T | Рік | К-сть абонентів Lifecell | К-сть абонентів Polkomtel | К-сть абонентів Indosat | К-сть абонентів AT&T | К-сть абонентів Ethio Telecoms | К-сть абонентів Golan Telecom | К-сть абонентів Mobilis |
|---------------|------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 1 | 2010 | 10 226 523 | 11 136 951 | 59 654 231 | 99 561 321 | 100 356 478 | 960 354 | 201 256 |
| 2 | 2011 | 10 356 894 | 11 189 654 | 60 231 784 | 100 965 478 | 96 542 198 | 920 520 | 235 784 |
| 3 | 2012 | 10 410 136 | 11 569 566 | 64 822 781 | 101 671 000 | 93 661 916 | 870 087 | 276 819 |
| 4 | 2013 | 10 371 930 | 11 719 671 | 68 536 907 | 102 680 010 | 90 398 165 | 859 270 | 281 740 |
| 5 | 2014 | 10 495 672 | 11 831 900 | 72 152 290 | 103 395 661 | 87 241 864 | 849 000 | 286 549 |
| 6 | 2015 | 10 611 839 | 11 935 902 | 75 307 416 | 104 112 868 | 84 066 968 | 837 644 | 291 328 |
| 7 | 2016 | 10 691 351 | 15 035 636 | 77 441 263 | 104 821 422 | 80 813 511 | 825 304 | 296 098 |
| 8 | 2017 | 10 761 042 | 15 137 866 | 79 749 343 | 105 578 056 | 77 368 070 | 812 020 | 300 958 |
| 9 | 2018 | 10 836 701 | 15 273 172 | 81 923 808 | 106 330 988 | 73 260 507 | 797 840 | 305 840 |
| 10 | 2019 | 10 898 495 | 15 337 378 | 83 407 292 | 106 921 582 | 68 341 795 | 783 105 | 310 503 |

Для розрахунку за допомогою даного методу слід провести сім ітерацій, для кожного оператора окремо. Розглянемо процес на прикладі українського оператора "Lifecell".

Відповідно до методології описаної в Розділі 2 даної роботи, знаходимо проміжні дані. Нехай, t – це роки; y – це значення абонентської бази;

Таблиця 3.12

Вхідні дані оператора "Lifecell"

| Рік | t | y |
|------|-----|------------|
| 2010 | 1 | 10 226 523 |
| 2011 | 2 | 10 356 894 |
| 2012 | 3 | 10 410 136 |
| 2013 | 4 | 10 371 930 |
| 2014 | 5 | 10 495 672 |
| 2015 | 6 | 10 611 839 |
| 2016 | 7 | 10 691 351 |

| | | |
|------|----|------------|
| 2017 | 8 | 10 761 042 |
| 2018 | 9 | 10 836 701 |
| 2019 | 10 | 10 898 495 |

Відповідно знаходимо: « $y \cdot t$ », « y^2 », « t^2 », також додаємо строку підсумків(суми).

Результати представлені в таблиці нижче:

Таблиця 3.13

Розрахунок проміжних даних прогнозування оператора "Lifecell"

| Рік | t | y | $y \cdot t$ | t^2 | y^2 |
|------|----|-------------|-------------|-------|-----------------------|
| 2010 | 1 | 10 226 523 | 10226523 | 1 | 104 581 772 669 529 |
| 2011 | 2 | 10 356 894 | 20713788 | 4 | 107 265 253 327 236 |
| 2012 | 3 | 10 410 136 | 31230408 | 9 | 108 370 931 538 496 |
| 2013 | 4 | 10 371 930 | 41487720 | 16 | 107 576 931 924 900 |
| 2014 | 5 | 10 495 672 | 52478360 | 25 | 110 159 130 731 584 |
| 2015 | 6 | 10 611 839 | 63671034 | 36 | 112 611 126 961 921 |
| 2016 | 7 | 10 691 351 | 74839457 | 49 | 114 304 986 205 201 |
| 2017 | 8 | 10 761 042 | 86088336 | 64 | 115 800 024 925 764 |
| 2018 | 9 | 10 836 701 | 97530309 | 81 | 117 434 088 563 401 |
| 2019 | 10 | 10 898 495 | 108984950 | 100 | 118 777 193 265 025 |
| Сума | 55 | 105 660 583 | 587250885 | 385 | 1 116 881 440 113 060 |

Тепер потрібно знайти a_1 , відповідно до формули ():

$$a_1 = \frac{105660583 \cdot 385 - 587250885 \cdot 55}{10 \cdot 385 - 3025}$$

$$a_1 = 10\,158\,213;$$

Відповідно до формули, знайдемо a_2 :

$$a_2 = \frac{10 \cdot 587250885 - 55 \cdot 105660583}{10 \cdot 385 - 3025};$$

$$a_2 = 74154;$$

Таким чином, можемо скласти лінійне рівняння:

$$u = 10\,158\,213 + 74\,154 \cdot t;$$

Тепер знаючи u можемо вирахувати \bar{y} за формулою ().

Результати наведені в таблиці нижче:

Таблиця 3.14

Результати проміжних результатів прогнозування оператора "Lifecell"

| Рік | t | y | y*t | t ² | y ² | \bar{y} |
|------|----|-------------|-----------|----------------|-----------------------|------------|
| 2010 | 1 | 10 226 523 | 10226523 | 1 | 104 581 772 669 529 | 10 232 367 |
| 2011 | 2 | 10 356 894 | 20713788 | 4 | 107 265 253 327 236 | 10 306 520 |
| 2012 | 3 | 10 410 136 | 31230408 | 9 | 108 370 931 538 496 | 10 380 674 |
| 2013 | 4 | 10 371 930 | 41487720 | 16 | 107 576 931 924 900 | 10 454 828 |
| 2014 | 5 | 10 495 672 | 52478360 | 25 | 110 159 130 731 584 | 10 528 981 |
| 2015 | 6 | 10 611 839 | 63671034 | 36 | 112 611 126 961 921 | 10 603 135 |
| 2016 | 7 | 10 691 351 | 74839457 | 49 | 114 304 986 205 201 | 10 677 289 |
| 2017 | 8 | 10 761 042 | 86088336 | 64 | 115 800 024 925 764 | 10 751 442 |
| 2018 | 9 | 10 836 701 | 97530309 | 81 | 117 434 088 563 401 | 10 825 596 |
| 2019 | 10 | 10 898 495 | 108984950 | 100 | 118 777 193 265 025 | 10 899 750 |
| Сума | 55 | 105 660 583 | 587250885 | 385 | 1 116 881 440 113 060 | |

Далі знайдемо « $|y - \bar{y}|$ », « $\frac{|y - \bar{y}|}{y}$ » відповідно.

Таблиця 3.15

Результати показників рівняння тренду прогнозування оператора "Lifecell"

| Рік | t | y | y*t | t ² | y ² | \bar{y} | $ y - \bar{y} $ | $\frac{ y - \bar{y} }{y}$ |
|------|----|-------------|-----------|----------------|-----------------------|------------|-----------------|---------------------------|
| 2010 | 1 | 10 226 523 | 10226523 | 1 | 104 581 772 669 529 | 10 232 367 | 5844 | 0,0006 |
| 2011 | 2 | 10 356 894 | 20713788 | 4 | 107 265 253 327 236 | 10 306 520 | 50374 | 0,0049 |
| 2012 | 3 | 10 410 136 | 31230408 | 9 | 108 370 931 538 496 | 10 380 674 | 29462 | 0,0028 |
| 2013 | 4 | 10 371 930 | 41487720 | 16 | 107 576 931 924 900 | 10 454 828 | 82898 | 0,0080 |
| 2014 | 5 | 10 495 672 | 52478360 | 25 | 110 159 130 731 584 | 10 528 981 | 33309 | 0,0032 |
| 2015 | 6 | 10 611 839 | 63671034 | 36 | 112 611 126 961 921 | 10 603 135 | 8704 | 0,0008 |
| 2016 | 7 | 10 691 351 | 74839457 | 49 | 114 304 986 205 201 | 10 677 289 | 14062 | 0,0013 |
| 2017 | 8 | 10 761 042 | 86088336 | 64 | 115 800 024 925 764 | 10 751 442 | 9600 | 0,0009 |
| 2018 | 9 | 10 836 701 | 97530309 | 81 | 117 434 088 563 401 | 10 825 596 | 11105 | 0,0010 |
| 2019 | 10 | 10 898 495 | 108984950 | 100 | 118 777 193 265 025 | 10 899 750 | 1255 | 0,0001 |
| Сума | 55 | 105 660 583 | 587250885 | 385 | 1 116 881 440 113 060 | | 246612 | 0,023599 |

Таким чином, маючи лінійне рівняння можемо окласти прогноз на майбутні періоди з 2020 – 2024 роки.

Таблиця 3.16

Прогноз зміни абонентської бази оператора "Lifecell"

| Рік | Прогнозні значення: | "Lifecell" |
|------|---------------------|------------|
| 2020 | $y(k+1)=$ | 10973903 |
| 2021 | $y(k+2)=$ | 11048057 |
| 2022 | $y(k+3)=$ | 1112221 |
| 2023 | $y(k+4)=$ | 11196364 |
| 2024 | $y(k+5)=$ | 11270518 |

Аналогічно до проведених операцій вище, повторюємо ці дії для інших операторів.

1. Розглянемо наступного оператора - "Polkomtel".

Позначаємо t – це роки; y – це значення абонентської бази;

Таблиця 3.17

Вхідні дані оператора "Polkomtel"

| Рік | t | y |
|------|-----|------------|
| 2010 | 1 | 11 136 951 |
| 2011 | 2 | 11 189 654 |
| 2012 | 3 | 11 569 566 |
| 2013 | 4 | 11 719 671 |
| 2014 | 5 | 11 831 900 |
| 2015 | 6 | 11 935 902 |
| 2016 | 7 | 15 035 636 |
| 2017 | 8 | 15 137 866 |
| 2018 | 9 | 15 273 172 |
| 2019 | 10 | 15 337 378 |

Відповідно знаходимо: « $y \cdot t$ », « y^2 », « t^2 », також додаємо строку підсумків(суми).

Результати представлені в таблиці нижче:

Таблиця 3.18

Розрахунок проміжних даних прогнозування оператора "Polkomtel"

| Рік | t | y | $y \cdot t$ | t^2 | y^2 |
|------|-----|------------|-------------|-------|---------------------|
| 2010 | 1 | 11 136 951 | 11136951 | 1 | 124 031 677 576 401 |

| | | | | | |
|-------------|-----------|--------------------|------------------|------------|------------------------------|
| 2011 | 2 | 11 189 654 | 22379308 | 4 | 125 208 356 639 716 |
| 2012 | 3 | 11 569 566 | 34708698 | 9 | 133 854 857 428 356 |
| 2013 | 4 | 11 719 671 | 46878684 | 16 | 137 350 688 348 241 |
| 2014 | 5 | 11 831 900 | 59159500 | 25 | 139 993 857 610 000 |
| 2015 | 6 | 11 935 902 | 71615412 | 36 | 142 465 756 553 604 |
| 2016 | 7 | 15 035 636 | 105249452 | 49 | 226 070 349 924 496 |
| 2017 | 8 | 15 137 866 | 121102928 | 64 | 229 154 987 033 956 |
| 2018 | 9 | 15 273 172 | 137458548 | 81 | 233 269 782 941 584 |
| 2019 | 10 | 15 337 378 | 153373780 | 100 | 235 235 163 914 884 |
| Сума | 55 | 130 167 696 | 763063261 | 385 | 1 726 635 477 971 240 |

Тепер потрібно знайти a_1 , відповідно до формули():

$$a_1 = 9\,874\,04;$$

Відповідно до формули, знайдемо a_2 :

$$a_2 = 571\,405;$$

Таким чином, можемо скласти лінійне рівняння:

$$u = 9\,874\,041 + 571\,405 * t;$$

Тепер знаючи u можемо вирахувати \bar{y} за формулою ().

Результати наведені в таблиці нижче:

Таблиця 3.19

Проміжні результатів прогнозування оператора "Polkomtel"

| Рік | t | y | y*t | t ² | y ² | \bar{y} |
|-------------|-----------|--------------------|------------------|----------------|------------------------------|------------|
| 2010 | 1 | 10 226 523 | 10226523 | 1 | 104 581 772 669 529 | 10 445 446 |
| 2011 | 2 | 10 356 894 | 20713788 | 4 | 107 265 253 327 236 | 11 016 851 |
| 2012 | 3 | 10 410 136 | 31230408 | 9 | 108 370 931 538 496 | 11 588 256 |
| 2013 | 4 | 10 371 930 | 41487720 | 16 | 107 576 931 924 900 | 12 159 662 |
| 2014 | 5 | 10 495 672 | 52478360 | 25 | 110 159 130 731 584 | 12 731 067 |
| 2015 | 6 | 10 611 839 | 63671034 | 36 | 112 611 126 961 921 | 13 302 472 |
| 2016 | 7 | 10 691 351 | 74839457 | 49 | 114 304 986 205 201 | 13 873 877 |
| 2017 | 8 | 10 761 042 | 86088336 | 64 | 115 800 024 925 764 | 14 445 283 |
| 2018 | 9 | 10 836 701 | 97530309 | 81 | 117 434 088 563 401 | 15 016 688 |
| 2019 | 10 | 10 898 495 | 108984950 | 100 | 118 777 193 265 025 | 15 588 093 |
| Сума | 55 | 130 167 696 | 763063261 | 385 | 1 726 635 477 971 240 | |

Далі знайдемо « $|y - \bar{y}|$ », « $\frac{|y - \bar{y}|}{y}$ », відповідно.

Таблиця 3.20

Результати показників рівняння тренду прогнозування оператора "Polkomtel"

| Рік | t | y | y*t | t ² | y ² | \bar{y} | y - \bar{y} | $\frac{ y - \bar{y} }{y}$ |
|------|----|-------------|-----------|----------------|-----------------------|------------|---------------|---------------------------|
| 2010 | 1 | 10 226 523 | 10226523 | 1 | 104 581 772 669 529 | 10 445 446 | 691505 | 0,0621 |
| 2011 | 2 | 10 356 894 | 20713788 | 4 | 107 265 253 327 236 | 11 016 851 | 172803 | 0,0154 |
| 2012 | 3 | 10 410 136 | 31230408 | 9 | 108 370 931 538 496 | 11 588 256 | 18690 | 0,0016 |
| 2013 | 4 | 10 371 930 | 41487720 | 16 | 107 576 931 924 900 | 12 159 662 | 439991 | 0,0375 |
| 2014 | 5 | 10 495 672 | 52478360 | 25 | 110 159 130 731 584 | 12 731 067 | 899167 | 0,0760 |
| 2015 | 6 | 10 611 839 | 63671034 | 36 | 112 611 126 961 921 | 13 302 472 | 1366570 | 0,1145 |
| 2016 | 7 | 10 691 351 | 74839457 | 49 | 114 304 986 205 201 | 13 873 877 | 1161759 | 0,0773 |
| 2017 | 8 | 10 761 042 | 86088336 | 64 | 115 800 024 925 764 | 14 445 283 | 692583 | 0,0458 |
| 2018 | 9 | 10 836 701 | 97530309 | 81 | 117 434 088 563 401 | 15 016 688 | 256484 | 0,0168 |
| 2019 | 10 | 10 898 495 | 108984950 | 100 | 118 777 193 265 025 | 15 588 093 | 250715 | 0,0163 |
| Сума | 55 | 130 167 696 | 763063261 | 385 | 1 726 635 477 971 240 | | 5950267 | 0,4633 |

Таким чином, маючи лінійне рівняння можемо скласти прогноз на майбутні періоди з 2020 – 2024 роки.

Таблиця 3.21

Прогноз зміни абонентської бази оператора

| Рік | Прогнозні значення: | "Polkomtel" |
|------|---------------------|-------------|
| 2020 | y(k+1)= | 16159498 |
| 2021 | y(k+2)= | 16730904 |
| 2022 | y(k+3)= | 17302309 |
| 2023 | y(k+4)= | 17873714 |
| 2024 | y(k+5)= | 18445119 |

2. Розглянемо наступного оператора - "Indosat".

Позначаємо t – це роки; y – це значення абонентської бази;

Таблиця 3.22

Вхідні дані оператора "Indosat"

| Рік | t | y |
|------|----|------------|
| 2010 | 1 | 59 654 231 |
| 2011 | 2 | 60 231 784 |
| 2012 | 3 | 64 822 781 |
| 2013 | 4 | 68 536 907 |
| 2014 | 5 | 72 152 290 |
| 2015 | 6 | 75 307 416 |
| 2016 | 7 | 77 441 263 |
| 2017 | 8 | 79 749 343 |
| 2018 | 9 | 81 923 808 |
| 2019 | 10 | 83 407 292 |

Відповідно знаходимо: « $y \cdot t$ », « y^2 », « t^2 », також додаємо строку підсумків(суми).

Результати представлені в таблиці нижче:

Таблиця 3.23

Розрахунок проміжних даних прогнозування оператора "Indosat"

| Рік | t | y | $y \cdot t$ | t^2 | y^2 |
|------|----|-------------|-------------|-------|------------------------|
| 2010 | 1 | 59 654 231 | 59654231 | 1 | 3 558 627 276 201 360 |
| 2011 | 2 | 60 231 784 | 120463568 | 4 | 3 627 867 803 822 660 |
| 2012 | 3 | 64 822 781 | 194468343 | 9 | 4 201 992 936 573 960 |
| 2013 | 4 | 68 536 907 | 274147628 | 16 | 4 697 307 621 126 650 |
| 2014 | 5 | 72 152 290 | 360761450 | 25 | 5 205 952 952 244 100 |
| 2015 | 6 | 75 307 416 | 451844496 | 36 | 5 671 206 904 597 060 |
| 2016 | 7 | 77 441 263 | 542088841 | 49 | 5 997 149 215 035 170 |
| 2017 | 8 | 79 749 343 | 637994744 | 64 | 6 359 957 708 931 650 |
| 2018 | 9 | 81 923 808 | 737314272 | 81 | 6 711 510 317 220 860 |
| 2019 | 10 | 83 407 292 | 834072920 | 100 | 6 956 776 358 773 260 |
| Сума | 55 | 723 227 115 | 4212810493 | 385 | 52 988 349 094 526 700 |

Тепер потрібно знайти a_1 , відповідно до формули():

$$a_1 = 56651954;$$

Відповідно до формули, знайдемо a_2 :

$$a_2 = 2849229;$$

Таким чином, можемо скласти лінійне рівняння:

$$u = 56 651 954 + 2 849 229 \cdot t;$$

Тепер знаючи \bar{y} можемо вирахувати \bar{y} за формулою ().

Результати наведені в таблиці нижче:

Таблиця 3.24

Результати проміжних результатів прогнозування оператора "Indosat"

| Рік | t | y | y*t | t ² | y ² | \bar{y} |
|------|----------------|------------|-----|---------------------------|----------------|-------------|
| 2010 | 59 654 231 | 59654231 | 1 | 3 558 627 276 201 360 | 59 501 183 | 59 654 231 |
| 2011 | 60 231 784 | 120463568 | 4 | 3 627 867 803 822 660 | 62 350 411 | 60 231 784 |
| 2012 | 64 822 781 | 194468343 | 9 | 4 201 992 936 573 960 | 65 199 640 | 64 822 781 |
| 2013 | 68 536 907 | 274147628 | 16 | 4 697 307 621 126 650 | 68 048 869 | 68 536 907 |
| 2014 | 72 152 290 | 360761450 | 25 | 5 205 952 952 244 100 | 70 898 097 | 72 152 290 |
| 2015 | 75 307 416 | 451844496 | 36 | 5 671 206 904 597 060 | 73 747 326 | 75 307 416 |
| 2016 | 77 441 263 | 542088841 | 49 | 5 997 149 215 035 170 | 76 596 554 | 77 441 263 |
| 2017 | 79 749 343 | 637994744 | 64 | 6 359 957 708 931 650 | 79 445 783 | 79 749 343 |
| 2018 | 81 923 808 | 737314272 | 81 | 6 711 510 317 220 860 | 82 295 012 | 81 923 808 |
| 2019 | 83 407 292 | 834072920 | 100 | 6 956 776 358 773 260 | 85 144 240 | 83 407 292 |
| Сума | 723 227 115 | 4212810493 | 385 | 52 988 349 094 526 700 | | 723 227 115 |

Далі знайдемо $\langle |y - \bar{y}| \rangle$, $\langle \frac{|y - \bar{y}|}{y} \rangle$ відповідно.

Таблиця 3.25

Результати показників рівняння тренду прогнозування оператора "Indosat"

| Рік | t | y | y*t | t ² | y ² | \bar{y} | $ y - \bar{y} $ | $\frac{ y - \bar{y} }{y}$ |
|------|---|---------------|-----------|----------------|--------------------------|---------------|-----------------|---------------------------|
| 2010 | 1 | 59 654 231 | 59654231 | 1 | 3 558 627 276 201 360 | 59 501 183 | 153048 | 0,0026 |
| 2011 | 2 | 60 231 784 | 120463568 | 4 | 3 627 867 803 822 660 | 62 350 411 | 211862 7 | 0,0352 |
| 2012 | 3 | 64 822 781 | 194468343 | 9 | 4 201 992 936 573 960 | 65 199 640 | 376859 | 0,0058 |
| 2013 | 4 | 68 536 907 | 274147628 | 16 | 4 697 307 621 126 650 | 68 048 869 | 488038 | 0,0071 |

| | | | | | | | | |
|------|----|----------------|----------------|-----|---------------------------|---------------|-------------|--------|
| 2014 | 5 | 72 152 290 | 360761450 | 25 | 5 205 952 952 244 100 | 70 898 097 | 125419 3 | 0,0174 |
| 2015 | 6 | 75 307 416 | 451844496 | 36 | 5 671 206 904 597 060 | 73 747 326 | 156009 0 | 0,0207 |
| 2016 | 7 | 77 441 263 | 542088841 | 49 | 5 997 149 215 035 170 | 76 596 554 | 844709 | 0,0109 |
| 2017 | 8 | 79 749 343 | 637994744 | 64 | 6 359 957 708 931 650 | 79 445 783 | 303560 | 0,0038 |
| 2018 | 9 | 81 923 808 | 737314272 | 81 | 6 711 510 317 220 860 | 82 295 012 | 371204 | 0,0045 |
| 2019 | 10 | 83 407 292 | 834072920 | 100 | 6 956 776 358 773 260 | 85 144 240 | 173694 8 | 0,0208 |
| Сума | 55 | 723 227 115 | 421281049 3 | 385 | 52 988 349 094 526 700 | | 920727 6 | 0,1288 |

Таким чином, маючи лінійне рівняння можемо скласти прогноз на майбутні періоди з 2020 – 2024 роки.

Таблиця 3.26

Прогноз зміни абонентської бази оператора "Indosat"

| Рік | Прогнозні значення: | "Indosat" |
|------|---------------------|-----------|
| 2020 | $y(k+1)=$ | 87993469 |
| 2021 | $y(k+2)=$ | 90842697 |
| 2022 | $y(k+3)=$ | 93691926 |
| 2023 | $y(k+4)=$ | 96541155 |
| 2024 | $y(k+5)=$ | 99390383 |

3. Розглянемо наступного оператора - "AT&T".

Позначасмо t – це роки; y – це значення абонентської бази;

Таблиця 3.27

Вхідні дані оператора "AT&T"

| Рік | t | y |
|------|-----|-------------|
| 2010 | 1 | 99 561 321 |
| 2011 | 2 | 100 965 478 |
| 2012 | 3 | 101 671 000 |
| 2013 | 4 | 102 680 010 |
| 2014 | 5 | 103 395 661 |
| 2015 | 6 | 104 112 868 |
| 2016 | 7 | 104 821 422 |
| 2017 | 8 | 105 578 056 |
| 2018 | 9 | 106 330 988 |

| | | |
|------|----|-------------|
| 2019 | 10 | 106 921 582 |
|------|----|-------------|

Відповідно знаходимо: « $y \cdot t$ », « y^2 », « t^2 », також додаємо строку підсумків (суми).

Результати представлені в таблиці нижче:

Таблиця 3.28

Розрахунок проміжних даних прогнозування оператора "AT&T"

| Рік | t | y | $y \cdot t$ | t^2 | y^2 |
|------|----|---------------|-------------|-------|-------------------------|
| 2010 | 1 | 99 561 321 | 99561321 | 1 | 9 912 456 639 265 040 |
| 2011 | 2 | 100 965 478 | 201930956 | 4 | 10 194 027 747 768 500 |
| 2012 | 3 | 101 671 000 | 305013000 | 9 | 10 336 992 241 000 000 |
| 2013 | 4 | 102 680 010 | 410720040 | 16 | 10 543 184 453 600 100 |
| 2014 | 5 | 103 395 661 | 516978305 | 25 | 10 690 662 713 626 900 |
| 2015 | 6 | 104 112 868 | 624677208 | 36 | 10 839 489 283 185 400 |
| 2016 | 7 | 104 821 422 | 733749954 | 49 | 10 987 530 510 102 100 |
| 2017 | 8 | 105 578 056 | 844624448 | 64 | 11 146 725 908 739 100 |
| 2018 | 9 | 106 330 988 | 956978892 | 81 | 11 306 279 009 056 100 |
| 2019 | 10 | 106 921 582 | 1069215820 | 100 | 11 432 224 697 382 700 |
| Сума | 55 | 1 036 038 386 | 5763449944 | 385 | 107 389 573 203 726 000 |

Тепер потрібно знайти a_1 , відповідно до формули():

$$a_1 = 99254584;$$

Відповідно до формули, знайдемо a_2 :

$$a_2 = 790774;$$

Таким чином, можемо скласти лінійне рівняння:

$$u = 99254584 + 790774 \cdot t;$$

Тепер знаючи u можемо вирахувати \bar{y} за формулою ().

Результати наведені в таблиці нижче:

Таблиця 3.29

Результати проміжних результатів прогнозування оператора "AT&T"

| Рік | t | y | $y \cdot t$ | t^2 | y^2 | \bar{y} |
|------|------------|-------------|-------------|-------|------------------------|-------------|
| 2010 | 59 654 231 | 99 561 321 | 99561321 | 1 | 9 912 456 639 265 040 | 100 045 357 |
| 2011 | 60 231 784 | 100 965 478 | 201930956 | 4 | 10 194 027 747 768 500 | 100 836 131 |

| | | | | | | |
|------|----------------|------------------|------------|-----|----------------------------|-------------|
| 2012 | 64 822 781 | 101 671 000 | 305013000 | 9 | 10 336 992 241 000 000 | 101 626 905 |
| 2013 | 68 536 907 | 102 680 010 | 410720040 | 16 | 10 543 184 453 600 100 | 102 417 678 |
| 2014 | 72 152 290 | 103 395 661 | 516978305 | 25 | 10 690 662 713 626 900 | 103 208 452 |
| 2015 | 75 307 416 | 104 112 868 | 624677208 | 36 | 10 839 489 283 185 400 | 103 999 225 |
| 2016 | 77 441 263 | 104 821 422 | 733749954 | 49 | 10 987 530 510 102 100 | 104 789 999 |
| 2017 | 79 749 343 | 105 578 056 | 844624448 | 64 | 11 146 725 908 739 100 | 105 580 773 |
| 2018 | 81 923 808 | 106 330 988 | 956978892 | 81 | 11 306 279 009 056 100 | 106 371 546 |
| 2019 | 83 407 292 | 106 921 582 | 1069215820 | 100 | 11 432 224 697 382 700 | 107 162 320 |
| Сума | 723 227 115 | 1 036 038 386 | 5763449944 | 385 | 107 389 573 203 726 000 | |

Далі знайдемо « $|y - \bar{y}|$ », « $\frac{|y - \bar{y}|}{y}$ » відповідно.

Таблиця 3.30

Результати показників рівняння тренду прогнозування оператора "АТ&Т"

| Рік | t | y | y*t | t ² | y ² | \bar{y} | $ y - \bar{y} $ | $\frac{ y - \bar{y} }{y}$ |
|------|----|----------------|----------------|----------------|---------------------------|----------------|-----------------|---------------------------|
| 2010 | 1 | 99 561 321 | 99561321 | 1 | 9 912 456 639 265 040 | 100 045 357 | 484036 | 0,0049 |
| 2011 | 2 | 100 965 478 | 201930956 | 4 | 10 194 027 747 768 500 | 100 836 131 | 129347 | 0,0013 |
| 2012 | 3 | 101 671 000 | 305013000 | 9 | 10 336 992 241 000 000 | 101 626 905 | 44095 | 0,0004 |
| 2013 | 4 | 102 680 010 | 410720040 | 16 | 10 543 184 453 600 100 | 102 417 678 | 262332 | 0,0026 |
| 2014 | 5 | 103 395 661 | 516978305 | 25 | 10 690 662 713 626 900 | 103 208 452 | 187209 | 0,0018 |
| 2015 | 6 | 104 112 868 | 624677208 | 36 | 10 839 489 283 185 400 | 103 999 225 | 113643 | 0,0011 |
| 2016 | 7 | 104 821 422 | 733749954 | 49 | 10 987 530 510 102 100 | 104 789 999 | 31423 | 0,0003 |
| 2017 | 8 | 105 578 056 | 844624448 | 64 | 11 146 725 908 739 100 | 105 580 773 | 2717 | 0,0000 |
| 2018 | 9 | 106 330 988 | 956978892 | 81 | 11 306 279 009 056 100 | 106 371 546 | 40558 | 0,0004 |
| 2019 | 10 | 106 921 582 | 106921582 0 | 100 | 11 432 224 697 382 700 | 107 162 320 | 240738 | 0,0023 |

| | | | | | | | | |
|------|----|-----------|-----------|-----|-----------------|--|--------|--------|
| Сума | 55 | 1 036 038 | 576344994 | 385 | 107 389 573 203 | | 153609 | 0,0150 |
| a | | 386 | 4 | | 726 000 | | 8 | |

Таким чином, маючи лінійне рівняння можемо скласти прогноз на майбутні періоди з 2020 – 2024 роки.

Таблиця 3.31

Прогноз зміни абонентської бази оператора "AT&T"

| Рік | Прогнозні значення: | "AT&T" |
|------|---------------------|-----------|
| 2020 | $y(k+1)=$ | 107953093 |
| 2021 | $y(k+2)=$ | 108743867 |
| 2022 | $y(k+3)=$ | 109534641 |
| 2023 | $y(k+4)=$ | 110325414 |
| 2024 | $y(k+5)=$ | 111116188 |

4. Розглянемо наступного оператора - "Ethio Telecoms".

Позначаємо t – це роки; y – це значення абонентської бази;

Таблиця 3.32

Вхідні дані оператора - "Ethio Telecoms"

| Рік | t | y |
|------|-----|-------------|
| 2010 | 1 | 100 356 478 |
| 2011 | 2 | 96 542 198 |
| 2012 | 3 | 93 661 916 |
| 2013 | 4 | 90 398 165 |
| 2014 | 5 | 87 241 864 |
| 2015 | 6 | 84 066 968 |
| 2016 | 7 | 80 813 511 |
| 2017 | 8 | 77 368 070 |
| 2018 | 9 | 73 260 507 |
| 2019 | 10 | 68 341 795 |

Відповідно знаходимо: « $y \cdot t$ », « y^2 », « t^2 », також додаємо строку підсумків(суми).

Результати представлені в таблиці нижче:

Таблиця 3.33

Розрахунок проміжних даних прогнозування оператора "Ethio Telecoms"

| Рік | t | y | $y \cdot t$ | t^2 | y^2 |
|------|-----|-------------|-------------|-------|------------------------|
| 2010 | 1 | 100 356 478 | 100356478 | 1 | 10 071 422 676 564 500 |
| 2011 | 2 | 96 542 198 | 193084396 | 4 | 9 320 395 994 671 200 |

| | | | | | |
|------|----|-------------|------------|-----|------------------------|
| 2012 | 3 | 93 661 916 | 280985748 | 9 | 8 772 554 508 791 060 |
| 2013 | 4 | 90 398 165 | 361592660 | 16 | 8 171 828 235 367 220 |
| 2014 | 5 | 87 241 864 | 436209320 | 25 | 7 611 142 834 194 500 |
| 2015 | 6 | 84 066 968 | 504401808 | 36 | 7 067 255 108 713 020 |
| 2016 | 7 | 80 813 511 | 565694577 | 49 | 6 530 823 560 147 120 |
| 2017 | 8 | 77 368 070 | 618944560 | 64 | 5 985 818 255 524 900 |
| 2018 | 9 | 73 260 507 | 659344563 | 81 | 5 367 101 885 897 050 |
| 2019 | 10 | 68 341 795 | 683417950 | 100 | 4 670 600 943 822 020 |
| Сума | 55 | 852 051 472 | 4404032060 | 385 | 73 568 944 003 692 600 |

Тепер потрібно знайти a_1 , відповідно до формули():

$$a_1 = 104021883;$$

Відповідно до формули, знайдемо a_2 :

$$a_2 = -3421225;$$

Таким чином, можемо скласти лінійне рівняння:

$$u = 104021883 - 3421225 * t;$$

Тепер знаючи u можемо вирахувати \bar{y} за формулою ().

Результати наведені в таблиці нижче:

Таблиця 3.34

Результати проміжних результатів прогнозування оператора "Ethio Telecoms"

| Рік | t | y | y*t | t ² | y ² | \bar{y} |
|------|----|-------------|------------|----------------|------------------------|-------------|
| 2010 | 1 | 100 356 478 | 100356478 | 1 | 10 071 422 676 564 500 | 100 600 658 |
| 2011 | 2 | 96 542 198 | 193084396 | 4 | 9 320 395 994 671 200 | 97 179 434 |
| 2012 | 3 | 93 661 916 | 280985748 | 9 | 8 772 554 508 791 060 | 93 758 209 |
| 2013 | 4 | 90 398 165 | 361592660 | 16 | 8 171 828 235 367 220 | 90 336 984 |
| 2014 | 5 | 87 241 864 | 436209320 | 25 | 7 611 142 834 194 500 | 86 915 760 |
| 2015 | 6 | 84 066 968 | 504401808 | 36 | 7 067 255 108 713 020 | 83 494 535 |
| 2016 | 7 | 80 813 511 | 565694577 | 49 | 6 530 823 560 147 120 | 80 073 310 |
| 2017 | 8 | 77 368 070 | 618944560 | 64 | 5 985 818 255 524 900 | 76 652 086 |
| 2018 | 9 | 73 260 507 | 659344563 | 81 | 5 367 101 885 897 050 | 73 230 861 |
| 2019 | 10 | 68 341 795 | 683417950 | 100 | 4 670 600 943 822 020 | 69 809 636 |
| Сума | 55 | 852 051 472 | 4404032060 | 385 | 73 568 944 003 692 600 | |

Далі знайдемо « $|y - \bar{y}|$ », « $\frac{|y - \bar{y}|}{y}$ » відповідно.

Результати показників рівняння тренду прогнозування оператора "Ethio Telecoms"

| Рік | t | y | y*t | t ² | y ² | \bar{y} | y - \bar{y} | $\frac{ y - \bar{y} }{y}$ |
|------|----|----------------|----------------|----------------|---------------------------|----------------|---------------|---------------------------|
| 2010 | 1 | 100 356 478 | 100356478 | 1 | 10 071 422 676 564 500 | 100 600 658 | 244180 | 0,0024 |
| 2011 | 2 | 96 542 198 | 193084396 | 4 | 9 320 395 994 671 200 | 97 179 434 | 637236 | 0,0066 |
| 2012 | 3 | 93 661 916 | 280985748 | 9 | 8 772 554 508 791 060 | 93 758 209 | 96293 | 0,0010 |
| 2013 | 4 | 90 398 165 | 361592660 | 16 | 8 171 828 235 367 220 | 90 336 984 | 61181 | 0,0007 |
| 2014 | 5 | 87 241 864 | 436209320 | 25 | 7 611 142 834 194 500 | 86 915 760 | 326104 | 0,0037 |
| 2015 | 6 | 84 066 968 | 504401808 | 36 | 7 067 255 108 713 020 | 83 494 535 | 572433 | 0,0068 |
| 2016 | 7 | 80 813 511 | 565694577 | 49 | 6 530 823 560 147 120 | 80 073 310 | 740201 | 0,0092 |
| 2017 | 8 | 77 368 070 | 618944560 | 64 | 5 985 818 255 524 900 | 76 652 086 | 715984 | 0,0093 |
| 2018 | 9 | 73 260 507 | 659344563 | 81 | 5 367 101 885 897 050 | 73 230 861 | 29646 | 0,0004 |
| 2019 | 10 | 68 341 795 | 683417950 | 100 | 4 670 600 943 822 020 | 69 809 636 | 146784 1 | 0,0215 |
| Сума | 55 | 852 051 472 | 440403206 0 | 385 | 73 568 944 003 692 600 | | 489110 0 | 0,0616 |

Таким чином, маючи лінійне рівняння можемо скласти прогноз на майбутні періоди з 2020 – 2024 роки.

Прогноз зміни абонентської бази оператора "Ethio Telecoms"

| Рік | Прогнозні значення: | "Ethio Telecoms" |
|------|---------------------|------------------|
| 2020 | y(k+1)= | 66388411 |
| 2021 | y(k+2)= | 62967187 |
| 2022 | y(k+3)= | 59545962 |
| 2023 | y(k+4)= | 56124737 |
| 2024 | y(k+5)= | 52703513 |

5. Розглянемо наступного оператора - "Golan Telecom".

Позначасмо t – це роки; y – це значення абонентської бази;

Таблиця 3.37

Вхідні дані оператора - "Golan Telecom"

| Рік | t | y |
|------|-----|---------|
| 2010 | 1 | 960 354 |
| 2011 | 2 | 920 520 |
| 2012 | 3 | 870 087 |
| 2013 | 4 | 859 270 |
| 2014 | 5 | 849 000 |
| 2015 | 6 | 837 644 |
| 2016 | 7 | 825 304 |
| 2017 | 8 | 812 020 |
| 2018 | 9 | 797 840 |
| 2019 | 10 | 783 105 |

Відповідно знаходимо: « $y \cdot t$ », « y^2 », « t^2 », також додаємо строку підсумків(суми).

Результати представлені в таблиці нижче:

Таблиця 3.38

Розрахунок проміжних даних прогнозування оператора "Golan Telecom"

| Рік | t | y | $y \cdot t$ | t^2 | y^2 |
|------|-----|-----------|-------------|-------|-------------------|
| 2010 | 1 | 960 354 | 960354 | 1 | 922 279 805 316 |
| 2011 | 2 | 920 520 | 1841040 | 4 | 847 357 070 400 |
| 2012 | 3 | 870 087 | 2610261 | 9 | 757 051 387 569 |
| 2013 | 4 | 859 270 | 3437080 | 16 | 738 344 932 900 |
| 2014 | 5 | 849 000 | 4245000 | 25 | 720 801 000 000 |
| 2015 | 6 | 837 644 | 5025864 | 36 | 701 647 470 736 |
| 2016 | 7 | 825 304 | 5777128 | 49 | 681 126 692 416 |
| 2017 | 8 | 812 020 | 6496160 | 64 | 659 376 480 400 |
| 2018 | 9 | 797 840 | 7180560 | 81 | 636 548 665 600 |
| 2019 | 10 | 783 105 | 7831050 | 100 | 613 253 441 025 |
| Сума | 55 | 8 515 144 | 45404497 | 385 | 7 277 786 946 362 |

Тепер потрібно знайти a_1 , відповідно до формули():

$$a_1 = 946767;$$

Відповідно до формули, знайдемо a_2 :

$$a_2 = -17319;$$

Таким чином, можемо скласти лінійне рівняння:

$$u = 946767 - 17319 * t;$$

Тепер знаючи u можемо вирахувати \bar{y} за формулою ().

Результати наведені в таблиці нижче:

Таблиця 3.39

Результати проміжних результатів прогнозування оператора "Golap Telecom"

| Рік | t | y | y*t | t ² | y ² | \bar{y} |
|------|----|-----------|----------|----------------|-------------------|-----------|
| 2010 | 1 | 960 354 | 960354 | 1 | 922 279 805 316 | 929 449 |
| 2011 | 2 | 920 520 | 1841040 | 4 | 847 357 070 400 | 912 130 |
| 2012 | 3 | 870 087 | 2610261 | 9 | 757 051 387 569 | 894 811 |
| 2013 | 4 | 859 270 | 3437080 | 16 | 738 344 932 900 | 877 492 |
| 2014 | 5 | 849 000 | 4245000 | 25 | 720 801 000 000 | 860 174 |
| 2015 | 6 | 837 644 | 5025864 | 36 | 701 647 470 736 | 842 855 |
| 2016 | 7 | 825 304 | 5777128 | 49 | 681 126 692 416 | 825 536 |
| 2017 | 8 | 812 020 | 6496160 | 64 | 659 376 480 400 | 808 218 |
| 2018 | 9 | 797 840 | 7180560 | 81 | 636 548 665 600 | 790 899 |
| 2019 | 10 | 783 105 | 7831050 | 100 | 613 253 441 025 | 773 580 |
| Сума | 55 | 8 515 144 | 45404497 | 385 | 7 277 786 946 362 | |

Далі знайдемо « $|y - \bar{y}|$ », « $\frac{|y - \bar{y}|}{y}$ » відповідно.

Таблиця 3.40

Результати показників рівняння тренду прогнозування оператора "Golap Telecom"

| Рік | t | y | y*t | t ² | y ² | \bar{y} | $ y - \bar{y} $ | $\frac{ y - \bar{y} }{y}$ |
|------|----|---------|---------|----------------|-----------------|-----------|-----------------|---------------------------|
| 2010 | 1 | 960 354 | 960354 | 1 | 922 279 805 316 | 929 449 | 30905 | 0,0322 |
| 2011 | 2 | 920 520 | 1841040 | 4 | 847 357 070 400 | 912 130 | 8390 | 0,0091 |
| 2012 | 3 | 870 087 | 2610261 | 9 | 757 051 387 569 | 894 811 | 24724 | 0,0284 |
| 2013 | 4 | 859 270 | 3437080 | 16 | 738 344 932 900 | 877 492 | 18222 | 0,0212 |
| 2014 | 5 | 849 000 | 4245000 | 25 | 720 801 000 000 | 860 174 | 11174 | 0,0132 |
| 2015 | 6 | 837 644 | 5025864 | 36 | 701 647 470 736 | 842 855 | 5211 | 0,0062 |
| 2016 | 7 | 825 304 | 5777128 | 49 | 681 126 692 416 | 825 536 | 232 | 0,0003 |
| 2017 | 8 | 812 020 | 6496160 | 64 | 659 376 480 400 | 808 218 | 3802 | 0,0047 |
| 2018 | 9 | 797 840 | 7180560 | 81 | 636 548 665 600 | 790 899 | 6941 | 0,0087 |
| 2019 | 10 | 783 105 | 7831050 | 100 | 613 253 441 025 | 773 580 | 9525 | 0,0122 |

| | | | | | | | | |
|------|----|-----------|----------|-----|----------------------|--|--------|--------|
| Сума | 55 | 8 515 144 | 45404497 | 385 | 7 277 786 946 362 | | 119128 | 0,1361 |
|------|----|-----------|----------|-----|----------------------|--|--------|--------|

Таким чином, маючи лінійне рівняння можемо скласти прогноз на майбутні періоди з 2020 – 2024 роки.

Таблиця 3.41

Прогноз зміни абонентської бази оператора "Golan Telecom"

| Рік | Прогнозні значення: | "Golan Telecom" |
|------|---------------------|-----------------|
| 2020 | $y(k+1)=$ | 756261 |
| 2021 | $y(k+2)=$ | 738943 |
| 2022 | $y(k+3)=$ | 721624 |
| 2023 | $y(k+4)=$ | 704305 |
| 2024 | $y(k+5)=$ | 686986 |

6. Розглянемо наступного оператора - "Mobilis".

Позначаємо t – це роки; y – це значення абонентської бази;

Таблиця 3.42

Вхідні дані оператора - "Mobilis"

| Рік | t | y |
|------|-----|---------|
| 2010 | 1 | 201 256 |
| 2011 | 2 | 235 784 |
| 2012 | 3 | 276 819 |
| 2013 | 4 | 281 740 |
| 2014 | 5 | 286 549 |
| 2015 | 6 | 291 328 |
| 2016 | 7 | 296 098 |
| 2017 | 8 | 300 958 |
| 2018 | 9 | 305 840 |
| 2019 | 10 | 310 503 |

Відповідно знаходимо: « $y \cdot t$ », « y^2 », « t^2 », також додаємо строку підсумків(суми).

Результати представлені в таблиці нижче:

Розрахунок проміжних даних прогнозування оператора "Mobilis"

| Рік | t | y | y*t | t ² | y ² |
|------|----|-----------|----------|----------------|-----------------|
| 2010 | 1 | 201 256 | 201256 | 1 | 40 503 977 536 |
| 2011 | 2 | 235 784 | 471568 | 4 | 55 594 094 656 |
| 2012 | 3 | 276 819 | 830457 | 9 | 76 628 758 761 |
| 2013 | 4 | 281 740 | 1126960 | 16 | 79 377 427 600 |
| 2014 | 5 | 286 549 | 1432745 | 25 | 82 110 329 401 |
| 2015 | 6 | 291 328 | 1747968 | 36 | 84 872 003 584 |
| 2016 | 7 | 296 098 | 2072686 | 49 | 87 674 025 604 |
| 2017 | 8 | 300 958 | 2407664 | 64 | 90 575 717 764 |
| 2018 | 9 | 305 840 | 2752560 | 81 | 93 538 105 600 |
| 2019 | 10 | 310 503 | 3105030 | 100 | 96 412 113 009 |
| Сума | 55 | 2 786 875 | 16148894 | 385 | 787 286 553 515 |

Тепер потрібно знайти a_1 , відповідно до формули():

$$a_1 = 223949;$$

Відповідно до формули, знайдемо a_2 :

$$a_2 = 9953;$$

Таким чином, можемо скласти лінійне рівняння:

$$u = 223949 + 9953 * t;$$

Тепер знаючи u можемо вирахувати \bar{y} за формулою ().

Результати наведені в таблиці нижче:

Результати проміжних результатів прогнозування оператора "Mobilis"

| Рік | t | y | y*t | t ² | y ² | \bar{y} |
|------|---|---------|---------|----------------|----------------|-----------|
| 2010 | 1 | 201 256 | 201256 | 1 | 40 503 977 536 | 233 901 |
| 2011 | 2 | 235 784 | 471568 | 4 | 55 594 094 656 | 243 854 |
| 2012 | 3 | 276 819 | 830457 | 9 | 76 628 758 761 | 253 806 |
| 2013 | 4 | 281 740 | 1126960 | 16 | 79 377 427 600 | 263 759 |
| 2014 | 5 | 286 549 | 1432745 | 25 | 82 110 329 401 | 273 711 |

| | | | | | | |
|------|----|-----------|----------|-----|-----------------|---------|
| 2015 | 6 | 291 328 | 1747968 | 36 | 84 872 003 584 | 283 664 |
| 2016 | 7 | 296 098 | 2072686 | 49 | 87 674 025 604 | 293 616 |
| 2017 | 8 | 300 958 | 2407664 | 64 | 90 575 717 764 | 303 569 |
| 2018 | 9 | 305 840 | 2752560 | 81 | 93 538 105 600 | 313 521 |
| 2019 | 10 | 310 503 | 3105030 | 100 | 96 412 113 009 | 323 474 |
| Сума | 55 | 2 786 875 | 16148894 | 385 | 787 286 553 515 | |

Далі знайдемо « $|y - \bar{y}|$ », « $\frac{|y - \bar{y}|}{y}$ » відповідно.

Таблиця 3.45

Результати показників рівняння тренду прогнозування оператора "Mobilis"

| Рік | t | y | y*t | t ² | y ² | \bar{y} | $ y - \bar{y} $ | $\frac{ y - \bar{y} }{y}$ |
|-----------|----|-----------|----------|----------------|-----------------|-----------|-----------------|---------------------------|
| 2010 | 1 | 201 256 | 201256 | 1 | 40 503 977 536 | 233 901 | 32645 | 0,1622 |
| 2011 | 2 | 235 784 | 471568 | 4 | 55 594 094 656 | 243 854 | 8070 | 0,0342 |
| 2012 | 3 | 276 819 | 830457 | 9 | 76 628 758 761 | 253 806 | 23013 | 0,0831 |
| 2013 | 4 | 281 740 | 1126960 | 16 | 79 377 427 600 | 263 759 | 17981 | 0,0638 |
| 2014 | 5 | 286 549 | 1432745 | 25 | 82 110 329 401 | 273 711 | 12838 | 0,0448 |
| 2015 | 6 | 291 328 | 1747968 | 36 | 84 872 003 584 | 283 664 | 7664 | 0,0263 |
| 2016 | 7 | 296 098 | 2072686 | 49 | 87 674 025 604 | 293 616 | 2482 | 0,0084 |
| 2017 | 8 | 300 958 | 2407664 | 64 | 90 575 717 764 | 303 569 | 2611 | 0,0087 |
| 2018 | 9 | 305 840 | 2752560 | 81 | 93 538 105 600 | 313 521 | 7681 | 0,0251 |
| 2019 | 10 | 310 503 | 3105030 | 100 | 96 412 113 009 | 323 474 | 12971 | 0,0418 |
| Сума а | 55 | 2 786 875 | 16148894 | 385 | 787 286 553 515 | | 127956 | 0,4984 |

Таким чином, маючи лінійне рівняння можемо скласти прогноз на майбутні періоди з 2020 – 2024 роки.

Таблиця 3.46

Прогноз зміни абонентської бази оператора "Mobilis"

| Рік | Прогнозні значення: | "Mobilis" |
|------|---------------------|-----------|
| 2020 | $y(k+1)=$ | 333426 |
| 2021 | $y(k+2)=$ | 343379 |
| 2022 | $y(k+3)=$ | 353331 |

| | | |
|------|-----------|--------|
| 2023 | $y(k+4)=$ | 363284 |
| 2024 | $y(k+5)=$ | 373236 |

В результаті проведених операцій отримали прогноз для кожного оператора на 5 років з 2020- 2024 роки.

Таблиця 3.47

Прогноз зміни абонентської бази всіх операторів

| Рік | "Lifecell" | "Polkomtel" | "Indosat" | "AT&T" | "Ethio Telecoms" | "Golan Telecom" | "Mobilis" |
|------|------------|-------------|------------|-------------|------------------|-----------------|-----------|
| 2020 | 10 973 904 | 16 159 498 | 87 993 469 | 107 953 093 | 66 388 411 | 756 261 | 333 426 |
| 2021 | 11 048 057 | 16 730 904 | 90 842 697 | 108 743 867 | 62 967 187 | 738 943 | 343 379 |
| 2022 | 11 122 211 | 17 302 309 | 93 691 926 | 109 534 641 | 59 545 962 | 721 624 | 353 331 |
| 2023 | 11 196 365 | 17 873 714 | 96 541 155 | 110 325 414 | 56 124 737 | 704 305 | 363 284 |
| 2024 | 11 270 518 | 18 445 119 | 99 390 383 | 111 116 188 | 52 703 513 | 686 986 | 373 236 |

Виходячи з аналізу, в довгостроковій перспективі оператор мобільного зв'язку "Indosat" збільшить свою абонентську базу(+15 983 91 абонентів), а оператор "Ethio Telecoms" втратить своїх користувачів(- 15 638 282 абонентів).

Для отримання повного розуміння про економічний вплив даних показників, розрахуємо потенційний дохід для кожного з операторів за 2020 рік. Для початку визначаємо кількість відправлених СМС за 2020 рік, на основі прогнозованих значень:

Таблиця 3.48

Кількість відправлених СМС за 2020 рік

| Оператор | Кількість абонентів на 2020 рік(прогноз) | Середня кількість СМС відправлених за рік, на 1 абонента | Кількість СМС відправлених абонентами за 2020 рік |
|-------------|---|--|---|
| "Lifecell" | 10973904 | 4 | 43895614 |
| "Polkomtel" | 16159498 | 4 | 64637994 |
| "Indosat" | 87993469 | 5 | 439967344 |
| "AT&T" | 107953093 | 6 | 647718560 |

| | | | |
|------------------|----------|---|-----------|
| "Ethio Telecoms" | 66388411 | 3 | 199165234 |
| "Golan Telecom" | 756261 | 3 | 2268784 |
| "Mobilis" | 333426 | 2 | 666853 |

Виходячи із інформації вище, розрахуємо потенційну суму доходу за 2020 рік для кожного оператора окремо:

Таблиця 3.49

Потенційна сума доходу за 2020 рік

| Оператор | Кількість СМС відправлених абонентами за 2020 рік | Середня плата за 1 СМС(USD) | Сума доходу від міжнародних СМС за 2020 рік(USD) |
|------------------|---|------------------------------|---|
| "Lifecell" | 43 895 614 | 0,070 | 3 072 693 |
| "Polkomtel" | 64 637 994 | 0,060 | 3 878 280 |
| "Indosat" | 439 967 344 | 0,070 | 30 797 714 |
| "AT&T" | 647 718 560 | 0,030 | 19 431 557 |
| "Ethio Telecoms" | 199 165 234 | 0,050 | 9 958 262 |
| "Golan Telecom" | 2 268 784 | 0,045 | 102 095 |
| "Mobilis" | 666 853 | 0,035 | 23 340 |

Для відображення економічних змін порівняємо суму доходу від міжнародних СМС за 2019 рік і прогнозовані значення за 2020 рік :

Таблиця 3.50

Різниця між доходами операторів у 2020 та 2019 рр.

| Регіон | Країна | Оператор | Дохід за 2019 рік(USD) | Дохід за 2020 рік(USD) | Різниця між 2020 і 2019 роками |
|--------------|-----------|------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| Азія | Індонезія | "Indosat" | 3 051 579 | 3 072 693 | 21 114 |
| +1 | США | "AT&T" | 3 680 971 | 3 878 280 | 197 309 |
| Європа | Польща | "Polkomtel" | 29 192 552 | 30 797 714 | 1 605 162 |
| Європа | Україна | "Lifecell" | 19 245 885 | 19 431 557 | 185 672 |
| Африка | Ефіопія | "Ethio Telecoms" | 10 251 269 | 9 958 262 | -293 008 |
| Ближній Схід | Ізраїль | "Golan Telecom" | 105 719 | 102 095 | -3 624 |

| | | | | | |
|---------|----------------|-----------|--------|--------|-------|
| Океанія | Нова Каледонія | "Mobilis" | 21 735 | 23 340 | 1 605 |
|---------|----------------|-----------|--------|--------|-------|

Виходячи з порівняння вище, найбільші втрати прогнозує для "Ethio Telecoms" (- 293 008 долл.), найбільше зростання доходу для "Polkomtel" (1 605 162 долл.). Окремо слід виділити "Lifecell", який зберігатиме поточну динаміку і збільшить свої доходи на 185 672 долл.

Таким чином, ми можемо порівняти два прогнози та економічний ефект для кожного з операторів. Для того, щоб отримати більш точні результати розглянемо отриманні дані (двома методами окремо) як мінімальне і максимальне значення для кожного з операторів.

Розглянемо дані прогнозу зміни абонентської бази отриманні обома методами:

1. Методом екстраполяції часових рядів динаміки:

Таблиця 3.51

Прогноз змін абонентської бази (методом екстраполяції часових рядів)

| Рік | Кількість абонентів "Lifecell" | Кількість абонентів "Polkomtel" | Кількість абонентів "Indosat" | Кількість абонентів "AT&T" | Кількість абонентів "Ethio Telecoms" | Кількість абонентів "Golan Telecom" | Кількість абонентів "Mobilis" |
|------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| 2020 | 10973159 | 15804092 | 86046521 | 107739389 | 64784608 | 763411 | 322642 |
| 2021 | 11047822 | 16270806 | 88685750 | 108557196 | 61227421 | 743716 | 334780 |
| 2022 | 11122486 | 16737520 | 91324979 | 109375002 | 57670234 | 724022 | 346919 |
| 2023 | 11197149 | 17204234 | 93964208 | 110192809 | 54113047 | 704328 | 359057 |
| 2024 | 11271813 | 17670949 | 96603437 | 111010616 | 50555860 | 684633 | 371196 |

2. Методом екстраполяції трендів:

Таблиця 3.52

Прогноз змін абонентської бази (методом екстраполяції трендів)

| Рік | Кількість абонентів "Lifecell" | Кількість абонентів "Polkomtel" | Кількість абонентів "Indosat" | Кількість абонентів "AT&T" | Кількість абонентів "Ethio Telecoms" | Кількість абонентів "Golan Telecom" | Кількість абонентів "Mobilis" |
|------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| 2020 | 10973904 | 16159498 | 87993469 | 107953093 | 66388411 | 756261 | 333426 |
| 2021 | 11048057 | 16730904 | 90842697 | 108743867 | 62967187 | 738943 | 343379 |
| 2022 | 11122211 | 17302309 | 93691926 | 109534641 | 59545962 | 721624 | 353331 |
| 2023 | 11196365 | 17873714 | 96541155 | 110325414 | 56124737 | 704305 | 363284 |

| | | | | | | | |
|------|----------|----------|----------|-----------|----------|--------|--------|
| 2024 | 11270518 | 18445119 | 99390383 | 111116188 | 52703513 | 686986 | 373236 |
|------|----------|----------|----------|-----------|----------|--------|--------|

Також знайдемо прогнозовані фінансові показники на наступні 5 років:

1. Методом екстраполяції часових рядів динаміки:

Таблиця 3.53

Прогноз доходу (методом екстраполяції часових рядів)

| Рік | Дохід "Lifecell" | Дохід "Polkomtel" | Дохід "Indosat" | Дохід "AT&T" | Дохід "Ethio Telecoms" | Дохід "Golan Telecom" | Дохід "Mobilis" |
|------|------------------|-------------------|-----------------|--------------|------------------------|-----------------------|-----------------|
| 2020 | 3072484 | 3792982 | 30116282 | 19393090 | 9717691 | 103060 | 22585 |
| 2021 | 3093390 | 3904993 | 31040013 | 19540295 | 9184113 | 100402 | 23435 |
| 2022 | 3114296 | 4017005 | 31963743 | 19687500 | 8650535 | 97743 | 24284 |
| 2023 | 3135202 | 4129016 | 32887473 | 19834706 | 8116957 | 95084 | 25134 |
| 2024 | 3156108 | 4241028 | 33811203 | 19981911 | 7583379 | 92426 | 25984 |

2. Методом екстраполяції трендів:

Таблиця 3.54

Прогноз доходу (методом екстраполяції трендів)

| Рік | Дохід "Lifecell" | Дохід "Polkomtel" | Дохід "Indosat" | Дохід "AT&T" | Дохід "Ethio Telecoms" | Дохід "Golan Telecom" | Дохід "Mobilis" |
|------|------------------|-------------------|-----------------|--------------|------------------------|-----------------------|-----------------|
| 2020 | 3072693 | 3878280 | 30797714 | 19431557 | 9958262 | 102095 | 23340 |
| 2021 | 3093456 | 4015417 | 31794944 | 19573896 | 9445078 | 99757 | 24037 |
| 2022 | 3114219 | 4152554 | 32792174 | 19716235 | 8931894 | 97419 | 24733 |
| 2023 | 3134982 | 4289691 | 33789404 | 19858575 | 8418711 | 95081 | 25430 |
| 2024 | 3155745 | 4426829 | 34786634 | 20000914 | 7905527 | 92743 | 26127 |

Зведемо дані суми доходів за 5 років для порівняння:

Таблиця 3.55

Порівняння отриманих результатів за обома методами

| Рік | Дохід "Lifecell" | | Дохід "Polkomtel" | | Дохід "Indosat" | | Дохід "AT&T" | | Дохід "Ethio Telecoms" | | Дохід "Golan Telecom" | | Дохід "Mobilis" | |
|-----|------------------|------|-------------------|------|-----------------|------|--------------|------|------------------------|------|-----------------------|-----|-----------------|-----|
| | M1 | M2 | M1 | M2 | M1 | M2 | M1 | M2 | M1 | M2 | M1 | M2 | M1 | M2 |
| 20 | 3072 | 3072 | 3792 | 3878 | 3011 | 3079 | 1939 | 1943 | 9717 | 9958 | 103 | 102 | 225 | 233 |
| 20 | 484 | 693 | 982 | 280 | 6282 | 7714 | 3090 | 1557 | 691 | 262 | 060 | 095 | 85 | 40 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|
| 20 | 3093 | 3093 | 3904 | 4015 | 3104 | 3179 | 1954 | 1957 | 9184 | 9445 | 100 | 997 | 234 | 240 |
| 21 | 390 | 456 | 993 | 417 | 0013 | 4944 | 0295 | 3896 | 113 | 078 | 402 | 57 | 35 | 37 |
| 20 | 3114 | 3114 | 4017 | 4152 | 3196 | 3279 | 1968 | 1971 | 8650 | 8931 | 977 | 974 | 242 | 247 |
| 22 | 296 | 219 | 005 | 554 | 3743 | 2174 | 7500 | 6235 | 535 | 894 | 43 | 19 | 84 | 33 |
| 20 | 3135 | 3134 | 4129 | 4289 | 3288 | 3378 | 1983 | 1985 | 8116 | 8418 | 950 | 950 | 251 | 254 |
| 23 | 202 | 982 | 016 | 691 | 7473 | 9404 | 4706 | 8575 | 957 | 711 | 84 | 81 | 34 | 30 |
| 20 | 3156 | 3155 | 4241 | 4426 | 3381 | 3478 | 1998 | 2000 | 7583 | 7905 | 924 | 927 | 259 | 261 |
| 24 | 108 | 745 | 028 | 829 | 1203 | 6634 | 1911 | 0914 | 379 | 527 | 26 | 43 | 84 | 27 |

Знайдемо середнє значення для кожного оператора окремо:

Таблиця 3.56

Середнє значення доходів операторів

| Рік | Дохід Lifecell | Дохід Polkomtel | Дохід Indosat | Дохід AT&T | Дохід Ethio Telecoms | Дохід Golan Telecom | Дохід Mobilis |
|------|----------------|-----------------|---------------|------------|----------------------|---------------------|---------------|
| 2020 | 3072589 | 3835631 | 30456998 | 19412323 | 9837976 | 102578 | 22962 |
| 2021 | 3093423 | 3960205 | 31417478 | 19557096 | 9314596 | 100079 | 23736 |
| 2022 | 3114258 | 4084780 | 32377958 | 19701868 | 8791215 | 97581 | 24509 |
| 2023 | 3135092 | 4209354 | 33338438 | 19846640 | 8267834 | 95083 | 25282 |
| 2024 | 3155926 | 4333928 | 34298919 | 19991412 | 7744453 | 92584 | 26055 |

Ці значення дозволяють найточніше визначити і спрогнозувати дані абонентської бази та доходу провайдерів телекомунікаційних послуг. Таким чином отримаємо новий процес оцінки та прогнозування із застосування двох методів.

Для того щоб оцінити точність – потрібно порівняти кінцеві дані та дані, які отримали після використання методу екстраполяції часових рядів динаміки:

Таблиця 3.57

Економічні переваги використання нового методу

| Рік | Дохід Lifecell | Дохід Polkomtel | Дохід Indosat | Дохід AT&T | Дохід Ethio Telecoms | Дохід Golan Telecom | Дохід Mobilis |
|------|----------------|-----------------|---------------|------------|----------------------|---------------------|---------------|
| 2020 | 104 | 42649 | 340716 | 19233 | 120285 | -483 | 377 |
| 2021 | 33 | 55212 | 377466 | 16800 | 130482 | -322 | 301 |
| 2022 | -38 | 67775 | 414216 | 14367 | 140680 | -162 | 224 |
| 2023 | -110 | 80338 | 450966 | 11934 | 150877 | -2 | 148 |
| 2024 | -181 | 92901 | 487716 | 9501 | 161074 | 159 | 71 |
| Сума | -192 | 338873 | 2071079 | 71837 | 703398 | -809 | 1122 |

Сума відхилень всіх операторів дорівнює 3 185 308 долл. Тобто, за допомогою застосування нового методу розрахунків вдалося скорегувати прогноз на 3 185 308 дол.

3.3 Рекомендації та оцінка розвитку телекомунікаційних послуг

З огляду на проведений аналіз та складений прогноз можна відзначити зміну доходів оператора на протязі 5 років.

Проаналізуємо зміни кожного оператора мобільного зв'язку окремо:

1. Lifecell

Кількість абонентів прогнозовано зростатиме впродовж наступних п'яти років, так абонентська база на 2024 рік становитиме близько 11 мільйонів. Відповідно зростатимуть і доходи оператора і становитимуть близько трьох мільйонів доларів на рік. Беручи до уваги державну політику та впровадження цифровізації в Україні, можна прогнозувати зростання та подальший розвиток телекомунікаційного сектору. Як наслідок, можна констатувати період зростання телекомунікаційного сектору.

2. Polkomtel

З огляду на складений прогноз - кількість абонентів прогнозовано зростатиме впродовж наступних п'яти років, так абонентська база на 2024 рік становитиме близько 18 мільйонів. Відповідно зростатимуть і доходи оператора і становитимуть близько чотирьох мільйонів доларів на рік. Беручи до уваги політику регулювання ЄС та запровадження нових технологій – для оператора Polkomtel наразі період зростання.

3. Indosat

З огляду на складений прогноз - кількість абонентів прогнозовано зростатиме впродовж наступних п'яти років, так абонентська база на 2024 рік становитиме близько 99 мільйонів. Відповідно зростатимуть і доходи оператора і становитимуть

близько тридцяти п'яти мільйонів доларів на рік. Слід відзначити, що оператор Indosat(Індонезія) знаходиться в осередку розвитку в регіоні Близького Сходу.

4. AT&T

З огляду на складений прогноз - кількість абонентів прогнозовано зростатиме впродовж наступних п'яти років, так абонентська база на 2024 рік становитиме близько 111 мільйонів. Відповідно зростатимуть і доходи оператора і становитимуть близько двадцяти мільйонів доларів на рік. Оператор AT&T(США) відіграє ключову роль на внутрішньому ринку і являється одним з найбільших мобільних операторів у світі.

5. Ethio Telecoms

З огляду на складений прогноз - кількість абонентів прогнозовано спадатиме впродовж наступних п'яти років, так абонентська база на 2024 рік становитиме близько 52 мільйонів. Відповідно зменшуватимуться і доходи оператора та становитимуть близько семи мільйонів доларів на рік. З урахуванням економічної ситуації в Ефіопії та збільшення конкуренції на внутрішньому ринку – зниження доходів відображає період спадання розвитку телекомунікаційних технологій.

6. Golan Telecom

З огляду на складений прогноз - кількість абонентів прогнозовано спадатиме впродовж наступних п'яти років, так абонентська база на 2024 рік становитиме близько 700 тисяч. Відповідно зменшуватимуться і доходи оператора та становитимуть близько дев'яносто тисяч доларів на рік. Стрімке збільшення конкуренції на внутрішньому ринку Ізраїлю та зміна економічної складової - визначає період спадання розвитку телекомунікаційних послуг.

7. Mobilis

З огляду на складений прогноз - кількість абонентів прогнозовано спадатиме впродовж наступних п'яти років, так абонентська база на 2024 рік становитиме близько 340 тисяч. Відповідно зменшуватимуться і доходи оператора та становитимуть близько двадцять шість тисяч доларів на рік. Виходячи з регіону

діяльності оператора(Океанія) та результатами отриманими після складання прогнозу, можемо визначити що наразі розвиток телекомунікаційних послуг знаходиться на етапі зростання.

Висновки до розділу 3

Третій розділ дипломної роботи присвячений практичному застосуванню проаналізованих методів та знаходженню прогнозу розвитку абонентської бази оператора та об'єму наданих послуг. В результаті дослідження були отримані наступні висновки:

1. Проведено аналіз зміни абонентської бази мобільних операторів за останні 10 років. Обрані для аналізу оператори мобільного зв'язку відносяться до різних регіонів та перебувають в різних економічних та юридичних системах.

2. Встановлено доцільність використання методів екстраполяції для аналізу абонентської бази мобільного оператора та використання доступних даних(середня кількість відправлених СМС на 1- го абонента, середня ціна за 1 СМС).

3. З'ясовано, що для прогнозу розвитку телекомунікаційних послуг слід оцінити динаміку зміни абонентської бази та об'єму наданих послуг, оскільки це ключові фактори впливу на зміну доходів оператора від сегменту СМС повідомлень.

4. З'ясовано, що СМС-обмін представляє значний сегмент діяльності мобільного оператора. Найбільший з досліджуваних операторів в рік отримує 192 млн доларів, слід зауважити що абонентська база складає 83 млн абонентів.

5. Проведено порівняння методу екстраполяції, який застосовувався раніше та методу екстраполяції тренду, який використовується зараз. Знайдено фінансові переваги використання нового методу та охарактеризовано практичний варіант застосування. Виявлено, що для більш складання точного прогнозу слід використовувати методі екстраполяції тренду та знаходження середнього значення між даними отриманими за обома методами.

ВИСНОВКИ

В дипломній роботі було розглянуто та досліджено прогнозування розвитку ринку телекомунікаційних послуг в рамках цифрової адженди, що дозволило сформулювати наступні висновки:

1. Здійснено аналіз сутності понять телекомунікацій та телекомунікаційних послуг, визначено що ринок телекомунікаційних послуг залежить від науково-технічного прогресу та юридично-правової бази регулювання.

2. З'ясовано, що для прогнозування розвитку ринку необхідним є всебічна оцінка факторів впливу та внутрішнього стану досліджуваної системи.

3. Визначено вплив цифровізації на державний сектор та приватні підприємства. Також проаналізовано ролі мобільних операторів в економічній системі держави та телекомунікаційного сектору.

4. Досліджено основний спектр послуг, які надають телекомунікаційні компанії та розвиток цих послуг на наступні роки. Проаналізовано зміну якості зв'язку та вплив цього фактору на економічний та соціальний розвиток.

5. Встановлені основні фактори впливу на діяльність та функціонування сфери телекомунікацій:

– урядова політика : визначення норм та правил функціонування ринку, регулювання процесів та ліцензування;

– інноваційні технології : визначають вектор розвитку галузі, спираються на передові ринки;

– кількість абонентів : впливає на суміжні галузі, залежить від технологічного розвитку;

6. Проаналізовано провідні ринки телекомунікаційних послуг у всьому світі, оцінено економічний вплив розвитку телекомунікацій на економіку кожного регіону.

7. Проаналізовано основні методи прогнозування розвитку ринку телекомунікаційних послуг, зокрема: метод екстраполяції даних на основі аналізу динамічного ряду.

8. З'ясовано доцільність використання методів прогнозування для оцінки динаміки зміни показників ефективності діяльності провайдерів телекомунікаційних послуг. Тобто, визначено вплив зміни абонентської бази та кількості СМС на економічні показники кожного оператора.

9. Встановлено, що методи прогнозування створюють теоретико-методологічні засади для з'ясування вектору розвитку ринку телекомунікаційних послуг, як в короткостроковій так і в довгостроковій перспективі.

10. Проаналізовано та визначено переваги методу екстраполяції тренду та обґрунтовано доцільність використання нового методу розрахунку зміни абонентської бази та доходів оператора.

Проведені розрахунки дозволяють виокремити особливості підрахунку доходів оператора від СМС обміну та визначити оптимальний метод обчислення. Таким чином проаналізовані 7 різних операторів та складено прогноз доходів на 2021-2024 роки, також виокремлено фінансову вигоду від використання нового методу прогнозування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Statista [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.statista.com/>
2. Держкомстат України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>
3. GSM Association [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.gsma.com/>
4. Ergas, Henry, “International Trade in Telecommunications Services: An Economic Perspective” in G. C. Haufbauer and Erika Wada (eds.), *Unfinished Telecommunications Business: Telecommunications after the Uruguay Round* (Washington DC, 1997). – 236 p.
5. Meade, N., T. Islam, Technological Forecasting Model Selection, Model Stability, and Combined Models, *Management Science*, 44(8), 1115-1130 p.
6. Fildes, R., V. Kumar, Telecommunications Demand Forecasting - A Review, *International Journal of Forecasting*, 18 (2002) 489-522 p.
7. Chang, P. T., C. H. Chang, A Stage Characteristic - Preserving Product Life Cycle Modelling, *Mathematical and Computer Modelling*, 37(12-13), 1259-1269 p.
8. Funk, J. L., The Product Life Cycle Theory and Product Line Management: the Case of Mobile Phones, *IEEE Transactions on Engineering Management*, 51(2), 142-152 p.
9. Werker, C., Innovation, Market performance, and Competition: Lessons from a product Life Cycle Model, *Technovation*, 23(4), 281-290 p.
10. Forge, Simon, *The Consequences of Current Telecommunications: Trends for the Competitiveness of Developing Countries* (Washington DC, 1995). -350-360 p.
11. Frieden, R., *Management Internet-Driven Change in International Telecommunications* (Boston, 2001)- 132 p.

12. Hardy, A. P., 'The Role of the Telephone in Economic Development', *Telecommunications Policy*, 4(4) 1980, 278-286, p. 282.
13. Irwing J. *People's Daily*, 2000, 'New Company Ends Shanghai Telecom Monopoly', - 77 p.
14. Sridhar, K. S., & Sridhar, V. (2007). *Telecommunications Infrastructure and Economic Growth: Evidence from Developing Countries*. *Applied Econometrics and International Development*, 7(2), pp. 37-56.
15. Thompson, H. G., & Garbacz, C. (2007). *Mobile, fixed-line and Internet service effects on global productive efficiency*. *Information Economics and Policy*, 19(2), pp. 189-214.
16. Thompson, H. G., & Garbacz, C. (2011). *Economic Impacts of Mobile Versus Fixed Broadband*. *Telecommunications Policy*, 35(11), pp. 999-1009.
17. Ward, M. R., & Zheng, S. (2016). *Mobile Telecommunications Service and Economic Growth: Evidence from China*. *Telecommunications Policy*, 40(2-3), pp. 89-101.
18. Whitacre, B., Gallardo, R., & Strover, S. (2014). *Broadband's Contribution to Economic Growth in Rural Areas: Moving Towards a Causal Relationship*. *Telecommunications Policy*, 38(11), pp. 1011-1023.
19. Норец Н. К. *Цифровая экономика : состояние и перспективы развития*, 2015 – с.230.
20. С. Криворучко «Парадигмальні зрушення в економічній теорії», 2017. – С. 681–685.
21. Васильєва Н. Ф., Кавура В. Л. *Інформаційне суспільство в Україні у світових рейтингах: стан та проблеми*. *Економіка промисловості*. 2015. №3 (71). С. 31-43.
22. Краус Н. М. *Інституціоналізація інноваційної економіки: глобальні та національні тенденції*, 2005 – 40 с. 7.

23. Буркальцева Д.Д. Алгоритм внедрения программы “цифровая экономика” -35 с.
24. Баррос і Херніг, "Галузеві регуляторні органи та орган з питань конкуренції: які взаємини краще " – 88 с.
25. Бройдо, В.Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: Учебник для вузов. - 2-е изд. - СПб.: Питер, 2006. - 703с.
26. Кіт Л. З. Еволюція мережевої економіки. Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. 2014. № 3 (2). С. 187-194.
27. Горбатий І. В. Математичні моделі та методи дослідження телекомунікаційних каналів : [монографія] – Л. : Сполом, 2006. – 156 с. : іл. – Бібліогр.: с. 150-154
28. Гаркавенко С.С. Маркетинг. Підручник. – К.: Лібра, 2002. – 712 с.
29. Голубков Е.П. Маркетинговые исследования: теория, методология и практика, 2000. – 464 с.
30. Зозулев А.В., Солнцев С.А. Маркетинговые исследования: теория, методология, статистика. – М.: Знания, 2008. – 643 с.
31. Крикавський Є.В., Косар Н.С., Мних О.Б, Сорока О.А. Маркетингові дослідження. – Львів, 2004 – 90 с.
32. Горбатий, А. П. Телекомунікаційні системи та мережі. Принципи функціонування, технології та протоколи : навч. посіб, 2016. – 336 с
33. Гава Ю. Роль сучасних технологій в економіці// Економіст. – 2006. - №6. – с.61 – 63 5.
34. Закон України «Про телекомунікації» від 18 листопада 2003 р. № 1280-IV// – 2003. – № 51. –С.26–44. 8
35. Калинкина Т.И., Костров Б.В., Ручкин В.Н. Телекоммуникационные и вычислительные сети. Архитектура, стандарты и технологии. – СПб.:БХВ-Петербург, 2010. – 288 с

36. Климаш М. М., Стрихалюк Б. М., Кайдан М. В. Теоретичні основи телекомунікаційних мереж : [навч. посіб.];, 2011. – 496 с. : іл. – Бібліогр.: с. 495
37. Костік Б.Я., Беркман Л. Н - Телекомунікаційні мережі, 2001. – 392 с.
38. Курицын С. А. Телекоммуникационные технологии и системы. – М.: 25 Академия, 2008. – 304 с
39. Куроуз, Дж., Росс, К. Компьютерные сети. - 2-е изд. - СПб.: Питер, 2004. - 756с.
40. Панов В. Телекоммуникации: основные этапы развития / В. Панов // Консультант директора. - 2010. - № 21. - С. 34-35.
41. Семенов Ю. А. Телекоммуникационные технологии. - М.: Телеком, 2013. - 534 с.
42. Стеклов В. К. Сучасні системи управління в телекомунікаціях. - К.: Техніка, 2005.- 395 с.
43. Андерсон Т. Статистический анализ временных рядов. — М.: Мир, 2008.—680с.
44. Четыркин Е.М. Статистические методы прогнозирования. — М.: Статистика, 1977. — 200 с.
45. Цыгичко Д. Основы прогнозирования систем. — М.: Финансы и статистика, 2010.—416 с.
46. Льюис Д. Методы прогнозирования экономических показателей. — М.: Финансы и статистика. 2009. — 364 с.
47. Горелов С. Математические методы в прогнозировании. — М.: Прогресс, 2011. — 320 с.
48. Горелова В. Л., Мельникова Е. Н. Основы прогнозирования систем. — М.: Высшая школа, 2013 – 250 с.
49. Льюис К. Д. Методы прогнозирования экономических показателей. — М.: Финансы и статистика, 2010 – 100 с.