



**СТАНДАРТ ОРГАНІЗАЦІЇ УКРАЇНИ**

---

**Телекомунікаційні мережі передачі даних  
загального користування  
ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ ПОСЛУГИ  
Основні показники якості. Методи випробування**

**СОУ 61–34620942–011:2012**

*(Видання офіційне)*

## ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО: Державне підприємство “Український науково-дослідний інститут зв’язку” (ДП “УНДІЗ”)

РОЗРОБНИКИ: **В. Мітусов** (науковий керівник); **В. Гребенніков**, канд. техн. наук;  
**Л. Джулай**

2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Адміністрації Державної служби спеціального зв’язку та захисту інформації України від 12.09.2012 р. № 517

3 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

4 ЗАРЕЄСТРОВАНО ДП “Укр НДНЦ” 31.07.2013 р. № 32595752/2327

---

**Право власності на цей документ належить Адміністрації Державної служби спеціального зв’язку та захисту інформації України.**

**Відтворювати, тиражувати і розповсюджувати документ повністю чи частково на будь-яких носіях інформації без офіційного дозволу заборонено.**

**Стосовно врегулювання прав власності треба звертатися до Адміністрації Державної служби спеціального зв’язку та захисту інформації України.**

**Адміністрація Державної служби спеціального зв’язку та захисту інформації України, 2012**

## ЗМІСТ

	С.
1 Сфера застосування .....	1
2 Нормативні посилання .....	2
3 Терміни та визначення понять .....	2
4 Позначки та скорочення .....	5
5 Види послуг із передачі даних і доступу до Інтернету.....	6
6 Показники та параметри якості послуг із передачі даних і доступу до Інтернету.....	7
6.1 Модель визначення показників, параметрів якості послуг .....	7
6.2 Споживчі властивості, характеристики, показники, параметри якості послуг .....	8
6.3 Загальні вимоги до показників, параметрів якості послуг .....	9
6.4 Основні показники, параметри якості послуг .....	10
7 Методи випробування якості послуг із передачі даних і доступу до Інтернету.....	15
7.1 Загальні вимоги до методів випробування якості послуги .....	15
7.2 Методи випробування та оцінювання показників, параметрів якості послуги з надання доступу (підключення кінцевого обладнання) до мережі передачі даних загального користування.....	16
7.3 Методи випробування та оцінювання показників, параметрів якості послуг із передачі даних і доступу до Інтернету.....	18
7.4 Методи випробування якості обслуговування споживачів.....	24
8 Загальні вимоги до методик випробування якості послуг із передачі даних і доступу до Інтернету .....	29
Додаток А Рекомендації щодо вибору репрезентативних сукупностей зразків технічних засобів і тестових викликів .....	30
Додаток Б Взаємозв'язок між точністю оцінки відсотка неуспішних викликів і кількістю викликів, необхідних для спостереження .....	31
Додаток В Об'єднання тижневих і місячних результатів .....	35
Додаток Г Додаткове пояснення параметра "X %".....	36
Додаток Д Бібліографія .....	37

## **ВСТУП**

Цей стандарт визначає показники, параметри якості та методи випробування якості телекомунікаційних послуг із передачі даних і доступу до Інтернету. Він є інструментом державної політики щодо забезпечення надання телекомунікаційних послуг належного рівня якості та задоволення потреб споживачів і призначений для застосування разом із нормативно-правовими актами, що визначають вимоги до рівня якості телекомунікаційних послуг.

Цей стандарт розроблено на основі національних нормативних документів, документів Європейського інституту стандартизації електрозв'язку (ETSI) та рекомендацій Сектору стандартизації телекомунікацій Міжнародного союзу електрозв'язку (ITU-T).

# СТАНДАРТ ОРГАНІЗАЦІЇ УКРАЇНИ

---

## Телекомунікаційні мережі передачі даних загального користування ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ ПОСЛУГИ

Основні показники якості. Методи випробування

## Телекоммуникационные сети передачи данных общего пользования

## ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ УСЛУГИ

Основные показатели качества. Методы испытаний

---

Чинний від 2012.09.12

### 1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

**1.1** Цей стандарт визначає показники, параметри якості (ППЯ) та методи випробування якості телекомунікаційних послуг із передачі даних (ПД) і доступу до Інтернету (ДІ), що зазначені в [1, 2] і надаються із застосуванням телекомунікаційних мереж передачі даних загального користування (МПДЗК), незалежно від технологій, на яких вони засновані.

**Примітка.** До МПДЗК належить, зокрема, Інтернет.

**1.2** Визначені ППЯ послуг ПД і ДІ можна застосовувати для будь-яких технологій доступу, зокрема:

– технологій фіксованого низькошвидкісного доступу (наприклад, комутованих з'єднань із використанням модемів або з'єднань ISDN);

– технологій фіксованого швидкісного доступу (DSL, доступу за допомогою кабельних модемів тощо);

– технологій безпроводового доступу (наприклад, безпроводових локальних мереж (WLAN), мікрохвильового доступу глобальної взаємодії (WiMAX), глобальної системи мобільного зв'язку (GSM), системи множинного доступу з кодовим розподілом сигналів (CDMA), загальної служби пакетного радіозв'язку (GPRS), універсальної системи рухомого зв'язку (UMTS).

**1.3** Цей стандарт призначений для застосування:

– представниками органів виконавчої влади під час здійснення нагляду за ринком телекомунікацій;

– операторами або провайдерами телекомунікацій (ОПТ) під час створення і розвитку телекомунікаційних мереж загального користування, а також під час надання споживачам телекомунікаційних послуг з ПД та ДІ;

– науковими і проектними організаціями під час проектування телекомунікаційних мереж, а також під час розроблення специфікацій послуг та інших нормативних документів у сфері телекомунікацій.

---

**Видання офіційне****2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ**

У цьому стандарті є посилання на такі нормативні документи:

ДСТУ 2681-94 Метрологія. Терміни та визначення

ДСТУ 4361:2004 Системи стільникового радіозв'язку цифрові. Терміни та визначення понять

ДСТУ ISO 9000:2007 Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів

ГОСТ 30335-95 Услуги населению. Термины и определения (Послуги населению. Терміни і визначення)

ГОСТ 8.010-99 Методики выполнения измерений. Основные положения (Методики виконання вимірювань. Основні положення)

СОУ 64.2–00017584–002:2009 Телекомунікаційні мережі фіксованого телефонного зв'язку загального користування. ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ ПОСЛУГИ. Показники якості

СОУ 64.2-00017584-006:2009 Телекомунікаційні мережі рухомого (мобільного) зв'язку загального користування. ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ ПОСЛУГИ. Показники якості.

**3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ**

У цьому стандарті використано терміни, визначені в:

Законі України “Про телекомунікації” [1]: абонент; дані; Інтернет; телекомунікаційна послуга; споживач; оператор телекомунікацій; послуга з доступу до Інтернету; провайдер телекомунікацій; кінцеве обладнання; телекомунікації (електрозов'язок); телекомунікаційна мережа загального користування; технічні засоби телекомунікацій

Законі України “Про звернення громадян” [3]: заява (клопотання), скарга

Правилах надання та отримання телекомунікаційних послуг [2]: послуга з доступу до Інтернету;

ДСТУ ISO 9000: вимога; випробування; задоволеність споживачів; методика; характеристика якості; якість

ДСТУ 2681: вимірювання (*measurement*); вимірювана величина (*measurand*); метод вимірювання (*method of measurement*)

ДСТУ 4361: виклик; трафік

ГОСТ 30335: качество обслуживания (якість обслуговування); свойство услуги (обслуговування) (властивість послуги (обслуговування)); уровень качества услуги (обслуговування) (рівень якості послуги (обслуговування)); контроль качества услуги (обслуговування) (контроль якості послуги (обслуговування)).

Нижче подано терміни, додатково використані у цьому стандарті, та визначення позначених ними понять (відповідники зазначених у цьому розділі термінів англійською мовою наведено на підставі [4]):

**3.1 автентифікація (*Authentication*)**

Процедура підтвердження достовірності реєстраційних даних об'єкта (користувача, пристрою, процесу тощо), встановленої за процедурою ідентифікації

### **3.2 авторизація (дозволяння) (Authorization)**

Процедура перевірки повноважень об'єкта (користувача, пристрою, програми тощо) й надання йому доступу до ресурсів системи відповідно до встановлених повноважень

### **3.3 відмова в доступі до послуги (Service outage)**

Стан процесу надання послуги, коли спостерігається одне з таких явищ:

а) відмова мережі ускладнює або не допускає проходження запиту на надання послуги;

б) користування послугою ускладнене або неможливе;

в) значення показників якості послуги не відповідають визначеним нормам

### **3.4 готовність до надання послуги (Service availability)**

Стан або умови процесу надання послуги, коли значення усіх вибраних показників якості послуги вважаються допустимими

**Примітка.** Значення того чи іншого показника вважається допустимим, якщо воно відхиляється від порогового в кращий (для користувача) бік. Набуття одним або декількома показниками недопустимих значень означає настання стану неготовності. Повернення до стану готовності відбувається, якщо значення усіх параметрів знову стають допустимими.

### **3.5 доступ до МПДЗК**

Надання споживачеві можливості підключення кінцевого обладнання до МПДЗК (зокрема до Інтернету) для користування послугами або ресурсами цієї мережі

**Примітка 1.** Підключення до МПДЗК (зокрема до Інтернету) можна розділити на дві частини: фізичне та логічне підключення. Фізичне підключення забезпечує з'єднання від кінцевого обладнання (КО) споживача до точки присутності (PoP) ОПТ, але не включно з ним (зазвичай комутоване з'єднання через мережу з комутацією каналів, локальну або міську комп'ютерну мережу, орендовану лінію, швидкісну цифрову абонентську лінію), тоді як логічне з'єднання полягає у створенні облікового запису (наприклад, шляхом присвоєння IP-адреси), який надалі дає змогу споживачеві за допомогою процесу реєстрації в мережі (log-in process) отримувати доступ до послуг і ресурсів МПДЗК

**Примітка 2.** Фізичне та логічне підключення можуть забезпечувати різні ОПТ.

**Примітка 3.** Функцію фізичного підключення можуть забезпечувати декілька взаємоз'єднаних МПДЗК.

### **3.6 доступність послуги (Service accessibility, [5])**

Здатність послуги за визначених граничних значень характеристик та інших заданих умов бути наданою споживачеві на його запит

### **3.7 заява щодо пошкодження [мережі передачі даних]**

Звернення споживача щодо пошкодження мережі передачі даних, яке призвело до того, що доступ споживача до послуги став неможливим або показники якості телекомунікаційної послуги знизилися до неприпустимих значень

**Примітка.** Пошкодження у будь-якому КО не враховуються.

### **3.8 звернення споживача [з питань надання та отримання телекомунікаційних послуг]**

Викладена в письмовій або усній формі заява (клопотання) або скарга споживача з питань надання та отримання телекомунікаційних послуг.

**Примітка.** Під час визначення параметрів для обчислення показників якості послуг потрібно використовувати дані щодо кількості письмових звернень споживачів, які надійшли до структурних

підрозділів оператора, були зареєстровані та розглянуті згідно з вимогами чинного законодавства незалежно від того, чи були ці звернення в результаті розгляду визнані обґрунтованими.

### **3.9 звернення щодо некоректності (неправильності) рахунка**

Звернення споживача у письмовому вигляді щодо незгоди із сумою виставленого рахунка за надані послуги (встановлені з'єднання)

**Примітка 1.** Некоректність (неправильність) рахунка трапляється, наприклад, у разі використання некоректних даних про виклики, нарахування плати за неправильним тарифом, неправильного нарахування плати за послуги, неправильного врахування знижок, кредиту або заборгованості або якщо весь рахунок із ПДВ розраховано неправильно. До звернень щодо некоректності (неправильності) рахунка не належать запити споживачів щодо складання рахунків або повідомлення про пошкодження.

#### **3.10 з'єднання (*Connection*)**

Встановлення зв'язку між КО або КО та сервером для обміну інформацією

**Примітка.** Термін "з'єднання" вживають у контексті встановлення зв'язку між двома точками телекомунікаційної мережі. З'єднанням є: "несівний (передавальний) тракт", "тракт з мітковою комутацією", "віртуальний канал та/або віртуальний тракт, встановлений за допомогою маршрутизації виклику та маршрутизації з'єднання".

#### **3.11 ідентифікація (*Identification*)**

Процедура встановлення достовірності реєстраційних даних об'єкта (користувача, пристрою, процесу тощо) за його ідентифікатором

#### **3.12 лінія доступу (абонентська лінія)**

Лінія телекомунікаційної мережі доступу між пунктом закінчення МПДЗК і найближчим вузлом (центром) комутації включно

**Примітка.** Залежно від особливостей технології, яку застосовано для доступу до МПДЗК, показники якості послуг також дозволяється обчислювати з розрахунку на кількість портів доступу або кількість абонентів.

#### **3.13 мережа передачі даних загального користування (МПДЗК)**

Телекомунікаційна мережа загального користування, призначена для передавання та приймання даних

#### **3.14 параметр якості послуги**

Кількісна характеристика послуги, що отримана в результаті вимірювання, опитування або як дані статистичної звітності

#### **3.15 показник якості послуги**

Кількісна характеристика послуги з визначенням сфери застосування і меж

**Примітка.** Показник якості послуг отримують шляхом розрахунку з параметрів якості. Він визначає результат діяльності ОПТ щодо надання послуги або обслуговування споживачів.

#### **3.16 послуга з передачі даних (*Data Service*)**

Телекомунікаційна послуга, яка полягає у транспортуванні даних через МПДЗК таким чином, що кожний споживач може використовувати обладнання, підключене до пункту закінчення мережі, для обміну даними з іншим споживачем, який використовує обладнання, підключене до іншого пункту закінчення мережі.

#### **3.17 процес реєстрації в мережі (*Log-in process*)**

Багатокроковий процес, що включає автентифікацію, авторизацію та інші підготовчі процеси і метою якого є забезпечення споживача санкціонованим доступом до послуг або ресурсів МПДЗК.

#### **3.18 сервер**

Мережний пристрій, що отримує запити, обробляє їх і надсилає відповіді.



### 3.19 споживчі властивості послуги

Властивості послуги, які враховуються споживачами під час прийняття ними рішень щодо доцільності користування цією послугою та/або щодо ступеня корисності цієї послуги для їх застосувань

### 3.20 якість послуги [телекомунікаційної] (*Quality of Service*)

1) Уся сукупність характеристик телекомунікаційної послуги, які визначають її здатність задовольнити встановлені та/або очікувані потреби споживача послуг [5];

2) Сукупність специфічних показників, які характеризують споживчі властивості телекомунікаційної послуги та визначають її здатність задовольнити заявлені, встановлені і замовлені потреби споживача послуг.

## 4 ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ

ДІ	– доступ до Інтернету;
КО	– кінцеве обладнання;
МПДЗК	– мережа передачі даних загального користування;
ОПТ	– оператор або провайдер телекомунікацій, який надає послуги з ПД і/або ДІ;
ПД	– передача даних;
ППЯ	– показники, параметри якості;
ЯП	– якість послуги [телекомунікаційної];
DNS	– Domain Naming Service (служба доменних імен);
DSL	– Digital Subscriber Line (цифрова абонентська лінія);
ETSI	– European Telecommunications Standartization Institute (Європейський інститут стандартів у сфері телекомунікацій);
GPRS	– General Packet Radio Service (загальна служба пакетного радіозв'язку);
GSM	– Global System for Mobile Communications (глобальна система мобільного зв'язку);
HTTP	– HyperText Transport Protocol (протокол передавання гіпертексту);
ICMP	– IP Control Message Protocol (протокол керівних повідомлень IP);
IP	– Internet Protocol (протокол Інтернет, протокол міжмережної взаємодії);
IP-мережа	– мережа передачі даних із комутацією пакетів на основі протоколу Інтернет;
ISDN	– Integrated Service Digital Network (цифрова мережа інтегрованого обслуговування);
ITU	– International Telecommunication Union (Міжнародний телекомунікаційний союз);
ITU-T	– Сектор стандартизації телекомунікацій Міжнародного телекомунікаційного союзу;
PoP	– Point of Presence (пункт присутності ОПТ);

QoS	– Quality of Service (якість телекомунікаційної послуги (обслуговування));
UMTS	– <i>Universal Mobile Telecommunication System</i> (універсальна система рухомого зв'язку);
WiMAX	– <i>Worldwide Interoperability for Microwave Access</i> (мікрохвильовий доступ глобальної взаємодії)
WLAN	– <i>Wireless Local Area Network</i> (безпроводова локальна мережа).

## 5 ВИДИ ПОСЛУГ ІЗ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ І ДОСТУПУ ДО ІНТЕРНЕТУ

5.1 Види послуг із ПД і ДІ відповідно до [1, 2] наведені на рисунку 5.1.



**Рисунок 5.1** – Види послуг із ПД і ДІ

5.2 Основними послугами з ПД і ДІ є:

- надання доступу (підключення КО) до МПДЗК;
- послуги із ПД:
  - комутоване з'єднання між двома комплектами КО;
  - постійне з'єднання між двома комплектами КО;
  - комутоване або постійне багатопунктове з'єднання між трьома або більше комплектами КО.

**Примітка.** З'єднання під час передавання даних може бути на фізичному, каналному або мережному рівні за будь-яким стандартним протоколом, погодженим з ОПТ;

в) послуги з ДІ:

- 1) сеансне з'єднання між комплектом КО споживача та сервером ОПТ;
- 2) постійне з'єднання між комплектом КО споживача та сервером ОПТ.

**Примітка.** З'єднання під час доступу до Інтернету передбачає фізичне та логічне (за протоколом IP) з'єднання КО споживача з сервером ОПТ, яке дає змогу споживачеві встановлювати з'єднання з іншими об'єктами Інтернету для отримання більш складних послуг (перегляд web-сторінок, розміщення web-сторінок (web-хостинг) тощо). ППЯ таких специфічних послуг у цьому стандарті не розглядаються;

г) загальне обслуговування споживачів послуг із ПД і ДІ.

**5.3** Залежно від технічних можливостей МПДЗК і попиту споживачів ОПТ можуть надавати споживачам додаткові послуги з ПД і ДІ, які визначають самостійно.

## **6 ПОКАЗНИКИ ТА ПАРАМЕТРИ ЯКОСТІ ПОСЛУГ ІЗ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ І ДОСТУПУ ДО ІНТЕРНЕТУ**

### **6.1 Модель визначення показників, параметрів якості послуг**

**6.1.1** Сукупність ППЯ послуг із ПД і ДІ повинна відображати всі основні аспекти взаємодії КО з МПДЗК, та споживача з телекомунікаційною послугою як товаром, що надає ОПТ із застосуванням відповідної МПДЗК.

Критерії ЯП для послуг (з точки зору споживача):

- із застосуванням технологій фіксованого доступу - наведені у 6.1 СОУ 64.2-00017584-002;
- із застосуванням технологій безпроводового доступу - наведені у 6.1 СОУ 64.2-00017584-006.

**6.1.2** Для визначення ППЯ послуг із ПД і ДІ рекомендовано застосовувати модель, яка наведена на рисунку 6.2.

Зазначена модель має чотири рівні, що визначають основні критерії якості взаємодії КО з МПДЗК і наданням послуг із ПД і ДІ. Модель є універсальною, оскільки може бути застосована для наявних послуг, а також до будь-якої нової телекомунікаційної послуги, яка може з'явитися на ринку.

Перший рівень моделі визначає параметри придатності МПДЗК, засновані на технологіях безпроводового доступу для надання послуг, що є основною вимогою під час розгляду всіх інших критеріїв якості та відповідних показників ЯП.

Другий рівень моделі визначає параметри ЯП на етапі оцінки доступності мережі для КО.

Третій рівень моделі відображає такі критерії якості: доступність послуги, повнота послуги і безперервність послуги.

Четвертий рівень відображає конкретні послуги, що надаються ОПТ.

Зазначені критерії визначають відповідні параметри оцінювання якості послуг із ПД і ДІ з точки зору споживача. Взаємини абонентів у цій моделі будуються за сценарієм "кінцевий абонент - кінцевий абонент" або за сценарієм "кінцевий абонент – сервер".

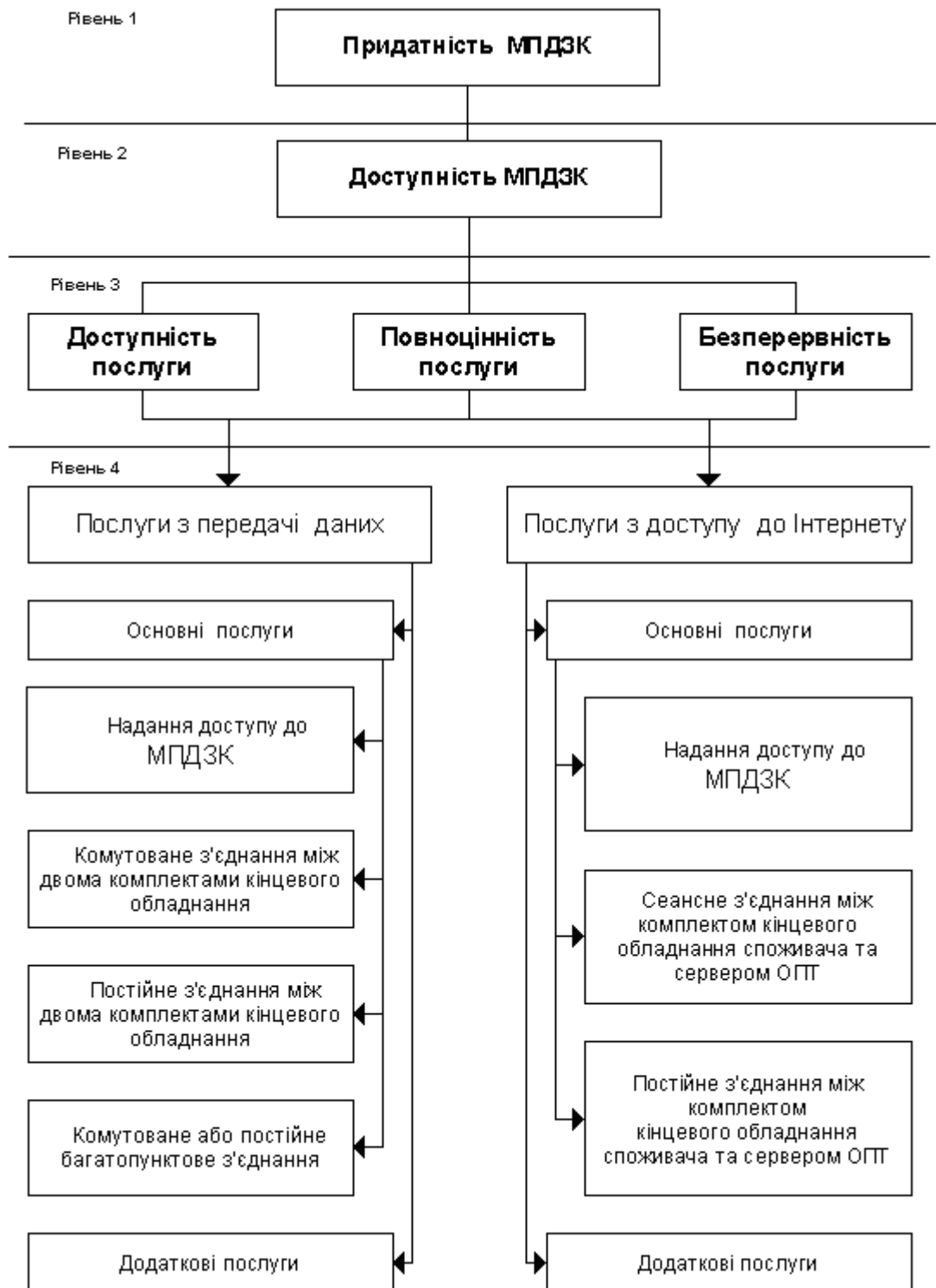


Рисунок 6.2 — Модель визначення ППЯ послуг із ПД і ДІ

## 6.2 Споживчі властивості, характеристики, показники, параметри якості послуг

**6.2.1** Споживчі властивості послуг із ПД і ДІ, відповідно до [6] виражають за допомогою ППЯ послуг. Виконання вимог до ППЯ послуг у цілому забезпечують

виконанням технічних і технологічних вимог до послуг, які виражають за допомогою показників якості роботи МПДЗК і її служб.

**6.2.2** Кожна споживча властивість послуги з ПД і ДІ характеризується певними технічними показниками якості послуги. У свою чергу кожний показник якості послуги з ПД і ДІ визначається одним або декількома параметрами якості.

**6.2.3** ППЯ послуг з ПД і ДІ призначені для:

- оцінювання якості послуг;
- визначення вимог щодо рівня ЯП;
- відображення в договорі (SLA – угоді) зі споживачем телекомунікаційних послуг, в інструкціях з використання послуг або в правилах та умовах обслуговування споживача;
- порівняння ЯП різних ОПТ;
- порівняння характеристик телекомунікаційних мереж різних ОПТ;
- аналізу довгострокових досліджень характеристик телекомунікаційної мережі чи якості специфічних телекомунікаційних послуг.

**6.2.4** Формування статистики для ППЯ послуг із ПД і ДІ має базуватися на визначеному рівні якості послуг для кожної послуги.

**Примітка.** Вимоги щодо рівня (норм) якості послуг із ПД і ДІ встановлює центральний орган виконавчої влади в галузі зв'язку.

Рівень якості послуг із ПД і ДІ треба визначати в правилах і умовах надання послуг, які оголошує ОПТ.

ОПТ можуть визначати, збирати або замовляти сегментовану статистику для випадків, коли споживачі платоспроможні отримувати послуги, якість яких вища за норму. Для цього рекомендується забезпечити надання споживачам додаткової інформації стосовно видів і можливостей сервісів для збору статистичних даних щодо ЯП, що є важливим для забезпечення якості послуг із ПД і ДІ, вищої за нормований рівень.

### **6.3 Загальні вимоги до показників, параметрів якості послуг**

**6.3.1** ППЯ послуг із ПД і ДІ відповідно до [6] не повинні залежати від технологій передачі даних, які застосовуються в телекомунікаційних мережах, покоління технічних засобів телекомунікацій і типу з'єднань.

ППЯ послуг із ПД і ДІ відповідно до [7] повинні ґрунтуватися на:

- вимогах споживача (абонента) до ЯП;
- ЯП, пропонованою ОПТ або обумовленою видом телекомунікаційної послуги;
- ЯП, досяжною для ОПТ або обумовленою видом телекомунікаційної послуги (оцінка "зверху");
- ЯП, прийнятною для споживача (абонента).

**6.3.2** Для розрахунку показників якості послуг із ПД і ДІ застосовують параметри якості послуг із ПД і ДІ. Параметри якості послуг із ПД і ДІ повинні або кількісно оцінюватися за допомогою технічних засобів, або одержуватись за результатами випробування чи за даними статистичної звітності, або однозначно оцінюватись з урахуванням відповідних методів, бути зручними для аудиту, мати стандарти для порівняння.

Параметри якості послуг із ПД і ДІ повинні враховувати вид технологій, які застосовуються в МПДЗК, характеристики технічних засобів телекомунікацій і тип з'єднань.

Параметри якості послуг із ПД і ДІ повинні

- відображати вплив послуги на задоволення споживача;
- ідентифікувати технічні аспекти якості послуг із ПД і ДІ, на які впливають характеристики МПДЗК або КО;
- вимірюватися технічними засобами;
- бути релевантними для національного і міжнародного трафіків під час проведення випробування якості послуг із ПД і ДІ.

**6.3.3** Характеристики МПДЗК, ППЯ її роботи використовуються ОПТ для аналізу якості роботи МПДЗК і визначення причин погіршення якості послуг із ПД і ДІ, що надаються.

#### **6.4 Основні показники, параметри якості послуг**

Основні ППЯ послуг із ПД і ДІ відповідно до моделі, зазначеної в п. 6.1.7, з урахуванням вимог [2, 5, 6, 8], наведені в таблицях 6.1, 6.2, 6.3.

Таблиця 6.1 – показники, параметри якості надання доступу (підключення КО) до МПДЗК

Вид показників	Показники (параметри) та їх позначення	Параметри для розрахунку показників та їх позначення
1	2	3
Показники, які характеризують придатність радіомережі <sup>1)</sup> (Network Availability, NAv)	Коефіцієнт непридатності радіомережі ( $K_{нпрм}$ )	Кількість випадків непридатності мережі рухомого (мобільного) зв'язку при спробі доступу ( $N_{випд}$ )  Загальна кількість спроб доступу за період випробування або звітний період ( $N_{сд}$ )  Тривалість звітного періоду <sup>2)</sup> ( $T_{звп}$ )
Показники, які характеризують надання доступу (підключення КО) до МПДЗК <sup>3)</sup> (Network Accessibility, NAc)	Нормований час виконання заяви на підключення КО споживача до МПДЗК ( $T_{нчвз}$ )	
	Відсоток заяв на підключення КО споживачів до МПДЗК, виконаних за нормований час (коефіцієнт вчасності підключення) ( $Q_{звнч}$ )	Час виконання заяви на підключення КО споживача до МПДЗК ( $T_{чвзп}$ )  Кількість заяв на підключення КО споживачів до МПДЗК, виконаних за нормований час ( $N_{звнч}$ )  Загальна кількість заяв на підключення КО споживачів до МПДЗК за звітний період ( $N_{зпко}$ )  Тривалість звітного періоду <sup>2)</sup> ( $T_{звп}$ )
<p><b>Примітка 1.</b> Для технологій безпроводового доступу показники, які характеризують придатність радіомережі, та методи їх випробування наведені в СОУ 64.2-00017584-006.</p> <p><b>Примітка 2.</b> Звітним періодом є квартал або рік.</p> <p><b>Примітка 3.</b> Для технологій безпроводового доступу застосовують показники доступності радіомережі та методи їх випробування відповідно до СОУ 64.2-00017584-006.</p>		

Таблиця 6.2 – показники, параметри якості послуг із передачі даних і доступу до Інтернету

Вид показників	Показники (параметри) та їх позначення	Параметри для розрахунку показників та їх позначення	
1	2	3	
Показники, які характеризують доступність послуг із ПД і ДІ (Accessibility Performance, AP)	Відсоток успішних реєстрацій в мережі ( $Q_{нрм}$ ) для послуг із:	Кількість успішних спроб реєстрації в мережі за період випробування ( $N_{усп\_PM}$ ) Загальна кількість спроб реєстрації в мережі за період випробування ( $N_{спр\_PM}$ )	
	– передачі даних; – доступу до Інтернету		
	Відсоток відмов ( $Q_{відм}$ ) для послуг із:	Сукупний час, протягом якого МПДЗК є недоступною ( $T_{недост}$ )	
	– передачі даних; – доступу до Інтернету	Тривалість періоду випробування ( $T_{випр}$ )	
	Нормований час реєстрації у мережі ( $T_{нрм}$ ) для послуг із:		
	– передачі даних; – доступу до Інтернету		
	Відсоток реєстрацій, які відповідають нормам за часом реєстрації в мережі ( $Q_{чвзв}$ ) для послуг із:	Час реєстрації в мережі ( $T_{чзвк}$ ) Кількість реєстрацій, які відповідають нормам за часом реєстрації в мережі ( $N_{чвзв}$ ) Загальна кількість реєстрацій, зроблених за період випробування або за звітний період ( $N_{зклв}$ ) Тривалість періоду випробування ( $T_{випр}$ ) Тривалість звітного періоду <sup>2)</sup> ( $T_{звіт}$ )	
	– передачі даних; – доступу до Інтернету		
	Показники, які характеризують повноцінність надання послуг (Integrity Performance, IP)	Нормований рівень швидкості передавання даних ( $R_{нршт}$ ) для:	
		– найвищої швидкості передавання даних;	
– найнижчої швидкості передавання даних;			
– середньої швидкості передавання даних			



Кінець таблиці 6.2

1	2	3
	<b>Відсоток незадовільних з'єднань за швидкістю передавання даних (<math>Q_{нзшт}</math>) для послуг із:</b> – передачі даних; – доступу до Інтернету	Швидкість передавання даних ( $R_{шв\_ПД}$ )  Кількість випадків, коли послуга, що надається споживачеві, не відповідає встановленим нормам за швидкістю передавання даних ( $N_{нев\_шв}$ ) Загальна кількість наданих послуг (встановлених з'єднань, сеансів, переданих файлів) ( $N_{над\_посл}$ ) Тривалість періоду випробування ( $T_{випр}$ ) Тривалість звітного періоду ( $T_{звіт}$ )
	<b>Час затримки (час передавання в один бік) (<math>T_{пер}</math>) для послуг із:</b> – передачі даних; – доступу до Інтернету	Момент прийняття відповіді на повідомлення запиту луни (Echo Response) ( $t_{прійн\_пак}$ ) Момент відправлення повідомлення запиту луни (Echo Request) ( $t_{відпр\_пак}$ )
<b>Примітка 1.</b> Звітним періодом є квартал або рік.		

Таблиця 6.3 – показники, параметри якості обслуговування споживачів

Вид показників	Показники (параметри) та їх позначення	Параметри для розрахунку показників та їх позначення
1	2	3
Показники, які характеризують надійність надання послуг (Services Reliability, SR)	<b>Нормований час усунення пошкоджень МПДЗК і відновлення доступу до послуг зі встановленими значеннями показників якості (<math>T_{чунн}</math>)</b>	
	<b>Відсоток заяв про пошкодження МПДЗК, виконаних за нормований час (<math>Q_{зупн}</math>)</b>	Час усунення пошкоджень МПДЗК і відновлення доступу до послуг зі встановленими значеннями показників якості ( $T_{чуннф}$ )  Кількість заяв про пошкодження МПДЗК, виконаних за нормований час ( $N_{зупн}$ )  Загальна кількість заяв про пошкодження МПДЗК за період випробування або за звітний період ( $N_{зкзп}$ )  Тривалість звітного періоду <sup>1)</sup> ( $T_{звіт}$ )

Кінець таблиці 6.3

1	2	3
	<p>Кількість заяв про пошкодження МПДЗК із розрахунку на одну лінію доступу за рік</p> <p><math>(Z_{зупл})</math></p>	<p>Кількість заяв про пошкодження МПДЗК, що надійшли за рік <math>(N_{зупл})</math></p> <p>Кількість ліній доступу, що задіяні та підключені до МПДЗК на початок року <math>(N_{лдоп})</math></p> <p>Кількість ліній доступу<sup>2)</sup>, що задіяні та підключені до МПДЗК на кінець року <math>(N_{лдопк})</math></p>
<p>Показники, які характеризують проведення нарахувань за послуги <sup>2)</sup> (Charging Performance , CP)</p>	<p>Відсоток рахунків, стосовно яких були отримані звернення споживачів щодо їх некоректності (неправильності)</p> <p><math>(Q_{знкp})</math></p>	<p>Кількість рахунків, щодо яких були отримані звернення від споживачів щодо їх некоректності (неправильності) <math>(N_{знкp})</math></p> <p>Загальна кількість рахунків за послуги, які були надані ОПТ за звітний період <math>(N_{зкрп})</math></p> <p>Тривалість звітного періоду <math>(T_{звп})</math></p>
<p>Показники задоволеності споживачів обслуговуванням (Satisfaction of users by services, SU)</p>	<p>Відсоток звернень щодо організаційних аспектів обслуговування</p> <p><math>(Q_{зоао})</math></p>	<p>Кількість звернень щодо організаційних аспектів обслуговування, які надійшли за звітний період<sup>1)</sup> <math>(N_{зоао})</math></p> <p>Кількість абонентів, зареєстрованих на початок звітного періоду <math>(N_{казп})</math></p> <p>Кількість абонентів, зареєстрованих на кінець звітного періоду <math>(N_{казк})</math></p> <p>Тривалість звітного періоду <math>(T_{звп})</math></p>
	<p>Відсоток звернень щодо технічних аспектів обслуговування</p> <p><math>(Q_{зтао})</math></p>	<p>Кількість звернень щодо технічних аспектів обслуговування, які надійшли за звітний період<sup>1)</sup> <math>(N_{зтао})</math></p> <p>Кількість абонентів, зареєстрованих на початок звітного періоду <math>(N_{казп})</math></p> <p>Кількість абонентів, зареєстрованих на кінець звітного періоду <math>(N_{казк})</math></p> <p>Тривалість звітного періоду <math>(T_{звп})</math></p>
<p><b>Примітка 1.</b> Звітним періодом є квартал або рік.</p> <p><b>Примітка 2.</b> Для попередньо оплачених послуг розраховують показник «Відсоток відкритих особових рахунків абонентів попередньо оплачених послуг, на які були отримані звернення споживачів щодо некоректності (неправильності) проведення розрахунків за надані послуги» відповідно до СОУ 64.2-00017584-006.</p>		

## 7 МЕТОДИ ВИПРОБУВАННЯ ЯКОСТІ ПОСЛУГ ІЗ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ І ДОСТУПУ ДО ІНТЕРНЕТУ

### 7.1 Загальні вимоги до методів випробування якості послуг

7.1.1 Випробування якості послуг із ПД і ДІ та оцінювання ППЯ можна проводити на основі оброблення статистичних даних, отриманих за результатами:

- вимірювання на всьому реальному трафіку; або
- вимірювання на реальному трафіку для вихідних викликів у репрезентативній сукупності комутаційного обладнання до репрезентативної сукупності призначень; або
- тестових викликів у репрезентативній сукупності комутаційного обладнання до репрезентативної сукупності призначень; або
- комбінації наведених вище варіантів.

**Примітка 1.** Рекомендації з вибору репрезентативної сукупності технічних засобів і тестових викликів наведені в додатку А.

**Примітка 2.** Наведені вище методи мають різні переваги та недоліки. Вартість використання тестових викликів часто є високою. Спостереження, що базуються на сигнальній інформації, можуть бути дешевшими, але поступаються в надійності.

**Примітка 3.** Вимірювання можуть базуватися на аналізованні службової та/або сигнальної інформації. Застосовувати вимірювальне устаткування слід з обережністю, щоб забезпечити адекватність співставлення отриманих результатів.

Вимірювання мають бути організовані так, щоб точно відобразити варіації трафіку за часом доби, днями тижня, місяцями року. Вимірювання для національних і міжнародних номерів адресатів слід виконувати окремо. У разі виконання тестових викликів із заміною комутаційного обладнання призначення або МПДЗК трафік має бути зваженим для кожної одиниці комутаційного обладнання або МПДЗК.

Кількість спостережень повинна обиратися під час проведення випробування та має забезпечувати абсолютну точність випробування і отриманого результату. При цьому, обрана кількість спостережень повинна відповідати вимогам:

- а) виконає критерій Лапласа для придатності обчислень, що базуються на нормальному розподіленні (додаток Б);
- б) не використовує перевищення співвідношенням тестових викликів 1 до 1000.

**Примітка 4.** Додаток Б містить порядок обчислення абсолютної точності, яка базується на результатах випробування, довірчому інтервалі та кількості спостережень.

7.1.2 Вимірювання на реальному трафіку та внутрішній автоматичний контроль ЯП може здійснюватися за допомогою спеціалізованих технічних засобів, які дають змогу без втручання персоналу забезпечувати контроль за ППЯ послуг.

7.1.3 За допомогою тестових (контрольних) викликів можна оцінити показники доступності, наприклад “час реєстрації в мережі”.

7.1.4 Для проведення випробування якості послуг із ПД і ДІ контрольні виклики робляться на тестовий сервер. Одержані результати контрольних викликів повинні заноситись експертами в спеціальні форми.

7.1.5 Зовнішнім засобом може бути обмін даними статистики з адміністраціями інших операторів міжнародних і національних мереж.

7.1.6 Крім даних про ЯП, що одержуються за допомогою перерахованих у 7.1.1 методів, можуть бути використані такі джерела:

- звернення споживачів;
- інформація від інших операторів;
- галузеві статистичні звіти операторів;

- звіти операторів, які здійснюють транзит трафіку через МПДЗК іншого оператора, зацікавлених у високій ЯП для своїх споживачів.

Для обробки зазначеної інформації повинні використовуватись статистичні методи.

**7.1.7** Під статистичними методами слід розуміти вибіркові методи, які засновані на застосуванні теорії ймовірності і математичної статистики, що дають змогу одержати узагальнені характеристики показників ЯП шляхом визначення середніх величин і граничної помилки для середніх величин. До статистичних характеристик належать вибіркова середня, мода, середнє квадратичне відхилення, розмах, коефіцієнт варіації тощо.

**7.1.8** Статистичні методи дають змогу за обмеженою кількістю спостережень ухвалювати обґрунтовані рішення про ЯП в цілому. Для наочності під час обробки статистичних даних використовуються табличні та графоаналітичні способи подання одержаних даних. Наприклад, для розрахунку показників готовності використовують статистичні дані про простоті технічних засобів телекомунікацій, неготовність телекомунікаційних систем і мереж.

Для обробки статистичних даних обирають період часу, протягом якого обробляються результати. При цьому статистика базується на результатах вимірювань тижневого або місячного строку, з відкиданням детальних даних і використанням статистичного методу змішування тижневих і місячних результатів, який наведено у додатку В. Для одного параметру показника його статистичне значення формується як “X – ий процентиль “релевантних подій”. Пояснення щодо цього значення наведено в додатку Г.

ОПТ можуть також застосовувати менші чи більші періоди збору даних. Для більшості параметрів ЯП оптимальними є дані квартального періоду, які здатні забезпечити адекватну інформацію.

**7.1.9** Методи аналізу статистичних даних можна використовувати для розрахунку низки показників доступності (відсоток відмов, ефективні спроби викликів, з'єднань тощо) та інших показників, які характеризують ЯП, що надаються. Одержані дані та матеріали можуть оформлятися у вигляді протоколу та аналізуватися.

**7.1.10** Додатковим методом оцінювання ЯП з точки зору споживача є аналіз звернень щодо неякісного обслуговування. Звернення споживачів потрібно документувати, для чого у ОПТ повинна існувати відповідна процедура обробки таких звернень.

## **7.2 Методи випробування та оцінювання показників, параметрів якості послуги з надання доступу (підключення кінцевого обладнання) до мережі передачі даних загального користування**

ППЯ послуги надання доступу (підключення КО) до МПДЗК наведені у таблиці 6.1.

### **7.2.1 Час виконання заяви на підключення КО споживача до МПДЗК**

#### **1) Визначення параметра**

Час виконання заяви на підключення КО споживача до МПДЗК ( $T_{чзпн}$ ), з урахуванням [8] – це тривалість часу від моменту замовлення послуги (подання

заяви про надання телекомунікаційних послуг) до моменту завершення виконання цього замовлення (укладення договору про надання телекомунікаційних послуг та підключення КО споживача до МПДЗК), що робить телекомунікаційні послуги доступними для використання. Заяви, які припадають на межу звітнього періоду (тобто такі, що надійшли за проміжок часу перед завершенням звітнього періоду, менший за час, зазначений в договорі про надання послуг) і не виконані на момент закінчення звітнього періоду, не враховуються.

Відповідно до [8] під час оцінювання показника  $T_{чезп}$  треба враховувати випадки, якщо:

- встановлено нову лінію доступу;
- споживачу, який вже отримує послугу, надано додаткову лінію доступу.

**Примітка.** При цьому не враховуються:

- скасовані замовлення;
- випадки, коли споживач змінює оператора і новий оператор, який є відповідальним за повідомлення про тривалість підключення, використовує локальну мережу як лінію доступу.

Заяву щодо підключення КО споживач може зробити в письмовій формі відповідно до [2] .

Якщо ОПТ та споживач досягають згоди про те, що заяву на декілька підключень або надання декількох послуг має бути виконано в декілька етапів, то для цілей випробування кожний етап розглядають як окрему послугу. Якщо замовлена споживачем послуга має бути надана у декількох місцях, то для цілей випробування надання послуги у кожному місці розглядають як окрему послугу.

Якщо споживач замовляє послугу, що має обслуговуватися різними вузлами МПДЗК, умова обслуговування кожним вузлом враховується як окреме замовлення споживача щодо цілей випробування.

## 2) Вимірювання та збирання статистичних даних

Відповідно до [8] під час випробування часу виконання заяви на підключення КО споживачів до окремого виду МПДЗК повинна бути забезпечена наступна статистика:

а) відрізки часу, коли буде завершено 50 %, 95 % і 99 % найбільш термінових замовлень;

б) відсоток замовлень, завершених на дату, що погоджена зі споживачем.

Час виконання заяви на підключення КО споживача до МПДЗК має визначатися робочими днями.

ОПТ можуть виключати з розрахунків показників за "а" випадки, коли затримки в постачанні послуги (підключення до МПДЗК) пропонує споживач.

ОПТ можуть виключати з розрахунків показників за "а" і "б" випадки, коли доступ до приміщення споживача не забезпечений споживачем на погоджені дату і час.

**Примітка 1.** Час підключення КО споживача до МПДЗК та його погодження зі споживачем - складний процес, і неможливо знайти єдину міру, яка об'єктивно відображає всі аспекти взаємодій. Статистична міра призначена для охоплення більшості випадків, за винятком тих, коли затримка узгоджена або вимагається особисто споживачем. У цьому випадку ОПТ пропонує різні варіанти часу для підключення КО до МПДЗК. Випадків, коли споживач активно відхиляє час підключення КО до МПДЗК й просить про перенесення на більш пізній час, слід не допускати.

**Примітка 2.** Базисом для вимірювання є заміна робочих днів на фактично відпрацьовані дні, оскільки:

- фактично відпрацьований час краще відображає досвід споживача й гарантує, що всі вдосконалення в сервісі адекватно відображені в результатах;
  - потреба отримання телекомунікаційних послуг у споживачів обмежується не тільки робочим часом (потреба в послугах поширюється на інші години та на добу в цілому);
  - зміни робочого часу можуть привести до аномалій у вимірі продуктивності, заснованої на робочих годинах;
  - фактично витрачений час забезпечує кращу порівнюваність результатів серед ОПТ.
- Крім того, ОПТ повинен забезпечити інформування щодо годин, протягом яких можуть бути отримані замовлення.

**Примітка 3.** Час постачання будь-якого обладнання, на вимогу споживача, окремо або в складі замовлення може бути виключено з періоду випробовування.

## **7.2.2 Відсоток заяв на підключення КО споживачів до МПДЗК, виконаних за нормований час**

### **1) Визначення показника**

Відсоток заяв на підключення КО споживачів до МПДЗК, виконаних за нормований час (коефіцієнт вчасності підключення) ( $Q_{звнч}$ ), з урахуванням [8], - це відношення кількості заяв на підключення КО споживачів до МПДЗК, виконаних за нормований (або погоджений зі споживачем) час ( $N_{звнч}$ ), до загальної кількості заяв на підключення КО споживачів до МПДЗК за звітний період ( $N_{зпко}$ ).

Показник  $Q_{звнч}$  у відсотках обчислюють за формулою:

$$Q_{звнч} = \frac{N_{звнч}}{N_{зпко}} \times 100 \% , \quad (7.1)$$

де  $N_{звнч}$  – кількість заяв на підключення КО споживачів до МПДЗК, виконаних за нормований час;

$N_{зпко}$  – загальна кількість заяв на підключення КО споживачів до МПДЗК за звітний період.

### **2) Випробування та збирання статистичних даних**

Параметри  $N_{звнч}$  та  $N_{зпко}$  визначаються за результатами аналізу даних статистичної звітності про виконання заяв споживачів з урахуванням нормованого (або погодженого зі споживачем) часу виконання заяви на підключення КО споживачів до МПДЗК ( $T_{нчвз}$ ) і тривалості звітного періоду ( $T_{звп}$ ).

## **7.3 Методи випробування та оцінювання показників, параметрів якості послуг із передачі даних і доступу до Інтернету**

ППЯ послуг із ПД і ДІ наведені у таблиці 6.2.

### **7.3.1 Методи випробування й оцінювання показників, які характеризують доступність послуг із ПД і ДІ**

#### **7.3.1.1 Показники доступності послуг**

##### **7.3.1.1.1 Відсоток успішних реєстрацій в мережі**

###### **1) Визначення показника**

Відсоток успішних реєстрацій в мережі ( $Q_{нрм}$ ), з урахуванням [9], – це відношення кількості успішних спроб реєстрації в мережі ( $N_{усп\_PM}$ ) до загальної кількості спроб реєстрації в мережі за період випробування ( $N_{спр\_PM}$ ) за умови, що МПДЗК перебуває у стані готовності.

**Примітка 1.** Цей показник характеризує доступність послуги з передачі даних і/або ДІ. Зазвичай мережа доступу та МПДЗК перебувають у стані готовності, і відмова або неготовність мереж трапляються лише у надзвичайних випадках. Найбільш імовірною причиною недоступності послуги з ДІ буває перевантаження або збій у роботі сервера доступу ОПТ, що призводить до неможливості реєстрації в МПДЗК.

Показник  $Q_{нрм}$  обчислюють за формулою:

$$Q_{нрм} = \frac{N_{усп\_PM}}{N_{спр\_PM}} \times 100 \% , \quad (7.2)$$

де  $N_{усп\_PM}$  – кількість успішних спроб реєстрації в мережі;

$N_{спр\_PM}$  – загальна кількість спроб реєстрації в мережі за період випробування.

## 2) Випробування та збирання статистичних даних

Відповідно до [9] параметри  $N_{усп\_PM}$  та  $N_{спр\_PM}$  визначають за допомогою контрольних викликів (сеансів) з урахуванням часу реєстрації в мережі та тривалості періоду випробування.

Відповідно до [9] під час випробування повинна бути забезпечена статистика з урахуванням вимог зазначених у додатку А.

Під час випробування окремо перераховують кількість успішних реєстрацій в мережі та загальну кількість спроб реєстрації в мережі за період випробування.

**Примітка.** Відповідно до [9], якщо спроба реєстрації в мережі триває понад 10 с, вона вважається неуспішною.

Реєстрація в мережі вважається успішною, якщо після завершення реєстрації споживач може використовувати дійсну IP-адресу або отримувати одну з динамічних IP-адрес (для IP-мереж) і отримувати послуги, які надаються із застосуванням МПДЗК, зокрема обмін даними із застосуванням служби доменних імен (DNS).

Спроба реєстрації в мережі вважається неуспішною, якщо процес реєстрацій в мережі не завершився успішно з будь-якої причини, окрім дій користувача або виходу з ладу КО. Якщо більш ніж 5 послідовних спроб реєстрації в мережі завершилися неуспішно, МПДЗК вважається недоступною.

Слід зазначити, що випробування повинні бути статистично незалежними. Тому після виявлення невдалих спроб реєстрації в мережі подальші спроби реєстрації не можуть бути зроблені негайно.

### 7.3.1.1.2 Відсоток відмов

#### 1) Визначення показника

Відсоток відмов ( $Q_{відм}$ ) відповідно до [10] – це відношення сукупного часу, протягом якого МПДЗК є недоступною, до тривалості періоду випробовування або звітного періоду.

Показник  $Q_{відм}$  обчислюють за формулою:

$$Q_{відм} = \frac{T_{недост}}{T_{випр}} \times 100 \% , \quad (7.3)$$

де  $T_{недост}$  – сукупний час, протягом якого МПДЗК є недоступною;

$T_{випр}$  – тривалість періоду випробовування або звітного періоду.

#### 2) Випробування та збирання статистичних даних

Сукупний час, протягом якого МПДЗК є недоступною ( $T_{недост}$ ), визначається за результатами аналізу даних статистичної звітності про неготовність МПДЗК (технічних засобів телекомунікацій) з урахуванням тривалості періоду випробовування ( $T_{випр}$ ) або звітного періоду ( $T_{звіт}$ ).

Зазвичай причиною відмов у з'єднанні з сервером МПДЗК можуть бути помилки у роботі програмного або технічного забезпечення, технічні роботи, що проводяться на сервері, зникнення напруги живлення або інші технічні проблеми. Протягом дії цих факторів сервер буде перебуватиме у стані неготовності або буде недоступним.

### 7.3.1.2 Показники швидкості доступу

#### 7.3.1.2.1 Час реєстрації в мережі

##### 1) Визначення показника

Час реєстрації в мережі ( $T_{чзвк}$ ), відповідно до [9], – це період часу, який починається в момент встановлення з'єднання між випробувальним КО (випробувальним комп'ютером) та випробувальним сервером реєстрації і закінчується в момент успішного завершення процесу реєстрації в мережі.

Спроба реєстрації в мережі вважається невдалою, якщо процес реєстрації не здійснюється з будь-якої причини. Послуга вважається недоступною, якщо невдало завершується більше 5 послідовних спроб реєстрації в МПДЗК.

Показник  $T_{чзвк}$  в секундах обчислюють за формулою:

$$T_{вход} = t_{зав\_вход} - t_{поч\_вход} , \quad (7.4)$$

де  $t_{поч\_вход}$  – момент часу, коли починається процес реєстрації в мережі, с;

$t_{зав\_вход}$  – момент завершення процесу реєстрації в мережі, с.



## 2) Вимірювання та збирання статистичних даних

Відповідно до [9] вимірювання часу реєстрації в мережі повинні забезпечити таку статистику:

- а) середня тривалість у секундах для спроб реєстрації в мережі;
  - б) час у секундах, у межах якого відбувається 80% та 95 % успішних спроб реєстрації в мережі;
  - в) кількість спостережень, що виконані для окремих видів викликів.
- Спроби реєстрації в мережі, що кваліфікуються як неуспішні, мають бути виключені зі статистики.

Відповідно до [9] під час вимірювання часу реєстрацій в мережі повинна бути забезпечена статистика з урахуванням вимог, зазначених у додатку А.

Під час випробування окремо перераховують кількість успішних реєстрацій в мережі та загальну кількість спроб реєстрації в мережі за період випробування.

Реєстрація в мережі вважається неуспішною, якщо після виклику не здійснюється реєстрація в мережі з будь-якої причини, зокрема через неготовність МПДЗК.

### 7.3.1.2.2 Відсоток реєстрацій, які відповідають нормам за часом реєстрації в мережі

#### 1) Визначення показника

Відсоток реєстрацій, які відповідають нормам за часом реєстрації в мережі ( $Q_{чвзв}$ ), з урахуванням [9], – це відношення кількості реєстрацій, які відповідають нормам за часом реєстрації в мережі ( $N_{чвзв}$ ), до загальної кількості реєстрацій, зроблених за період випробування або за звітний період ( $N_{зкпв}$ ), за умови, що МПДЗК перебуває у стані готовності.

Показник  $Q_{чвзв}$  обчислюють за формулою:

$$Q_{чвзв} = \frac{N_{чвзв}}{N_{зкпв}} \times 100 \%, \quad (7.5)$$

де  $N_{чвзв}$  – кількість реєстрацій, які відповідають нормам за часом реєстрації в мережі;

$N_{зкпв}$  – загальна кількість реєстрацій, зроблених за період випробування або за звітний період.

#### 2) Випробування та збирання статистичних даних

Відповідно до [9] параметри  $N_{чвзв}$  та  $N_{зкпв}$  визначають за допомогою контрольних викликів (сеансів) з урахуванням часу реєстрації в мережі та тривалості періоду випробування або звітного періоду.

Відповідно до [9] під час випробування повинна бути забезпечена статистика з урахуванням вимог, зазначених у додатку А.

Під час випробування окремо перераховують кількість реєстрацій в мережі, які відповідають нормам за часом реєстрації та загальну кількість реєстрацій в мережі за період випробування.

### **7.3.2 Методи випробування й оцінювання показників, які характеризують повноцінність надання послуг із ПД і ДІ**

#### **7.3.2.1 Показники швидкості передачі даних**

##### **7.3.2.1.1 Швидкість передачі даних**

###### **1) Визначення показника**

Швидкість передачі даних ( $R_{шв\_ПД}$ ) визначають відповідно до [8, 9] окремо для передачі і для приймання тестових файлів між КО споживача та тестовим сервером, розташованим в мережі ОПТ. Тестовий файл має бути набором псевдо-випадкової інформації, який створюється за допомогою програми генерації псевдо-випадкових 8-бітних чисел або шляхом стиснення звичайних файлів за допомогою програми архівування. Розмір файла у кілобітах має приблизно дорівнювати очікуваній швидкості передавання у кілобітах за секунду.

**Примітка 1.** Додаток Д містить приклад застосування тестового обладнання для вимірювань швидкості передачі даних.

Показник  $R_{шв\_ПД}$  в кбіт/с обчислюють за формулою:

$$R_{шв\_ПД} = \frac{V_{\phi}}{T_{нд}}, \quad (7.6)$$

де  $V_{\phi}$  – об'єм тестового (випробувального) файлу, кбіт;

$T_{нд}$  – час передачі даних, необхідний для повного і безпомилкового передавання тестового файлу, с.

Параметр  $T_{нд}$  визначають як проміжок часу, який починається в момент отримання мережею інформації, необхідної для того, щоб розпочати передачу, і закінчується в момент отримання останнього біта тестового (випробувального) файлу.

###### **2) Вимірювання та збирання статистичних даних**

Вимірювання та збирання статистичних даних здійснюють за допомогою тестових викликів: для постійних з'єднань - відповідно до [9], для комутованих з'єднань - відповідно до [11].

Для послуг постійного з'єднання з мережею ПД та постійного ДІ визначають в напрямках передавання та приймання:

а) максимальну швидкість передачі інформації,  $R_{шв\_ПД\_max}^i$ , – верхню дев'яностоп'ятивідсоткову межу досягнутої швидкості передавання, кбіт/с;

б) мінімальну швидкість передачі інформації,  $R_{шв\_ПД\_min}^i$ , – нижню п'ятивідсоткову межу досягнутої швидкості передавання, кбіт/с;

в) середнє значення швидкості передачі інформації,  $R_{шв\_ПД\_ав}^i$ , кбіт/с;

г) стандартне відхилення швидкості передачі інформації,  $D_{шв\_ПД}^i$ , кбіт/с, де  $i$  – індекс виду послуг.

Для послуг комутованого з'єднання з мережею ПД та комутованого ДІ визначають швидкість ПД для 80 відсотків модемних з'єднань,  $R_{шв\_ПД\_мод}^i$ , біт/с. Цей показник характеризує швидкість ПД між аналоговим пунктом закінчення мережі та МПДЗК з використанням пари модемів, визначену впродовж четвертої фази встановлення модемного з'єднання відповідно до процедур, описаних у [12, 13].

**Примітка 1.**  $X$ -відсоткову межу значень результатів визначають таким чином:

- список результатів вимірювань сортують у порядку зростання;
- обчислюють  $n$  – величину, що дорівнює  $X$ -відсотковому значенню від загальної кількості результатів. Величину  $n$  округляють до найближчого меншого цілого числа;
- $n$ -ний елемент відсортованого списку результатів відповідає  $X$ -відсотковій межі значень результатів.

Для всіх видів послуг визначають в напрямках передачі та приймання середнє значення затримки під час передачі,  $T_{ав\_ПД}^i$ , мс.

### 7.3.2.1.2 Відсоток незадовільних з'єднань

#### 1) Визначення показника

Відсоток незадовільних з'єднань ( $Q_{нзшп}$ ) – відсоток з'єднань, що не відповідають встановленим нормам щодо швидкості передачі даних.

Показник  $Q_{нзшп}$  обчислюють за формулою:

$$Q_{нзшп} = \frac{N_{нев\_шв}}{N_{над\_посл}} \times 100 \%, \quad (7.7)$$

де  $N_{нев\_шв}$  – кількість випадків, коли послуга, що надається споживачеві, не відповідає встановленим нормам щодо швидкості передачі даних;

$N_{над\_посл}$  – загальна кількість наданих послуг (встановлених з'єднань, сеансів, переданих файлів).

#### 2) Випробування та збирання статистичних даних

Випробування та збирання статистичних даних здійснюють відповідно до [9].

### 7.3.2.1.3 Затримка під час передачі даних

#### 1) Визначення показника

Затримка (час передачі даних в один бік) ( $T_{пер}$ ) – половина часу, необхідного для проходження запиту на тестовий сервер та відповіді луни за протоколом керівних повідомлень IP (ICMP).

Показник  $T_{пер}$  в мс обчислюють за формулою:

$$T_{пер} = \frac{t_{прийн\_нак} - t_{відп\_нак}}{2}, \quad (7.8)$$

де  $t_{прийн\_нак}$  – момент прийняття відповіді на повідомлення запиту луни (Echo Response);

$t_{відп\_нак}$  – момент відправлення повідомлення запиту луни (Echo Request) відповідно до [14].

## 2) Вимірювання та збирання статистичних даних

Вимірювання та збирання статистичних даних здійснюють відповідно до [9].

Потрібно забезпечити оцінку середнього значення затримки, в мс.

Збирання статистичних даних здійснюють за допомогою випробувальних з'єднань з урахуванням забезпечення вимог до показника, зазначених у додатку Б.

## 7.4 Методи випробування якості обслуговування споживачів

ППЯ, які характеризують задоволеність споживачів обслуговуванням, наведені у таблиці 6.3.

### 7.4.1 Методи випробування й оцінювання показників, які характеризують надійність надання послуг

#### 7.4.1.1 Показники швидкості відновлення доступу до послуг

##### 7.4.1.1.1 Час усунення пошкоджень МПДЗК та відновлення доступу до послуги зі встановленими рівнями показників якості

###### 1) Визначення показника (параметра)

Час усунення пошкоджень МПДЗК та відновлення доступу до послуги зі встановленими рівнями показників якості ( $T_{чунф}$ ) обчислюється з моменту надходження заяви споживача про пошкодження МПДЗК до відновлення йому доступу до послуги зі встановленими значеннями показників якості.

**Примітка 1.** Це вимірювання використовується тільки для послуг, які пропонують споживачам час "стандартного відновлення доступу". Випадки, коли ОПТ домовляється зі споживачем про забезпечення більш швидкого відновлення доступу за додаткову винагороду, не розглядаються, також як і випадки, коли пропонується нижча оплата послуг за нижчий рівень відновлення послуг.

**Примітка 2.** Цей показник застосовують для послуг фіксованого доступу.

###### 2) Вимірювання та збирання статистичних даних

Під час визначення часу відновлення доступу до послуги зі встановленими рівнями показників якості повинна бути забезпечена статистика, яка може надаватися незалежно від видів телекомунікаційних мереж передачі даних.

##### 7.4.1.1.2 Відсоток заяв про пошкодження МПДЗК, виконаних за нормований час

###### 1) Визначення показника

Відсоток заяв про пошкодження МПДЗК, виконаних за нормований час (нормований коефіцієнт відновлення доступу) ( $Q_{зунн}$ ), – це відношення кількості

заяв про пошкодження МПДЗК, виконаних за нормований час ( $N_{зупн}$ ), до загальної кількості заяв про пошкодження МПДЗК за період випробування або за звітний період ( $N_{зкзп}$ ).

Показник  $Q_{зупн}$  обчислюють за формулою:

$$Q_{зупн} = \frac{N_{зупн}}{N_{зкзп}} \times 100 \% , \quad (7.9)$$

де  $N_{зупн}$  – кількість заяв про пошкодження МПДЗК, виконаних за нормований час;

$N_{зкзп}$  – загальна кількість заяв про пошкодження МПДЗК за період випробування або за звітний період.

#### 2) Випробування та збирання статистичних даних

Під час визначення показника  $Q_{зупн}$  повинна бути забезпечена статистика, яка не залежить від видів МПДЗК.

Для визначення кількості заяв про усунення пошкоджень МПДЗК, виконаних за нормований час, у документації первинного обліку робиться позначка про виконання або невиконання нормованого часу усунення пошкодження МПДЗК.

### 7.4.1.2 Показники надійності надання послуг

#### 7.4.1.2.1 Кількість заяв про пошкодження МПДЗК з розрахунку на одну лінію доступу за рік

##### 1) Визначення показника

Кількість заяв про пошкодження МПДЗК з розрахунку на одну лінію доступу на рік ( $Z_{зупл}$ ) – це відношення кількості заяв про пошкодження МПДЗК, що надійшло за рік ( $N_{зупм}$ ), до середньої кількості ліній доступу, що задіяні та підключені до МПДЗК за рік ( $N_{склд}$ ).

**Примітка.** Цей показник застосовують для послуг за технологією фіксованого доступу.

Показник  $Z_{зупл}$  обчислюють за формулою:

$$Z_{зупл} = \frac{N_{зупм}}{N_{склд}} , \quad (7.10)$$

де  $N_{зупм}$  – кількість заяв про пошкодження МПДЗК, що надійшли за рік;

$N_{склд}$  – середня кількість ліній доступу, що задіяні та підключені до МПДЗК за рік.

Параметр  $N_{склд}$  обчислюють за формулою:

$$N_{\text{склд}} = \frac{N_{\text{лдоп}} + N_{\text{лдоп}}}{2}, \quad (7.11)$$

де  $N_{\text{лдоп}}$  – кількість ліній доступу, що задіяні та підключені до МПДЗК на початок року;

$N_{\text{лдоп}}$  – кількість ліній доступу, що задіяні та підключені до МПДЗК на кінець року.

## 2) Випробування та збирання статистичних даних

Потрібно забезпечувати статистичні дані стосовно всієї кількості звітів про заяви споживачів щодо втрати доступу до МПДЗК та послуг з урахуванням всіх ліній доступу, що задіяні та підключені в оператора.

Ці статистичні дані потрібно обчислювати шляхом ділення кількості зафіксованих заяв споживачів про пошкодження МПДЗК протягом року на середню кількість ліній доступу, які були задіяні та підключені протягом року. Необхідність усереднення пояснюється тим, що кількість ліній доступу може змінюватися впродовж року.

Оператори можуть використовувати загальну кількість заяв про пошкодження, якщо під час первинних вимірів вдається точно з'ясувати місце пошкодження:

- пошкодження на лінії доступу;
- пошкодження МПДЗК;
- пошкодження КО споживача;
- пошкодження не підтверджені (не виявлені).

Оператори можуть використовувати загальну кількість пошкоджень (несправностей), про які було повідомлено, якщо не в змозі розрізнити:

- пошкодження, які пов'язані з МПДЗК;
- пошкодження, які пов'язані з КО споживача;
- недійсні пошкодження.

Випадки, коли споживач надає заяву про пошкодження, але перевірка комутаційного обладнання та вимірювання параметрів лінії доступу, МПДЗК не підтверджують наявності пошкодження, не повинні враховуватися під час обліку цього показника.

Статистика має включати всі зафіксовані заяви споживачів про пошкодження МПДЗК оператора за рік.

## 7.4.2 Методи випробування й оцінювання показників, які характеризують проведення нарахувань за послуги із ПД і ДІ

### 7.4.2.1 Показники коректності (правильності) проведення нарахувань за послуги

#### 7.4.2.1.1 Відсоток рахунків, стосовно яких були отримані звернення споживачів щодо їх некоректності (неправильності)

##### 1) Визначення показника

Відсоток рахунків, стосовно яких були отримані звернення споживачів щодо їх некоректності (неправильності) (*коефіцієнт некоректності рахунків*) ( $Q_{знкp}$ ), – це відношення кількості рахунків, стосовно яких були отримані звернення від споживачів щодо їх некоректності (неправильності) ( $N_{знкp}$ ), до загальної кількості рахунків за послуги, які були надані ОПТ за звітний період ( $N_{зкрп}$ ).

Показник  $Q_{знкp}$  обчислюють за формулою:

$$Q_{знкp} = \frac{N_{знкp}}{N_{зкрп}} \times 100 \% , \quad (7.12)$$

де  $N_{знкp}$  – кількість рахунків, стосовно яких були отримані звернення від споживачів щодо їх некоректності (неправильності);

$N_{зкрп}$  – загальна кількість рахунків за послуги, які були надані ОПТ за звітний період

#### 2) *Випробування та збирання статистичних даних*

Статистика повинна враховувати всі звернення споживачів, отримані у звітному періоді, щодо незгоди із сумою виставленого рахунка за надані послуги (встановлені з'єднання).

Випробування застосовують для всіх видів послуг. Якщо оператор надає декілька видів послуг, рахунок може бути комбінованим та враховувати ці види послуг.

### **7.4.3 Методи випробування й оцінювання показників задоволеності споживачів обслуговуванням**

#### **7.4.3.1 Показники якості обслуговування споживачів**

##### **7.4.3.1.1 Відсоток звернень щодо організаційних аспектів обслуговування**

Відсоток звернень щодо організаційних аспектів обслуговування ( $Q_{зоао}$ ) – відношення кількості звернень щодо організаційних аспектів обслуговування, які надійшли до ОПТ за звітний період ( $N_{зоао}$ ), до середньої кількості абонентів, зареєстрованих на початок та на кінець звітного періоду ( $N_{сказ}$ ).

**Примітка.** До організаційних аспектів обслуговування належать: своєчасність підключення КО споживачів до МПДЗК, забезпечення встановленого рівня ЯП.

Показник  $Q_{зоао}$  обчислюють за формулою:

$$Q_{зоао} = \frac{N_{зоао}}{N_{сказ}} \times 100 \% , \quad (7.13)$$

де  $N_{зоао}$  – кількість звернень щодо організаційних аспектів обслуговування, які надійшли до ОПТ за звітний період ( $T_{зеп}$ );

$N_{сказ}$  – середня кількість абонентів, зареєстрованих на початок та на кінець звітного періоду ( $T_{звп}$ ).

Параметр  $N_{сказ}$  обчислюють за формулою:

$$N_{сказ} = \frac{N_{казп} + N_{казк}}{2}, \quad (7.14)$$

де  $N_{казп}$  – кількість абонентів, зареєстрованих на початок звітного періоду ( $T_{звп}$ );

$N_{казк}$  – кількість абонентів, зареєстрованих на кінець звітного періоду ( $T_{звп}$ ).

**Примітка.** Під час обчислення середньої кількості споживачів враховують споживачів послуг з попередньою оплатою.

Кількість звернень щодо організаційних аспектів обслуговування, які надійшли до ОПТ за звітний період ( $N_{зсоа}$ ), та середня кількість абонентів, зареєстрованих на початок та на кінець звітного періоду ( $N_{сказ}$ ), визначаються за результатами аналізу даних статистичної звітності про роботу служби роботи зі споживачами з урахуванням тривалості звітного періоду ( $T_{звп}$ ).

#### **7.4.3.1.2 Відсоток звернень щодо технічних аспектів обслуговування**

Відсоток звернень щодо технічних аспектів обслуговування, які надійшли до ОПТ ( $Q_{зтао}$ ), – відношення кількості звернень щодо технічних аспектів обслуговування, що надійшли до ОПТ за звітний період ( $N_{зтао}$ ), до середньої кількості абонентів, зареєстрованих на початок та на кінець звітного періоду ( $N_{зкаб}$ ).

**Примітка.** До технічних аспектів обслуговування належать всі питання роботи зі споживачами, крім організаційних аспектів, зазначених у п. 7.4.3.1.1.

Показник  $Q_{зтао}$  обчислюють за формулою:

$$Q_{зтао} = \frac{N_{зтао}}{N_{сказ}} \times 100 \%, \quad (7.15)$$

де  $N_{зтао}$  – кількість звернень щодо технічних аспектів обслуговування, що надійшли до ОПТ за звітний період ( $T_{звп}$ );

$N_{сказ}$  – середня кількість абонентів, зареєстрованих на початок та на кінець звітного періоду ( $T_{звп}$ ).

Параметр  $N_{сказ}$  обчислюють за формулою (7.14).

Параметри  $N_{зтао}$  та  $N_{сказ}$  визначають за результатами аналізу даних статистичної звітності про роботу технічної служби з урахуванням тривалості звітного періоду ( $T_{звп}$ ).



## **8 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО МЕТОДИК ВИПРОБУВАННЯ ЯКОСТІ ПОСЛУГ ІЗ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ І ДОСТУПУ ДО ІНТЕРНЕТУ**

**8.1** Методики випробування якості послуг із ПД і ДІ (далі – методики) із застосуванням методів, які наведені у розділах 6, 7, потрібно розробляти окремо для проведення випробувань під час:

- перевірок уповноваженими органами;
- внутрішнього аудиту і для ведення статистичної звітності ОПТ.

Такі методики, як правило, вимагають різних модифікацій і уточнень для застосування в конкретних умовах вимірювання залежно від виду послуг і технічних засобів телекомунікацій, що використовуються.

**8.2** Методики повинні розроблятися відповідно до ГОСТ 8.010.

**8.3** Методики повинні визначати порядок і способи проведення випробування та виконання вимірювання, порядок обчислення середніх оцінок показників якості послуг із ПД і ДІ, які ОПТ забезпечує споживачам, і правила порівняння їх зі встановленими нормами.

**8.4** Методики повинні включати методи вимірювання параметрів якості з'єднань за спостереженнями реального трафіку і враховувати вплив на ці параметри коливання трафіку по годинах доби, днях тижня і сезонах року. Методики повинні містити формули і функції, що визначають взаємозв'язок точності оцінювання ППЯ якості та кількості вимірювань для статистичного оцінювання показників.

**8.5** Методики повинні визначати порядок і способи проведення вибіркового вимірювань або тестування для ухвалення рішення про відповідність ЯП, що надається конкретному споживачеві за встановленими значеннями показників якості. Оцінювання ЯП за такою методикою слід проводити для вирішення спірних питань у зв'язку із зверненнями споживачів.

**8.6** З метою ухвалення рішення про рівень ЯП, що надаються конкретному споживачеві, методики повинні бути простими і молотратними у реалізації для того, щоб згідно з ними могли провести оцінку незалежні експертні організації. Методики повинні передбачати можливість проведення більшості вимірювань на КО.

**8.7** Методики повинні враховувати рекомендації міжнародних організацій із стандартизації в галузі зв'язку та містити методи вимірювання і оцінювання параметрів послуги.

ДОДАТОК А  
(обов'язковий)

**РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИБОРУ РЕПРЕЗЕНТАТИВНИХ СУКУПНОСТЕЙ  
ЗРАЗКІВ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ І ТЕСТОВИХ ВИКЛИКІВ**

Під час проведення випробовування якості послуг із ПД і ДІ, з урахуванням [11], рекомендується застосовувати метод відбору зразків технічних засобів і тестових викликів з урахуванням того, що вони повинні забезпечувати такі результати, які адекватно відображають ту ЯП, яку сприймають споживачі (QoE) протягом визначеного періоду випробування та спостережень. При цьому слід звертати увагу на те, що вибір репрезентативних (показових, типових) сукупностей зразків технічних засобів і тестових викликів - це процес, на який значною мірою впливають особливі технічні й експлуатаційні умови проведення випробовування. Тому більш детальні рекомендації не можуть бути надані, але загальними вимогами є такі:

- програма випробування й обрані методи повинні бути призначені для вимірювання відповідного параметра ЯП;

- у тих випадках, коли випробовування та вимірювання виконуються третіми сторонами, а не оператором, повинна бути забезпечена наявність всієї відповідної інформації, яка може впливати на результати. Як правило, оператор має відомості стосовно спеціальних технічних характеристик доступу до мережі, реалізації програмного забезпечення, маршрутизації тощо. Залежно від вимірюваних параметрів часто необхідна додаткова інформація для того, щоб забезпечити порівнянність результатів. Така інформація також необхідна для проведення випробування в декількох мережах, які взаємоз'єднані:

- під час проведення випробування обрані зразки технічних засобів і тестові виклики повинні забезпечувати адекватне врахування варіацій трафіку;

- вибір відповідного вихідного пункту закінчення мережі та пункту призначення для встановлення тестових з'єднань може здійснюватися на основі національного/міжнародного плану адресації, на основі розподілу видів трафіку або на основі географічного покриття;

- залежно від типу телекомунікаційної мережі в процесі випробування повинні враховуватися спеціальні характеристики мережі, а також режим роботи КО споживача.

ДОДАТОК Б  
(обов'язковий)

**ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МІЖ ТОЧНІСТЮ ОЦІНКИ ВІДСОТКА НЕУСПІШНИХ  
ВИКЛИКІВ І КІЛЬКІСТЮ ВИКЛИКІВ, НЕОБХІДНИХ ДЛЯ СПОСТЕРЕЖЕННЯ**

**Б.1** Відповідно до [8, 9] цей додаток містить пояснення взаємозв'язку між такими показниками та параметрами якості:

- відсотком неуспішних викликів;
- кількістю спостережень, застосованих під час вимірювань;
- необхідним статистичним інтервалом (точністю) вимірювань;
- рівнем довіри для цього інтервалу.

У цьому додатку подано рекомендації стосовно визначення кількості викликів, необхідних для спостереження для кожного показника якості залежно від обраної точності оцінювання.

**Б.2** Відповідно до [8] кількість спостережень для кількісних змінних залежить від змінності вимірювань і може бути обчислена за формулою:

$$n = \frac{z_{1-\alpha/2}^2}{a^2} \times \left( \frac{s}{\text{mean}(x)} \right)^2, \quad (\text{Б.1})$$

де  $z_{1-\alpha/2}$  – є  $1-\alpha/2$ - процентиль стандартного нормального розподілу;

$s$  – очікуване стандартне відхилення для часу встановлення з'єднання (обраховується виходячи з попередніх вимірювань);

$\text{mean}(x)$  – очікувана середня величина часу встановлення з'єднання (обраховується виходячи з попередніх вимірювань);

$\alpha$  – відносна точність.

Навіть у тому разі, коли не існує вимог щодо забезпечення стандартного відхилення, його оцінювання у цій формулі обов'язкове.

Таблиця Б.1 містить результатні значення, де:

- $z_{1-\alpha/2} = 1,96$  для рівня довіри 95 %;
- $\alpha = 2$  %.

Таблиця Б.1

Значення $s/\text{mean}(x)$	Кількість спостережень
менше 0,1	100
від 0,1 до 0,3	1 000
більше 0,3 до 0,5	2 500
більше 0,5 до 0,7	5 000
більше 0,7 до 0,9	7 500
більше 0,9	10 000

**Б.3** Якщо спостерігалось  $k$  неуспішних викликів з  $N$  викликів, тоді істинне значення коефіцієнта неуспішних викликів лежить між  $k/N - \Delta$  та  $k/N + \Delta$  з рівнем довіри  $1-\alpha$ , довірчий інтервал для оцінюваного показника ( $\Delta$ ) апроксимують (для великого значення  $N$ ) та обчислюють за формулою:

$$\Delta = \sigma(\alpha) \times \sqrt{\frac{p(1-p)}{N}}, \quad (\text{Б.2})$$

де  $p$  – очікуваний коефіцієнт неуспішних викликів;

$\sigma(\alpha)$  – є  $(1-(\alpha/2)) \times 100$  процентиль від нормального розподілу із середнім значенням «0» та стандартним відхиленням 1, тобто функції -  $n(0,1)$ .

Якщо рівень довіри  $1-\alpha=0,95$ , тоді  $\sigma(\alpha) = 1,96 \sim 2$ .

Кількість викликів для спостереження обчислюють за формулою:

$$N = \frac{\sigma(\alpha)^2 \times p(1-p)}{\Delta^2}, \quad (\text{Б.3})$$

де  $p$  – величина оцінюваного показника якості - відсотка неуспішних викликів (якщо нормоване значення показника становить 5 %, то  $p=0,05$ );

$\Delta$  – довірчий інтервал для показника, що оцінюється, який відповідає довірчій імовірності  $P=0,95$ .

За визначенням

$$\Delta = \delta \cdot p, \quad (\text{Б.4})$$

де  $\delta$  – відносна точність оцінювання параметра, або величина довірчого інтервалу ( $\Delta$ ), віднесена до значення величини, що оцінюється.

Тоді кількість викликів для спостережень ( $N$ ) залежно від обраної точності оцінювання обчислюють за формулою:

$$N = \frac{1,96^2 \cdot (1-p)}{\delta^2 p}, \quad (\text{Б.5})$$

Наприклад, для нормованого значення показника якості (відсотка неуспішних викликів) 5 % і відносної точності оцінювання 10 % кількість викликів для спостережень відповідно до (Б.5) повинна становити:

$$N = \frac{1,96^2 \cdot (1-0,05) \cdot 0,05}{0,1^2 \cdot 0,05^2} \approx 7300.$$

**Б.4** Для визначення кількості викликів для спостережень залежно від обраної відносної точності оцінювання можуть бути застосовані результати розрахунків за формулою Б.5, що наведені у таблиці Б.2.

Таблиця Б.2 - Визначення кількості викликів для спостережень залежно від обраної відносної точності оцінювання

Значення показника «Відсоток неуспішних викликів», %	Кількість викликів (N), необхідних для спостереження, для обраної відносної точності оцінювання		
	5%	10%	20%
1,0	152120	38030	9500
1,5	100900	25220	6300
2,0	75300	18820	4700
2,5	60000	14980	3750
3,0	49680	12420	3100
4,0	36900	9220	2300
5,0	29200	7300	1825

**Б.5** Існує компромісне співвідношення між точністю (статистичним інтервалом), яка повинна бути досягнута, і кількістю викликів, необхідних для випробування, тоді як підвищення рівня точності потребує додаткової кількості викликів та витрат. Складність в тому, що це компромісне співвідношення залежить від відсотка неуспішних викликів у процесі вимірювання.

Для встановлення відносної точності при низькому відсотку неуспішних викликів необхідна більша кількість спостережень.

Для встановлення абсолютної точності при низькому відсотку неуспішних викликів необхідна менша кількість спостережень.

У разі автоматизованої перевірки повинна бути забезпечена відносна точність не менше 10 %. Наприклад, для оцінювання нормованого значення з точністю 5 % необхідна кількість контрольних викликів становить не менше 7300.

У разі неавтоматизованої перевірки повинна бути забезпечена відносна точність не менше 20 %. Наприклад, для оцінювання нормованого значення 5 % необхідна кількість контрольних викликів становить не менше 1825.

Якщо результати спостережень під час неавтоматизованої перевірки не відповідають встановленим нормам, то необхідно провести додаткові спостереження для забезпечення відносної точності 10 %.

**Б.6** Згідно з [8] розглянута методика визначення кількості спостережень для оцінювання відсотка неуспішних викликів, яка може застосовуватися для визначення ППЯ послуг, що надаються споживачам, а також під час укладання угод про взаємоз'єднання телекомунікаційних мереж різних операторів.

Під час укладання угод про взаємоз'єднання телекомунікаційних мереж оператори повинні визначити такі параметри:

- абсолютна точність;
- відносна точність;
- кількість спостережень.

Оператори також повинні зазначити, що використовують рівень довіри 95 % (або інший встановлений рівень).

Із зміною правил техніки експлуатації зазвичай частіше використовують відносну точність. Проте оператори, які не ознайомлені із статистикою, можуть не мати відомостей про значення кількісних показників спостережень й, отже, про

витрати у разі встановлення високого рівня точності з метою забезпечення високої якості функціонування. У зв'язку з цим рекомендується, щоб в угодах була вказана або кількість спостережень, або їх верхня межа.

Така приблизна оцінка може бути отримана або шляхом проведення декількох поточних спостережень, або шляхом використання даних попередніх спостережень.

ДОДАТОК В  
(обов'язковий)

**ОБ'ЄДНАННЯ ТИЖНЕВИХ І МІСЯЧНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ**

Відповідно до [8] середні значення результатів випробувань, отримані протягом тижня або протягом місяця, можна об'єднувати у квартальну статистику, користуючись однією з наведених нижче формул:

а) для тижневої статистики обчислюють за формулою:

$$S_{\text{квартальна}} = \frac{\sum N_i S_i}{\sum N_i}, \quad (\text{B.1})$$

де  $i=1, 2, \dots, 13$ ;

$N_i$  – кількість подій за кожний тиждень;

$S_i$  – статистика протягом кожного тижня;

б) для місячної статистики обчислюють за формулою:

$$S_{\text{квартальна}} = \frac{\sum N_i S_i}{\sum N_i}, \quad (\text{B.2})$$

де  $i=1,2,3$ ;

$N_i$  = кількість подій за кожний місяць;

$S_i$  = статистика протягом кожного місяця.

Для об'єднання медіани або 95-відсоткового квантіля у квартальний показник потрібно виконати процедуру, яка наведена у додатку Г.

ДОДАТОК Г  
(довідковий)

**ДОДАТКОВЕ ПОЯСНЕННЯ ПАРАМЕТРА "X %"**

Відповідно до [8] цей додаток пояснює значення параметра "X %".

Для одного параметра статистика відображається за формою:

"X % < релевантних подій >".

Вимірювання забезпечують створення списку <релевантних подій>, зареєстрованих у сукупності подій. Цей список подій має бути перерахований та відсортований у порядку зростання.

Обчислювати "X %" слід від загальної кількості врахованих вимірів, вказавши число, скажімо "n", яке може бути округлене з пониженням до найближчого цілого числа.

Тоді в статистичному звіті відсортованого списку, що складається в порядку зростання, повинно бути вказано, що за "n - ий" період часу відбулося "X % <релевантних подій>".



ДОДАТОК Д  
(обов'язковий)

**ПРИКЛАД ЗАСТОСУВАННЯ ТЕСТОВОГО ОБЛАДНАННЯ  
ДЛЯ ВИМІРЮВАНЬ ПОКАЗНИКІВ ШВИДКОСТІ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ**

Схема вимірювань показників швидкості передачі даних включає в себе КО (тестовий-ПК), яке підключено до мережі доступу та визначеного тестового серверу мережі ОПТ, як показано на рисунку Д.1.

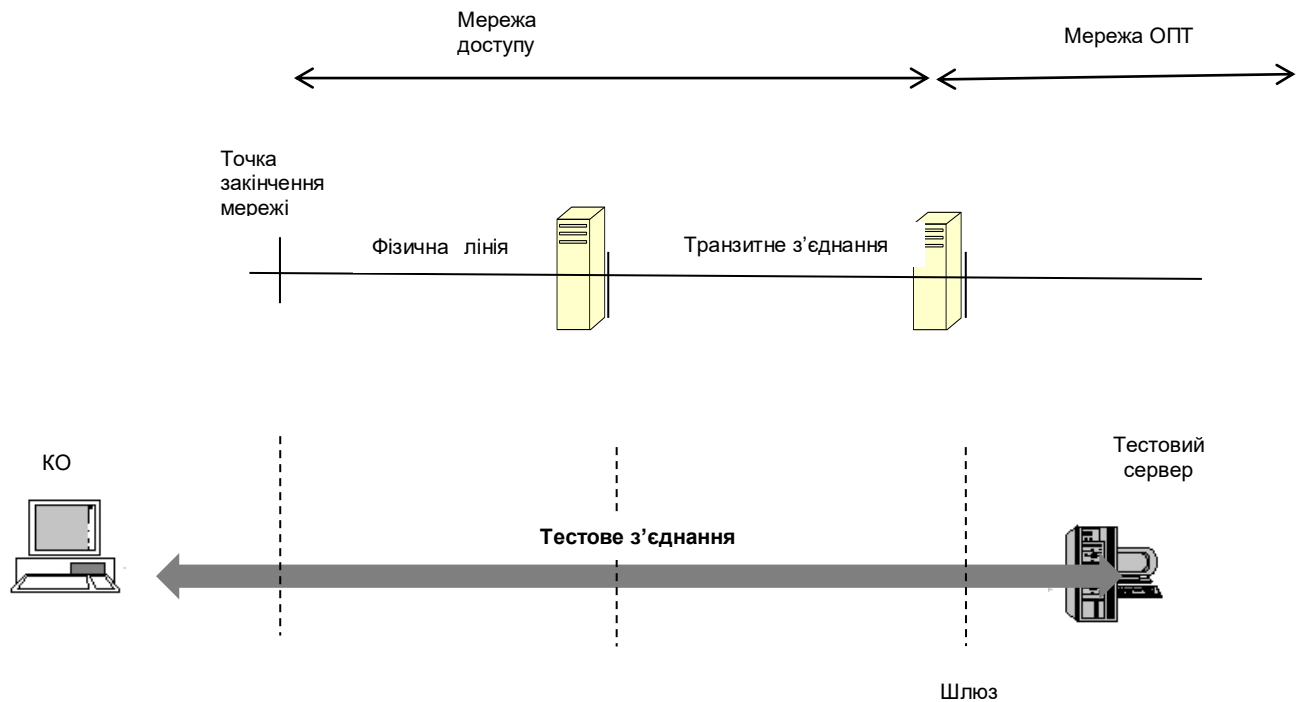


Рисунок Д.1 Схема вимірювань показників швидкості передачі даних

Щоб оцінити якість з'єднання між КО та мережею ОПТ, в ідеальному випадку тестовий сервер повинен бути розташований настільки близько наскільки можливо до шлюзу, який забезпечує з'єднання між мережею доступу та мережею ОПТ. Розташування тестового сервера настільки близько наскільки можливо до шлюзу, означає, що вимірювання не вплинуть на якість обслуговування (QoS) мережі ОПТ між КО та шлюзом, який забезпечує з'єднання з Інтернетом.

Враховуючи різні застосування стеків протоколу керування передачею міжмережного протоколу (TCP/IP) різних операційних систем, результати вимірювань можуть відрізнятись залежно від конфігурацій, вибраних для вимірювання. Тому КО та тестовий сервер повинні завжди використовувати однакову операційну систему.

**Примітка.** В будь-якому випадку під час всього процесу вимірювань повинні використовуватись однакові налаштування обладнання.

**Вимоги до тестового КО:**

Для всіх даних вимірювань налаштування стеків протоколу керування передачею можуть вибиратись довільно.

Вимоги до тестового сервера:

Для всіх випробувань повинен використовуватися тестовий сервер в якості робочого еталона. При відсутності можливості використовувати тестовий сервер за певних обставин (виняток), може застосовуватися сервер, який використовується безпосередньо для надання послуг із ПД і ДІ.

ДОДАТОК Е  
(обов'язковий)

**БІБЛІОГРАФІЯ**

- 1 Закон України "Про телекомунікації", від 18.11.2003 № 1280-IV
- 2 Постанова Кабінету Міністрів України від 11.04.2012 № 295 "Про затвердження Правил надання та отримання телекомунікаційних послуг
- 3 Закон України «Про звернення громадян» від 02.10.1996 № 393/96-ВР
- 4 М.І.Балла. Англо-український словник. т.1, 2 - Київ: Освіта,1996
- 5 ITU-T Recommendation E.800 (09.08) Definitions of terms related to quality of service (Визначення термінів, що стосуються якості послуг)
- 6 Р 45-020-2007 Визначення вимог до показників та норм якості телекомунікаційних послуг та послуг поштового зв'язку. Загальні положення
- 7 ETSI ETR 138 (1997-12) Network Aspects (NA); Quality of service indicators for Open Network Provision (ONP) of voice telephony and Integrated Services Digital Network (ISDN) (Мережні аспекти; Показники якості послуг голосової телефонії для мереж відкритої структури та цифрових мереж з інтегрованим обслуговуванням)
- 8 ETSI EG 202 057-1 (2008-07) "Speech Processing, Transmission and Quality Aspects (STQ); User related QoS parameter definitions and measurements; Part 1: General" (Аспекти оброблення мови, передавання та якості. Визначення та вимірювання показників, важливих для користувача. Частина 1: Загальні положення)
- 9 ETSI EG 202 057-4 (2008-05) "Speech Processing, Transmission and Quality Aspects (STQ); User related QoS parameter definitions and measurements; Part 4: Internet access" (Аспекти оброблення мови, передавання та якості. Визначення та вимірювання показників, важливих для користувача. Частина 4: Доступ до Інтернету)
- 10 ETSI EG 202 009-2 (2007-01) "User group; Quality of telecom services; Part 2: User related parameters on a service specific basis" (Група з питань користувачів. Якість телекомунікаційних послуг. Частина 2: Показники, важливі для користувача, визначені за видами послуг)
- 11 ETSI EG 202 057-2 (2009-02) Speech Processing, Transmission & Quality Aspects (STQ); User related QoS parameter definitions and measurements; Part 2: Voice telephony, Group 3 fax, modem data services and SMS (Аспекти оброблення, передавання і якості мовної інформації (STQ). Визначення і вимірювання важливих для споживача параметрів якості послуг (QoS); Частина 2: Голосова телефонія, факсимільний зв'язок групи 3, модемне передавання даних і передавання коротких повідомлень (SMS)
- 12 ITU-T Recommendation V.90 (09/98) "A digital modem and analogue modem pair for use on the Public Switched Telephone Network (PSTN) at data signalling rates of up to 56 000 bit/s downstream and up to 33 600 bit/s upstream" (Пара цифрового модему та аналогового модему, призначених для застосування у телекомунікаційній мережі загального користування (ТМЗК) при швидкостях передавання даних до 56 000 кбіт/с у напрямку приймання та до 33 600 кбіт/с у

напрямку передавання)

13 ITU-T Recommendation V.92 (11/00) "Enhancements to Recommendation V.90" (Розширення Рекомендації V.90)

14 RFC 792 (09/1981) "Internet Control Message Protocol" (Протокол керівних повідомлень Інтернету)

---

Код УКНД: 33.030

**Ключові слова:** Інтернет, метод випробування, параметр якості, передавання даних, показник якості, рівень якості, якість послуг

---