



СТАНДАРТ ОРГАНІЗАЦІЇ УКРАЇНИ

**Телекомунікаційні мережі рухомого (мобільного)
зв'язку загального користування**

**ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ ПОСЛУГИ
Показники якості. Методи випробування
СОУ 64.2–00017584–006:2009**

видання офіційне

Київ
Міністерство транспорту та зв'язку України
2009

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО: Державне підприємство «Український державний центр радіочастот»; Товариство з обмеженою відповідальністю "Науково-дослідний інститут Радіо"; Приватне підприємство «Ай Бі Консалтинг»

РОЗРОБНИКИ: **В.Корсак** (науковий керівник); **І. Гепко**, док. техн. наук;
Є. Свиридов, канд. техн. наук

2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Міністерства транспорту та зв'язку України від 04.12.2009 р. № 1261.

3 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

4 ЗАРЕЄСТРОВАНО ДП "УКР НДНЦ" від 13.04.2010 р. № 32595752/2143

**Право власності на цей документ належить Мінтранзв'язку.
Відтворювати, тиражувати і розповсюджувати документ
повністю чи частково на будь-яких носіях інформації
без офіційного дозволу заборонено.
Стосовно врегулювання прав власності треба
звертатися до Мінтранзв'язку.**

Мінтранзв'язку, 2009

ЗМІСТ

	С.
1 Сфера застосування	1
2 Нормативні посилання	2
3 Терміни та визначення понять	3
4 Позначки та скорочення.....	5
5 Види послуг.....	7
6 Показники та параметри якості послуг.....	8
6.1 Модель визначення ППЯ послуг	8
6.2 Споживчі властивості, ППЯ послуг.....	11
6.3 Загальні вимоги до ППЯ послуг	12
6.4 Основні ППЯ послуг.....	13
7 Методи випробування якості послуг	26
7.1 Загальні вимоги до методів випробування ЯП.....	26
7.2 Методи випробування якості основних послуг.....	29
7.3 Методи випробування якості додаткових послуг.....	43
7.4 Методи випробування якості обслуговування споживачів.....	67
8 Загальні вимоги до методик випробування якості послуг.....	73
Додаток А Рекомендації з вибору репрезентативних сукупностей зразків технічних засобів і тестових викликів.....	74
Додаток Б Об'єднання тижневих і місячних результатів.....	76
Додаток В Пояснення параметру "X %"	77
Додаток Г Прийняття рішення щодо успішних викликів	78
Додаток Д Взаємозв'язок між точністю оцінки відсотка неуспішних викликів та кількістю викликів, необхідних для спостереження.....	80
Додаток Е Метод обчислення кількості спостережень, потрібних для визначення часових характеристик.....	83
Додаток Ж Бібліографія	84

ВСТУП

Цей стандарт визначає показники, параметри якості та методи випробування якості телекомунікаційних послуг рухомого (мобільного) зв'язку. Він є інструментом державної політики щодо забезпечення надання телекомунікаційних послуг належного рівня якості та задоволення потреб споживачів і призначений для застосування разом з нормативно-правовими актами, що визначають нормовані рівні показників якості.

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

СТАНДАРТ ОРГАНІЗАЦІЇ УКРАЇНИ

**Телекомунікаційні мережі рухомого (мобільного) зв'язку
загального користування
ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ ПОСЛУГИ
Показники якості. Методи випробування****Телекоммуникационные сети подвижной (мобильной) связи
общего пользования
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ УСЛУГИ
Показатели качества. Методы испытаний**

Чинний від 2009 .12.04

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 Цей стандарт визначає показники, параметри якості (ППЯ) та методи випробування якості телекомунікаційних послуг рухомого (мобільного) зв'язку (РМЗ).

Встановлені ППЯ послуг РМЗ можуть застосовуватись для характеристики якості послуг (ЯП), які надаються операторами, провайдерами телекомунікацій (ОПТ) незалежно від технологій оброблення, комутації, перенесення інформації у конкретній телекомунікаційній МРЗЗК зі стільниковою структурою і технологіями глобальної системи рухомого зв'язку (GSM), багатостанційного доступу з кодовим розподілом сигналів (CDMA) або універсальної системи рухомого зв'язку (UMTS).

1.2 Дія цього стандарту поширюється на основні та додаткові послуги РМЗ, що зазначені у [1,2], їх ППЯ, а також на показники якості обслуговування споживачів.

1.3 Цей стандарт призначений для застосування:

– представниками органів виконавчої влади при здійсненні нагляду за ринком телекомунікацій;

- ОПТ при створенні і розвитку телекомунікаційних мереж загального користування та наданні споживачам послуг РМЗ;
- споживачами послуг РМЗ;
- науковими і проектними організаціями при проектуванні телекомунікаційних мереж, орієнтованих на забезпечення встановлених показників ЯП РМЗ, а також при розробленні специфікацій послуг та інших нормативних документів у сфері телекомунікацій.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому документі є посилання на такі нормативні документи:

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

ДСТУ ISO/IEC 17000:2007 Оцінювання відповідності. Словник термінів і загальні принципи

ДСТУ 2615-94 Електрозв'язок. Зв'язок цифровий та системи передачі цифрові. Терміни та визначення

ДСТУ 2681-94 Метрологія. Терміни та визначення

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

ДСТУ ITU-T G.107:2008 Телекомунікаційні мережі. Розрахункова Е-модель для планування передавання

ДСТУ ITU-T G.109:2008 Телекомунікаційні мережі. Визначення категорій якості передавання мовної інформації

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

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

Р 45-020-2007 Визначення вимог до показників та норм якості телекомунікаційних послуг та послуг поштового зв'язку. Загальні положення

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті використано терміни, установлені в:

Законі України “Про телекомунікації” [1]: абонент; голосова телефонія; дані; кінцеве обладнання; оператор телекомунікацій; рухомий (мобільний) зв'язок; споживач; телекомунікаційна послуга; телекомунікації (електрозв'язок); телекомунікаційна мережа загального користування; технічні засоби телекомунікацій

Законі України «Про звернення громадян» [3]: заява (клопотання), скарга

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

ДСТУ ISO/IEC 17000: випробування; контроль

ДСТУ 2615: з'єднання

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

ДСТУ 4361: виклик; рухоме абонентське обладнання; трафік

ГОСТ 30335-95: качество услуги (якість послуги); свойство услуги (обслуговування) (властивість послуги (обслуговування)); показатель качества услуги (обслуговування) (показник якості послуги (обслуговування)); уровень качества услуги (обслуговування) (рівень якості послуги (обслуговування)); контроль качества услуги (обслуговування) (контроль якості послуги (обслуговування)).

Р 45-020: властивість послуги; критерій якості телекомунікаційної послуги

Нижче подано терміни, додатково використані у цьому документі, та визначення позначених ними понять. Відповідники зазначених у цьому розділі термінів англійською мовою наведено на підставі [4]:

3.1 заява щодо пошкодження [телекомунікаційної мережі рухомого (мобільного) зв'язку]

Звернення споживача щодо пошкодження телекомунікаційної мережі рухомого (мобільного) зв'язку, яке унеможливило доступ споживача до послуги або знизило до неприпустимих значень показники якості телекомунікаційної послуги

Примітка. Пошкодження у будь-якому рухомому абонентському обладнанні (РАО) виключаються.

3.2 звернення споживача

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

Примітка. При визначенні параметрів для обчислення показників ЯП потрібно використовувати дані щодо кількості письмових звернень споживачів, які надійшли до ОПТ, були зареєстровані та розглянуті згідно з вимогами чинного законодавства незалежно від того, чи були ці звернення в результаті розгляду визнані обґрунтованими.

3.3 мережа з комутацією каналів

Телекомунікаційна мережа, яка утворює неперервний складовий фізичний канал між прикінцевими вузлами

3.4 мережа з комутацією пакетів

Телекомунікаційна мережа, в якій інформаційні повідомлення розбиваються на пакети і передаються як незалежні інформаційні блоки

3.5 методика випробування якості послуг

Встановлена сукупність операцій і правил вимірювання параметрів якості послуг, обчислення показників якості послуг і перевірки відповідності забезпечуваних на мережі значень параметрів і показників якості встановленим рівням (нормам)

3.6 обслуговування споживачів

Сукупність дій ОПТ, пов'язаних з забезпеченням супроводу надання телекомунікаційних послуг споживачам

3.7 параметр якості послуги [телекомунікаційної] (обслуговування споживачів)

Кількісна характеристика послуги (обслуговування) з визначенням сфери застосування і границь

3.8 передчасне роз'єднання встановленого з'єднання

Припинення з'єднання (розмови) або тимчасове переривання з'єднання (розмови) не за ініціативою абонента [5]

3.9 показник якості послуги [телекомунікаційної] (обслуговування споживачів)

Кількісна характеристика однієї або декількох властивостей послуги (обслуговування), що складають її (його) якість

3.10 споживчі властивості послуги

Властивості послуги, які враховуються споживачами під час прийняття ними рішень щодо доцільності користування даною послугою та/або щодо ступеню корисності цієї послуги для їхніх застосувань

3.11 телекомунікаційна мережа рухомого (мобільного) зв'язку загального користування (МРЗЗК)

Вид телекомунікаційної мережі загального користування, яка забезпечує потреби в послугах рухомого (мобільного) зв'язку всіх споживачів.

3.12 телекомунікаційна мережа фіксованого телефонного зв'язку загального користування (ТфМЗК) (Public Switched Telephone Network, PSTN)

Вид телекомунікаційної мережі загального користування, яка забезпечує потреби в послугах фіксованого телефонного зв'язку всіх споживачів.

3.13 якість обслуговування споживачів

Сукупність економічних, соціальних та інших показників (параметрів), що оцінюються з погляду споживачів і характеризують ступінь їх задоволеності якістю телекомунікаційної послуги

3.14 якість телекомунікаційної послуги (*Quality of Service, QoS*)

1) Вся 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 встановлені або замовлені потреби споживача послуг

4 ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ

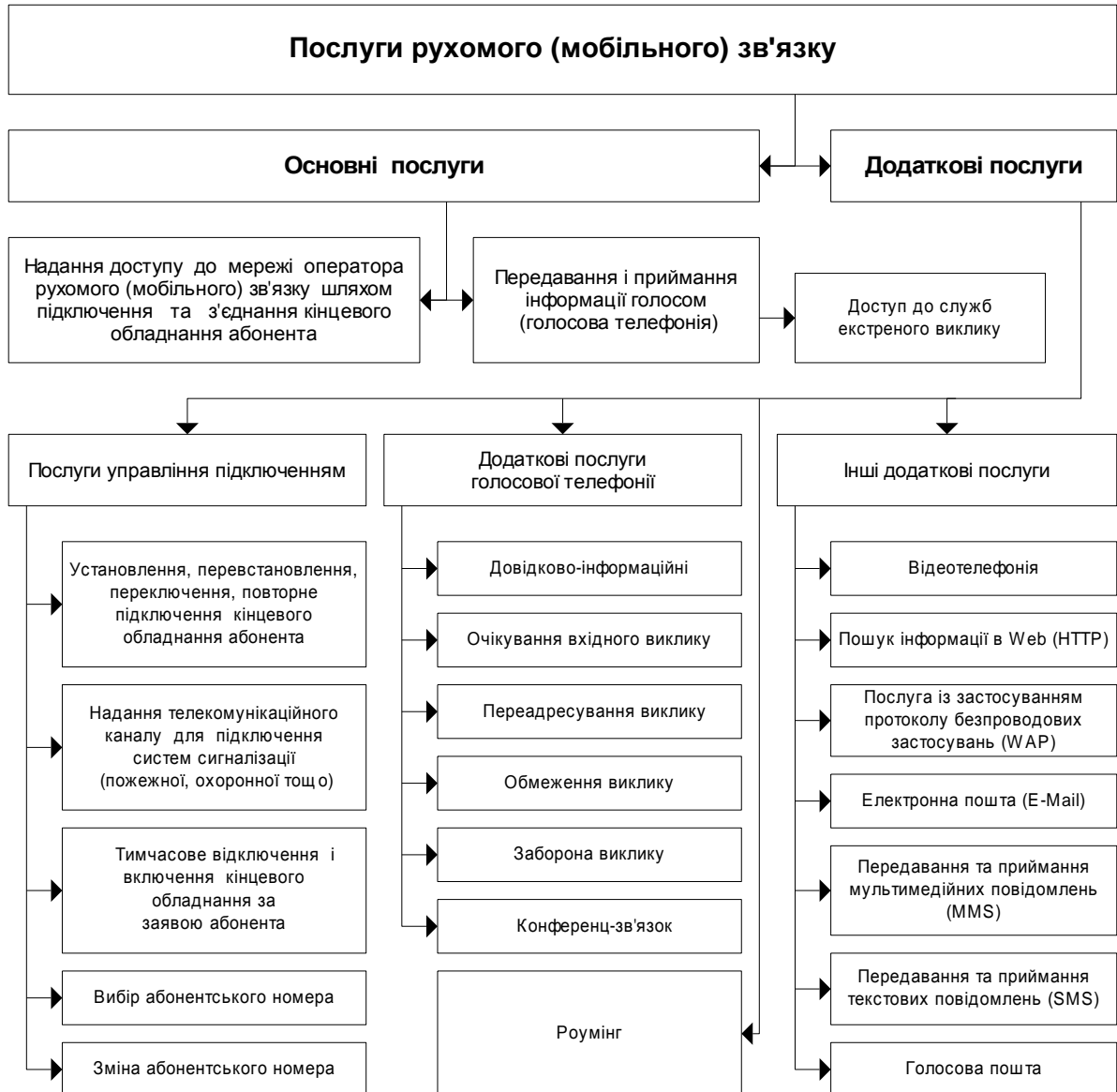
КО	– кінцеве обладнання;
ОПТ	– оператор, провайдер телекомунікацій;
ППЯ	– показники, параметри якості;
РАО	– рухоме абонентське обладнання;
РМЗ	– рухомий (мобільний) зв'язок
СКС-7	– спільноканальна сигналізація № 7;
ФТЗ	– фіксований телефонний зв'язок;
ЦОВЗ	– Центральний орган виконавчої влади в галузі зв'язку;
ЯП	– якість послуги [телекомунікаційної];
ETSI	– European Telecommunications Standardization Institute (Європейський інститут стандартів у сфері телекомунікацій);
GSM	– Global System for Mobile Communications (глобальна система мобільного зв'язку);

HTTP	– HyperText Transport Protocol (протокол передавання гіпертексту);
IP	– Internet Protocol (протокол міжмережної взаємодії);
IP-мережа	– мережа передачі даних з комутацією пакетів на основі протоколу Інтернет;
ITU	– International Telecommunication Union (Міжнародний телекомунікаційний союз);
ITU-T	– International Telecommunication Union – Telecommunication (Сектор стандартизації телекомунікацій Міжнародного телекомунікаційного союзу);
LQO	– Listening Quality Objective (об'єктивна міра якості мовлення при прослуховуванні);
MMS	– Multimedia Message Service (послуга передавання та приймання мультимедійних повідомлень);
MMSC	– Multimedia Message Service Center (центр обробки мультимедійних повідомлень);
MOS	– Mean Opinion Score (середня експертна оцінка);
PESQ	– Perceptual evaluation of speech quality (автоматична оцінка якості передавання мови);
PLMN	– Public Land Mobile Network (суходільна мережа рухомого (мобільного) зв'язку загального користування);
TCP/IP-з'єднання	– з'єднання на основі стеку протоколів TCP/IP для мереж з комутацією пакетів;
QoS	– Quality of Service (якість телекомунікаційної послуги (обслуговування));
SMS	– Short Message Service (послуга передавання та приймання текстових повідомлень);
SMSC	– Short Message Service Center (центр обробки коротких повідомлень);
WAP	– Wireless Application Protocol (протокол безпроводового доступу).

5 ВИДИ ПОСЛУГ

5.1 Види послуг РМЗ відповідно до [2] та ETSI TS 102 250-2 [6] наведені на рисунку 5.1.

Примітка. Види послуг РМЗ, для яких не визначені показники або методи їх випробування в стандарті не розглядаються.



Рисунку 5.1 – Види послуг рухомого (мобільного) зв'язку

6 ПОКАЗНИКИ ТА ПАРАМЕТРИ ЯКОСТІ ПОСЛУГ

6.1 Модель визначення ППЯ послуг

6.1.1 Сукупність ППЯ послуг повинна відображати всі основні критерії якості взаємодії РАО з телекомунікаційною мережею та споживача з телекомунікаційної послугою як товаром, що надає ОПТ. Критерії ЯП з погляду споживача відповідно до ETSI TS 102 250-1 [7] наведені на рисунку 6.1.

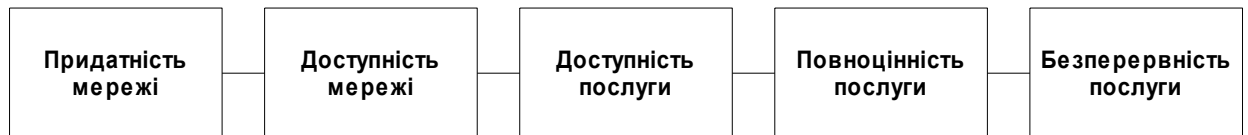


Рисунок 6.1 — Критерії ЯП з погляду споживача

6.1.2 Характеристики критеріїв ЯП:

- **придатність мережі (Network Availability)** – здатність мережі забезпечити запропонування споживачеві послуги РМЗ;
- **доступність мережі (Network Accessibility)** – здатність мережі забезпечити споживачу (абоненту) після запиту одержати сигнал готовності, при якому є можливість виконати успішну реєстрацію в PLMN;
- **доступність послуги (Service Accessibility)** – здатність послуги надати можливість споживачу за його бажанням як можна швидко скористатися замовленою послугою;
- **повноцінність послуги (Service Integrity)** – здатність послуги забезпечити встановлену якість під час її використання;
- **безперервність послуги (Service Retainability)** – здатність послуги бути наданою без перерв впродовж необхідного проміжку часу.

6.1.3 МРЗЗК може бути придатною для використання споживачем лише в тому випадку, якщо оцінений рівень радіосигналу є вище певної порогової (граничної) величини. МРЗЗК не буде придатною для використання споживачем, якщо рівень радіосигналу нижче певної порогової (граничної) величини, не заважаючи на те, що РАО спроможне до застосування й при тому рівні. Придатність МРЗЗК, яка є основою для оцінювання радіопокриття, визначається пороговим (граничним) рівнем радіосигналу, встановленим для мережі.

Допускаючи, що мережа придатна для використання, рухоме абонентське обладнання буде здійснювати спроби реєстрації в мережі. Доступність мережі

відображається на екрані РАО ідентифікатором мережі.

Доступність послуги визначає можливість скористатися замовленою послугою за умови наявності доступу до мережі. Однак, за наявності доступу до мережі доступність послуги може не бути забезпеченою якщо:

- не придатні радіоканали для підтримки надання послуги;
- не придатні канали передачі між базовою станцією та центром комутації;
- не доступна базова система послуг.

Повноцінність послуги визначає надання послуги за встановленими показниками якості під час її використання.

Безперервність послуги (збереження встановленого з'єднання) характеризує те, що послуга одержана за результатами завершеного з'єднання і далі забезпечуватиметься без перерв протягом необхідного проміжку часу.

6.1.4 Кожному з перерахованих критеріїв відповідає набір ППЯ, характерних для окремої послуги.

Алгоритм процесу визначення ППЯ послуг та їх рівнів (норм) включає:

- визначення ППЯ послуг;
- визначення вимог до рівнів (норм) ППЯ послуг;
- вибір методів випробування та вимірювання параметрів, за якими відповідні показники ЯП можуть бути обчислені;
- оцінювання фактичних рівнів ППЯ послуг;
- оцінка відповідності ППЯ послуг, тобто порівняння фактичних значень ППЯ послуг зі встановленими рівнями (нормами).

6.1.5 Методи вимірювання обраних параметрів ЯП не повинні залежати від конкретної інфраструктури МРЗЗК. Сукупність умов і прийнятих допущень при вимірюваннях параметрів ЯП визначає так звані контрольні точки вимірювань або тригерні точки.

6.1.6 Розрахунок показників ЯП здійснюється із застосуванням результатів вимірювання параметрів ЯП, тобто вимірюваннях, які враховують результати здійснення викликів та встановлення з'єднань між РАО в МРЗЗК. При цьому вважається, що споживач уміє користуватися своїм РАО і послугою. Оцінка параметрів працездатності РАО не здійснюється.

При вимірюваннях параметрів ЯП РМЗ припускається, що:

- послуга перебуває в стані готовності, її використання не заборонено, а РАО має вірні налаштування;

- маршрутизація виклику виконана без помилок;
- РАО на іншому кінці маршруту в ланцюжку «кінцевий абонент - кінцевий абонент» або серверне обладнання на іншому кінці маршруту в ланцюжку «кінцевий абонент – обладнання оператора» готові відповісти на виклик.

6.1.7 Вимірювання параметрів ЯП повинні проводитися лише для тих викликів, які були завершені успішно, а результати вимірювань мають бути оброблені з використанням відповідних методів статистичного аналізу. Проте оцінки, які були отримані для викликів, що завершилися невдало (наприклад, були перервані), мають бути доступні для додаткових розрахунків і відображені в звітах про вимірювання параметрів якості послуг РМЗ.

6.1.8 Для визначення параметрів ЯП відповідно до ETSI TS 102 250-2 [6] рекомендується застосування моделі, яка наведена на рисунку 6.2.

Зазначена модель має чотири рівні, що визначають основні критерії якості взаємодії РАО з МРЗЗК і наданням послуги РМЗ. Модель є універсальною, оскільки може бути застосовна для наявних послуг, а також до будь-якої нової телекомунікаційної послуги, яка може з'явитися на ринку.

Перший рівень моделі визначає параметри придатності МРЗЗК для надання послуг, що є основною вимогою при розгляді всіх інших критеріїв якості і відповідних показників ЯП.

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

Третій рівень моделі відображає наступні критерії якості: доступність послуги, повноту послуги і безперервність послуги.

Четвертий рівень відображає конкретні послуги, що надаються ОПТ. Вони визначають відповідні параметри оцінки ЯП з точки зору споживача.

Взаємини абонентів в цій моделі виражені сценарієм «кінцевий абонент - кінцевий абонент», що для голосової телефонії і передачі даних відповідає сценарію «абонент А - абонент В», для передачі SMS і MMS - сценарію «відправник-отримувач», а для інших послуг «абонент – обладнання оператора».

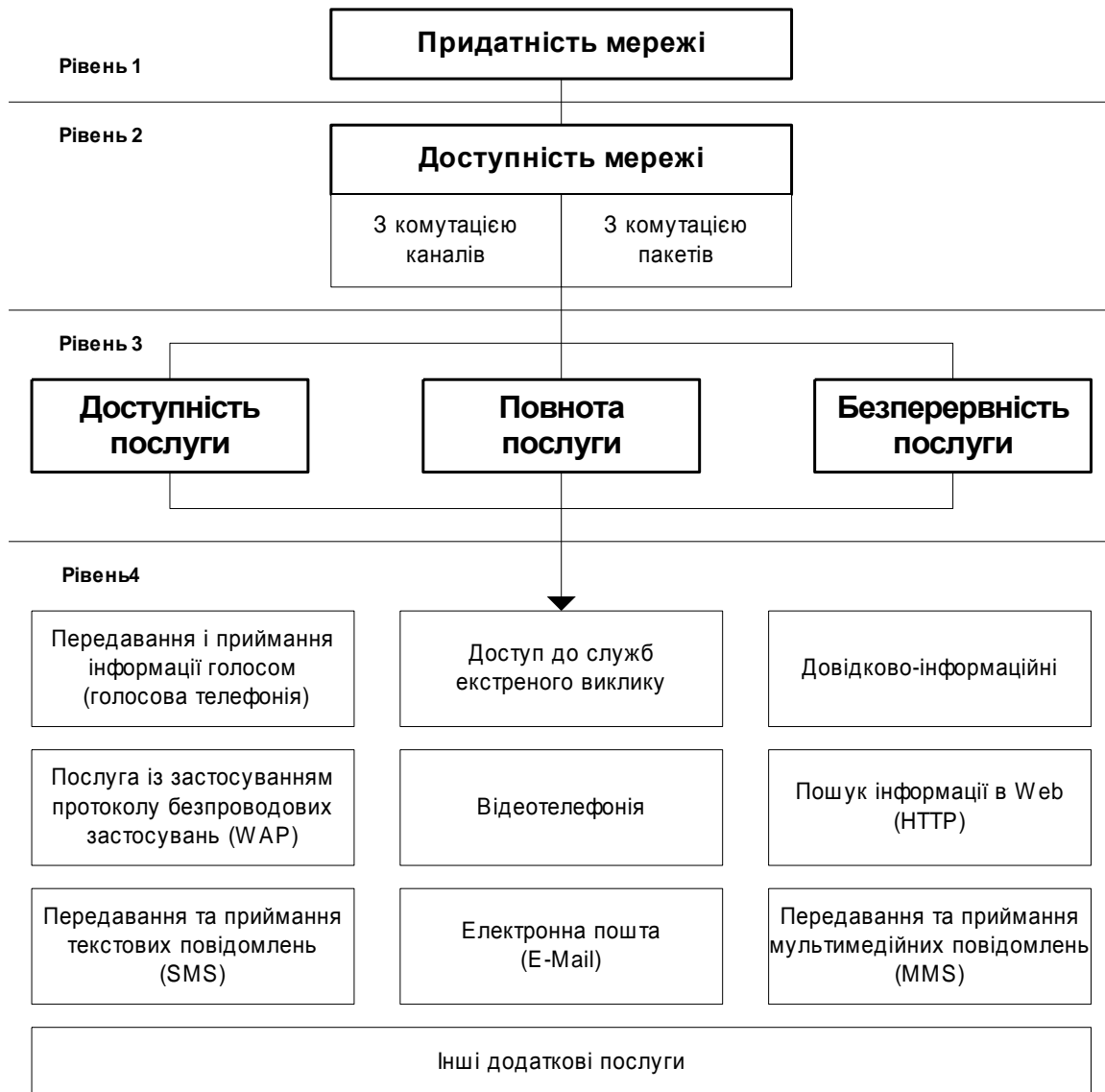


Рисунок 6.2 — Модель взаємозв'язку критеріїв та показників ЯП

6.2 Споживчі властивості, ППЯ послуг

6.2.1 Споживчі властивості послуг відповідно до Р 45-020 виражаються за допомогою ППЯ. Виконання цих вимог забезпечується виконанням технічних і технологічних вимог до послуг, які виражаються за допомогою показників якості роботи мережі і служб ОПТ. Виконання нормативів для показників ЯП можливо завдяки виконанню нормативів для відповідних показників якості роботи мережі.

6.2.2 Кожна споживча властивість послуги РМЗ характеризується певними технічними показниками ЯП. У свою чергу, кожен показник ЯП визначається одним або декількома параметрами якості.

6.2.3 Показники, параметри ЯП можуть використовуватися для:

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

6.2.4 Формування статистики для ППЯ послуг має базуватися на нормованому рівні якості для кожної послуги. Вимоги до рівня (норм) ЯП встановлює Центральний орган виконавчої влади в галузі зв'язку.

Рівень ЯП повинний визначатися в правилах і умовах надання послуг, оголошених ОПТ.

ОПТ можуть визначати, збирати або замовляти сегментовану статистику для випадків, коли споживачі платоспроможні отримувати послуги, що мають якість вище норми. Для цього рекомендується забезпечити додаткову інформацію для споживачів щодо видів і можливостей сервісів для збору статистики ЯП, що є важливим для забезпечення понад нормованого рівня ЯП.

6.3 Загальні вимоги до ППЯ послуг

6.3.1 Показники ЯП відповідно до Р 45-020 не повинні залежати від технологій, які застосовуються в телекомунікаційних мережах, покоління технічних засобів телекомунікацій і типу викликів.

6.3.2 Для розрахунку показників ЯП застосовують параметри якості. Параметри ЯП РМЗ повинні кількісно оцінюватися за допомогою технічних засобів або одержуватись за результатами випробування, опитування, даних статистичної звітності або однозначно оцінюватися з урахуванням відповідних методів, бути зручними для перевірок, мати норми для порівняння.

Параметри ЯП можуть враховувати вид технологій, які застосовуються в телекомунікаційних мережах, характеристики технічних засобів телекомунікацій і тип викликів.

6.3.3 Показники та параметри ЯП відповідно до ETSI ETR 138 [8] повинні ґрунтуватися на:

- вимогах споживача (абонента) до ЯП;

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

6.3.4 З урахуванням ETSI EG 202 057-2 [9] більшість показників, параметрів ЯП придатні для будь-якої послуги, що надається ОПТ із застосуванням МРЗЗК.

6.3.5 Характеристики мережі та параметри якості її роботи є показниками внутрішнього застосування і використовуються ОПТ для аналізу якості роботи МРЗЗК і визначення причин погіршення ЯП, що надаються.

6.4 Основні ППЯ послуг

Основні ППЯ послуг РМЗ відповідно до моделі, зазначеної в п. 6.1.8, з урахуванням вимог [2], Р 45-020, Рекомендації ITU-T E.800 [5] та ETSI TS 102 250-2 [6], наведені в таблицях 6.1, 6.2, 6.3, 6.4.

Таблиця 6.1 – ППЯ основних послуг

Вид показників	Показники (параметри) та їх позначення	Параметри для розрахунку показників та їх позначення
1	2	3
1 ППЯ з надання доступу до мережі рухомого (мобільного) зв'язку		
Показники, які характеризують придатність радіомережі (Network Availability, NAv)	Коефіцієнт непридатності радіомережі ($K_{нпрм}$)	Кількість випадків непридатності мережі рухомого (мобільного) зв'язку при спробі доступу ($N_{внд}$) Загальна кількість спроб доступу за період випробовування або звітний період (N_{cd}) Тривалість звітного періоду ¹⁾ ($T_{звп}$)
Показники, які характеризують доступність мережі рухомого (мобільного) зв'язку (Network Accessibility, NAc)	Коефіцієнт недоступності мережі ($K_{ндм}$)	Кількість неуспішних спроб реєстрації в PLMN ($N_{нсп}$) Загальна кількість спроб реєстрації за період випробовування або звітний період ($N_{сп}$) Тривалість звітного періоду ¹⁾ ($T_{звп}$)
	Нормований час підключення та реєстрації у мережі PLMN ($T_{нпрм}$)	
	Відсоток спроб підключення та реєстрації у мережі PLMN, які відповідають нормам за часом підключення та реєстрації у мережі PLMN ($Q_{нрм}$)	Час підключення та реєстрації у мережі PLMN ($T_{нрм}$) Кількість проб підключення та реєстрації у мережі PLMN, які відповідають нормам за часом підключення та реєстрації у мережі PLMN ($N_{спм}$) Загальна кількість спроб реєстрації в PLMN за період випробовування або звітний період ($N_{сп}$) Тривалість звітного періоду ($T_{звп}$)
	Відсоток неуспішних спроб приєднання до мережі з комутацією пакетів ($Q_{нсп}$)	Кількість неуспішних спроб приєднання до мережі з комутацією пакетів ($N_{нсп}$) Загальна кількість спроб приєднання до мережі за період випробовування або звітний період ($N_{сп}$) Тривалість звітного періоду [*]) ($T_{звп}$)

1	2	3
	Нормований час приєднання до мережі з комутацією пакетів ($T_{нпр}$)	
	Відсоток спроб приєднання до мережі з комутацією пакетів, які відповідають нормам за часом приєднання до мережі з комутацією пакетів ($Q_{нкп}$)	<p>Час приєднання до мережі з комутацією пакетів ($T_{пр}$)</p> <p>Час завершення приєднання до мережі з комутацією пакетів ($t_{пр_зав}$)</p> <p>Час надходження запиту на приєднання до мережі з комутацією пакетів ($t_{пр_зан}$)</p> <p>Кількість спроб приєднання до мережі з комутацією пакетів, які відповідають нормам за часом приєднання до мережі з комутацією пакетів ($N_{слм}$)</p> <p>Загальна кількість спроб приєднання до мережі з комутацією пакетів за період випробування або звітний період ($N_{сн}$)</p> <p>Тривалість звітного періоду ($T_{звп}$)</p>
2 ПЯ послуг голосової телефонії (Services of Voice Telephony, SVT)		
Показники, які характеризують доступність послуги (Service Accessibility, SAc)	Відсоток неуспішних викликів ($Q_{нуб}$) для:	Кількість неуспішних викликів ($N_{нуб}$)
	а) міжнародних викликів;	Загальна кількість викликів за період випробування ($N_{зкв}$)
	б) національних викликів	
	Нормований час завершення викликів ($T_{нчзв}$) для:	
	а) міжнародних викликів;	
	б) національних викликів	
Відсоток викликів, які відповідають нормам за часом завершення викликів ($Q_{ввчз}$) для:	Час завершення викликів ($T_{чзвф}$)	
а) міжнародних викликів;	Кількість викликів, які відповідають нормам за часом завершення викликів ($N_{ввчз}$)	
б) національних викликів	Загальна кількість викликів, зроблених за період випробування або за звітний період ($N_{зкв}$)	
	Тривалість звітного періоду ¹⁾ ($T_{звп}$)	

1	2	3
<p>Показники , які характеризують повноцінність послуги (Service Integrity, SIn)</p>	<p>Нормований рівень якості передачі мовної інформації ($Q_{прым}$) для методів оцінки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - за автоматичним методом вимірювання якості передачі мови (PESQ); - з використанням одиниць рейтингу R (Quality Rating); - за середньою експертною оцінкою (MOS) <p>Відсоток з'єднань, що відповідають нормам за якістю передачі мовної інформації ($Q_{звям}$) для методів оцінки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - за автоматичним методом вимірювання якості передачі мови (PESQ); - з використанням одиниць рейтингу R (Quality Rating); - за середньою експертною оцінкою (MOS) 	<p>Рівень якості передачі мовної інформації ($Q_{прым}$)</p> <p>Кількість з'єднань, які відповідають нормам за якістю передачі мовної інформації ($N_{звям}$)</p> <p>Загальна кількість з'єднань, встановлених за період випробування або за звітний період ($N_{зкз}$)</p> <p>Тривалість звітного періоду ($T_{зеп}$)</p>
<p>Показники, які характеризують безперервність послуги (Service Retainability, SRe)</p>	<p>Відсоток встановлених з'єднань, які закінчилися передчасним роз'єднанням не за ініціативою абонента ($Q_{рвз}$) для:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) міжнародних з'єднань; б) національних з'єднань 	<p>Кількість встановлених з'єднань, які закінчилися передчасним роз'єднанням не за ініціативою абонента ($N_{зпр}$)</p> <p>Загальна кількість з'єднань, встановлених за період випробування або за звітний період ($N_{зквз}$)</p> <p>Тривалість звітного періоду ($T_{зеп}$)</p>
<p>*) Звітним періодом є квартал або рік.</p>		

Таблиця 6.2 – ППЯ додаткових послуг

Вид показників	Показники (параметри) та їх позначення	Параметри для розрахунку показників та їх позначення
1	2	3
1 ППЯ послуги відеотелефонії (Video Telephony)		
Показники, які характеризують доступність послуги (Service Accessibility, SAc)	Відсоток неуспішних спроб встановлення аудіо/відеоз'єднань ($Q_{н_a/v}$)	Кількість неуспішних спроб встановлення аудіо/відеоз'єднання ($N_{н_спр_a/v}$) Загальна кількість спроб встановлення аудіо/відеоз'єднання ($N_{спр_a/v}$)
	Нормований час встановлення аудіо/відеоз'єднання ($T_{н_вст_a/v}$)	
	Відсоток аудіо/відеоз'єднань, встановлених з перевищенням нормованого часу ($Q_{невч_a/v}$)	Момент часу, коли розпочинається передавання аудіо- та відеоінформації ($t_{старт_a/v}$) Момент часу, коли абонент, який викликає, отримує сигнал прийняття виклику ($t_{прийн_викл}$) Відсоток аудіо/відеоз'єднань, які не задовольняють нормам щодо часу встановлення з'єднання ($N_{невч_спр_a/v}$) Загальна кількість встановлених аудіо/відеоз'єднань за період випробування або звітний період ($N_{спр_a/v}$)
Показники, які характеризують повноту послуг (Service Integrity, SI)	Нормований рівень якості передачі мовної інформації	Відповідно до п.7.2.3.2.1
	Нормований рівень якості передачі відеоінформації Середня однібічна затримка від кінця до кінця ($T_{a/v}$)	Потребує подальшого вивчення та визначення. Затримка при кодуванні аудіо/відеоінформації (найповільнішому) в першому напрямку (a) Затримка при передаванні аудіо/відеоінформації (найповільнішому) в першому напрямку (b) Затримка при декодуванні аудіо/відеоінформації (найповільнішому) в першому напрямку (c) Затримка при кодуванні аудіо/відеоінформації (найповільнішому) в другому напрямку (d) Затримка при передаванні аудіо/відеоінформації (найповільнішому) в другому напрямку (e) Затримка при декодуванні аудіо/відеоінформації (найповільнішому) в другому напрямку (f)

1	2	3
	<p>Відсоток відеотелефонних з'єднань, які не задовольняють нормам щодо затримки для відеотелефонних з'єднань</p> <p>$(Q_{\text{неяк_втел_затр}})$</p>	<p>Кількість відеотелефонних з'єднань, які не задовольняють нормам щодо затримки для відеотелефонних з'єднань ($N_{\text{затр}}$)</p> <p>Загальна кількість встановлених відеотелефонних з'єднань за період випробування або звітний період</p> <p>$(N_{\text{спр_а/в}})$</p>
2 ППЯ послуги пошуку інформації в Web (Web Browsing, HTTP)		
<p>Показники, які характеризують доступність послуги (Service Accessibility, SAc)</p>	<p>Відсоток неуспішних спроб встановлення TCP/IP-з'єднання для отримання послуги HTTP</p> <p>$(Q_{\text{н_HTTP}})$</p>	<p>Кількість неуспішних спроб встановлення TCP/IP -з'єднання з сервером</p> <p>$(N_{\text{н_спр_IP_з'єдн}})$</p> <p>Загальна кількість спроб встановлення TCP/IP-з'єднання з сервером за період випробування або звітний період</p> <p>$(N_{\text{спр_IP_з'єдн}})$</p>
	<p>Нормований час встановлення TCP/IP-з'єднання для доступу до послуги HTTP</p> <p>$(T_{\text{н_всп_посл_HTTP}})$</p>	
	<p>Відсоток TCP/IP -з'єднань для доступу до послуги HTTP, при встановленні яких відбулось перевищення нормованого часу</p> <p>$(Q_{\text{невч_IP}})$</p>	<p>Момент успішного доступу до IP-послуги</p> <p>$(t_{\text{усп_дост_IP_посл}})$</p> <p>Момент часу, коли абонент надсилає запит на доступ до послуги</p> <p>$(t_{\text{поч_IP_посл}})$</p> <p>Кількість TCP/IP-з'єднань, при встановленні яких відбулось перевищення нормованого часу ($N_{\text{невч_IP_з'єдн}}$)</p> <p>Загальна кількість спроб встановлення TCP/IP-з'єднань за період випробування або звітний період ($N_{\text{спр_IP_з'єдн}}$)</p>
<p>Показники, які характеризують повноту послуг (Service Integrity, SI)</p>	<p>Середня швидкість передавання даних</p> <p>$(V_{\text{шв_HTTP}})$</p>	<p>Об'єм переданих даних споживача</p> <p>$(W_{\text{кор_дан}})$</p> <p>Момент отримання останнього пакета web-сторінки (повного завантаження контенту)</p> <p>$(T_{\text{ПД_зав}})$</p> <p>Момент отримання першого пакета web-сторінки (початок завантаження контенту)</p> <p>$(T_{\text{ПД_поч}})$</p>

1	2	3
3 ППЯ послуги із застосуванням протоколу безпроводових застосувань (WAP)		
Показники, які характеризують доступність послуги (Service Accessibility, SAc)	Відсоток неуспішних спроб TCP/IP-з'єднання з WAP-сервером ($Q_{н_з'єдн_WAP}$)	Кількість неуспішних спроб встановлення TCP/IP-з'єднання з WAP-сервером ($N_{незусп_спр_з'єдн_WAP}$) Загальна кількість спроб з'єднання з WAP-сервером за період випробовування або звітний період ($N_{спр_з'єдн_WAP}$)
	Відсоток неуспішних сеансів доступу до WAP-сторінки ($Q_{н_сеанс_WAP}$)	Кількість неуспішних спроб доступу до WAP-сторінки ($N_{незусп_спр_дост_WAP_стор}$) Загальна кількість спроб доступу до сторінки WAP-сторінки за період випробовування або звітний період ($N_{спр_дост_WAP_стор}$)
	Нормований час встановлення TCP/IP-з'єднання з WAP-сервером ($T_{н_дост_WAP}$)	Момент, коли TCP/IP-з'єднання WAP встановлено ($t_{WAP_з'єдн_встан}$) Момент надсилання запиту на встановлення TCP/IP-з'єднання WAP (вибір посилання або введення URL-адреси) ($t_{zap_WAP_з'єдн}$)
	Відсоток TCP/IP-з'єднань з WAP-сервером, при встановленні яких відбулось перевищення нормованого часу ($Q_{невч_WAP_IP}$)	Кількість TCP/IP-з'єднань, при встановленні яких відбулось перевищення нормованого часу ($N_{невч_WAP_IP_з'єдн}$) Загальна кількість спроб встановлення TCP/IP-з'єднань за період випробувань або звітний період ($N_{спр_WAP_IP_з'єдн}$)
	Нормований час встановлення сеансу доступу до WAP-сторінки ($T_{н_сеанс_WAP}$)	Момент, коли обрану сторінку WAP повністю завантажено ($t_{поява_WAP_стор}$) Момент вибору WAP-сторінки (вибір посилання або введення URL-адреси) ($t_{вибір_WAP_стор}$)
	Відсоток сеансів доступу до WAP-сторінки, при встановленні яких відбулось перевищення нормованого часу ($Q_{невч_сеанс_WAP}$)	Кількість сеансів доступу до WAP-сторінки, при встановленні яких відбулось перевищення нормованого часу ($N_{невч_сеанс_WAP}$) Загальна кількість спроб доступу до WAP-сторінок за період випробування або звітний період ($N_{спр_дост_WAP_стор}$)

1	2	3
Показники , які характеризують повноту послуг (Service Integrity, SI)	Середню швидкість передавання даних WAP-сторінки ($V_{шв_WAP}$)	Об'єм WAP-сторінки ($W_{WAP_стор}$) Момент отримання останнього пакету даних контенту (завершення завантаження) ($t_{прийн_ост_пак}$) Час отримання першого пакету даних контенту (початок завантаження) ($t_{прийн_перш_пак}$)
4 ППЯ послуги електронної пошти (E-Mail)		
Показники, які характеризують доступність послуги (Service Accessibility, SAc)	Відсоток неуспішних спроб з'єднання з сервером для завантаження/отримання електронної пошти ($Q_{н_з'єдн_серв_ЕП}$)	Кількість неуспішних спроб встановлення з'єднання з сервером ($N_{неусп_спр_з'єдн_серв_ЕП}$) Загальна кількість спроб встановлення з'єднання з сервером за період випробування або звітний період ($N_{спр_з'єдн_серв_ЕП}$)
	Нормований час встановлення з'єднання з сервером для завантаження/отримання електронної пошти ($T_{н_з'єдн_серв_ЕП}$)	Момент успішного встановлення з'єднання з сервером (починається завантаження або отримання електронної пошти) ($t_{усп_з'єдн}$) Момент спроби встановлення з'єднання (абонент ініціює завантаження або отримання електронної пошти) ($t_{спр_з'єдн}$)
	Відсоток спроб встановлення з'єднання з сервером для завантаження/отримання електронної пошти, при яких відбулось перевищення нормованого часу ($Q_{невч_спр_з'єдн_ЕП}$)	Кількість спроб встановлення з'єднання з сервером для завантаження/отримання електронної пошти, при яких відбулось перевищення нормованого часу ($N_{невч_спр_з'єдн_ЕП}$) Загальна кількість спроб встановлення з'єднання з сервером електронної пошти за період випробування або звітний період ($N_{спр_з'єдн_ЕП}$)
Показники , які характеризують повноту послуг (Service Integrity, SI)	Тривалість сеансу завантаження/отримання електронної пошти ($T_{ПД_ЕП}$)	Момент успішного завершення завантаження або отримання даних електронної пошти ($t_{заверш_сеанс}$) Момент успішного початку сеансу (абонент розпочинає завантаження або отримання повідомлення) ($t_{поч_сеанс}$)

1	2	3
	<p>Середня швидкість передавання даних ($V_{шв_нд}$)</p>	<p>Об'єм переданих даних споживача ($W_{пер_дан}$)</p> <p>Час отримання останнього пакета з повідомленням (повного завантаження поштового повідомлення) ($T_{ПД_зав}$)</p> <p>Час отримання першого пакета повідомлення (початок завантаження поштового повідомлення) ($T_{ПД_поч}$)</p>
<p>5 ППЯ послуги передавання та приймання мультимедійних повідомлень (Multimedia Message Servic, MMS)</p>		
<p>Показники, які характеризують доступність послуги (Service Accessibility, SAc)</p>	<p>Відсоток неуспішних спроб отримання повідомлень MMS</p> <p>($Q_{н_отр_MMS}$)</p>	<p>Кількість неуспішних спроб отримання повідомлень MMS</p> <p>($N_{неусп_спрр_отр_MMS}$)</p> <p>Загальна кількість спроб отримання повідомлень MMS за період випробування або звітний період</p> <p>($N_{спр_отр_MMS}$)</p>
	<p>Відсоток неуспішних спроб доставки сповіщень про нове повідомлення MMS</p> <p>($Q_{н_дост_спов_MMS}$)</p>	<p>Кількість неуспішних спроб доставки сповіщень про нове повідомлення MMS</p> <p>($N_{неусп_дост_спов_MMS}$)</p> <p>Загальна кількість успішно відправлених повідомлень MMS за період випробування або звітний період</p> <p>($N_{усп_відпр_MMS}$)</p>
<p>Показники, які характеризують повноту послуг (Service Integrity, SI)</p>	<p>Відсоток неуспішних спроб доставки повідомлень MMS від кінця до кінця</p> <p>($Q_{н_дост_MMS_KK}$)</p>	<p>Кількість усіх неуспішних спроб доставки повідомлень MMS</p> <p>($N_{неусп_дост_MMS}$)</p> <p>Загальна кількість спроб відправлення повідомлень MMS за період випробування або звітний період</p> <p>($N_{спр_відпр_MMS}$)</p>
	<p>Нормований час отримання повідомлення MMS</p> <p>($T_{н_отр_MMS}$)</p>	<p>Момент, коли повідомлення MMS повністю отримано з MMSC</p> <p>($t_{зав_MMSC-MMS}$)</p> <p>Момент, коли абонент ініціює WAP-з'єднання для отримання повідомлення MMS ($t_{WAP_з'єдн}$)</p>
	<p>Відсоток повідомлень MMS, отриманих з перевищенням нормованого часу</p> <p>($Q_{невч_отр_mms}$)</p>	<p>Кількість повідомлень MMS, отриманих з перевищенням нормованого часу</p> <p>($N_{невч_отр_MMS}$)</p> <p>Загальна кількість отриманих повідомлень MMS за період випробування</p> <p>($N_{отр_MMS}$)</p>

1	2	3
	Нормований час сповіщення про нове повідомлення MMS $(T_{н_спов_MMS})$	Момент отримання сповіщення про нове повідомлення MMS $(t_{отр_спов_MMS})$ Момент успішного відправлення повідомлення MMS $(t_{відпр_MMS})$
	Відсоток сповіщень про нове повідомлення MMS, отриманих з перевищенням нормованого часу $(Q_{невч_отр_спов_MMS})$	Кількість сповіщень про нове повідомлення MMS, отриманих з перевищенням нормованого часу $(N_{невч_отр_спов_MMS})$ Загальна кількість отриманих сповіщень про нове повідомлення MMS за період випробування $(N_{отр_спов_MMS})$
7 ППЯ послуги передавання та приймання текстових повідомлень (Short Message Service, SMS)		
Показники, які характеризують доступність послуги (Service Accessibility, SAc)	Відсоток успішно переданих SMS до SMSC $(Q_{усп_перед_SMS})$	Кількість успішно переданих SMS до SMSC $(N_{усп_перед_SMS})$ Загальна кількість відправлених повідомлень SMS за період випробування або звітний період $(N_{відправ_SMS})$
Показники, які характеризують повноту послуг (Service Integrity, SI)	Нормований час доставки повідомлення SMS до SMSC $(T_{н_дост_нов_SMSC})$	
	Відсоток повідомлень SMS, що відповідають нормам за часом доставки до SMSC $(Q_{н_дост_нов_SMSC})$	Час доставки повідомлення SMS до SMSC $(T_{дост_нов_SMSC})$ Момент, коли PAO абонента А отримує повідомлення від SMSC $(t_{отр_нов_SMSC})$ Момент, коли абонент А відправляє повідомлення SMS у SMSC $(t_{відпр_нов})$ Кількість повідомлень SMS, що відповідають нормам за часом доставки до SMSC $(N_{н_дост_нов_SMSC})$ Загальна кількість доставлених повідомлень SMS до SMSC за період випробування $(N_{дост_нов_SMSC})$
	Нормований час доставки повідомлення SMS від кінця до кінця $(T_{н_дост_нов_KK})$	

1	2	3
	<p>Відсоток повідомлень SMS, що відповідають нормам за часом доставки від кінця до кінця</p> <p>$(Q_{н_дост_нов_KK})$</p>	<p>Час доставки повідомлення SMS від кінця до кінця</p> <p>$(T_{дост_нов_KK})$</p> <p>Момент, коли PAO абонента Б отримує повідомлення SMS від PAO абонента А</p> <p>$(t_{отр_нов})$</p> <p>Момент, коли абонент А відправляє повідомлення SMS у SMSC</p> <p>$(t_{відпр_нов})$</p> <p>Кількість повідомлень SMS, що відповідають нормам за часом доставки від кінця до кінця</p> <p>$(N_{н_дост_нов_KK})$</p> <p>Загальна кількість доставлених повідомлень SMS від кінця до кінця за період випробовування $(N_{дост_нов_KK})$</p>
	<p>Відсоток недоставлених повідомлень SMS</p> <p>$(Q_{н_дост_SMS})$</p>	<p>Кількість усіх неуспішних спроб доставки тестових повідомлень SMS</p> <p>$(N_{неусп_дост_SMS})$</p> <p>Кількість тестових повідомлень SMS, прийнятих двічі</p> <p>$(N_{дв_отр_SMS})$</p> <p>Кількість пошкоджених тестових повідомлень SMS $(N_{пошк_SMS})$</p> <p>Загальна кількість відправлених тестових повідомлень SMS</p> <p>$(N_{відпр_SMS})$</p>

Таблиця 6.3 – ППЯ 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)	Нормований час усунення пошкоджень МРЗЗК та відновлення доступу до послуг зі встановленими значеннями показників якості ($T_{нчуп}$)	
	Відсоток заяв про пошкодження МРЗЗК, виконаних за нормований час ($Q_{зупн}$)	Час усунення пошкоджень МРЗЗК та відновлення доступу до послуг зі встановленими значеннями показників якості ($T_{чуп}$) Кількість заяв про пошкодження МРЗЗК, виконаних за нормований час ($N_{зупн}$) Загальна кількість заяв про пошкодження МРЗЗК за період випробування або за звітний період ($N_{зквз}$) Тривалість звітного періоду ^{*)} ($T_{звп}$)
Показники, які характеризують проведення нарахувань за послуги (Charging Performance, CP)	Відсоток рахунків, на які були отримані звернення від споживачів щодо їх некоректності (неправильності) ($Q_{знкp}$)	Кількість рахунків, на які були отримані звернення від споживачів щодо їх некоректності (неправильності) ($N_{знкp}$) Загальна кількість рахунків за послуги, які були надані ОПТ за звітний період ($N_{зкрп}$) Тривалість звітного періоду ($T_{звп}$)
	Відсоток відкритих особових рахунків абонентів попередньо оплачених послуг, на які були отримані звернення від споживачів щодо некоректності (неправильності) проведення розрахунків за надані послуги ($Q_{зноп}$)	Кількість відкритих особових рахунків абонентів попередньо оплачених послуг, на які були отримані звернення від споживачів щодо некоректності (неправильності) проведення розрахунків за надані послуги ($N_{зноп}$) Загальна кількість відкритих особових рахунків абонентів попередньо оплачених послуг кінець звітного періоду ($N_{зопп}$) Тривалість звітного періоду ($T_{звп}$)

1	2	3
Показники задоволеності споживачів обслуговуванням (Satisfaction of users by service, SUS)	Відсоток звернень щодо організаційних аспектів обслуговування ($Q_{зоас}$)	Кількість звернень на організаційні аспекти обслуговування, які надійшли до ОПТ за звітний період ^{*)} $(N_{зоас})$ Кількість абонентів, зареєстрованих на початок звітного періоду $(N_{казп})$ Кількість абонентів, зареєстрованих на кінець звітного періоду $(N_{казк})$ Тривалість звітного періоду ($T_{звіт}$)
	Відсоток звернень щодо технічних аспектів обслуговування ($Q_{зтао}$)	Кількість звернень на технічні аспекти обслуговування, що поступили до ОПТ за звітний період ($N_{зтао}$) Середня кількість абонентів, зареєстрованих на початок та на кінець звітного періоду ($N_{сказ}$) Тривалість звітного періоду ($T_{звіт}$)
^{*)} Звітним періодом є квартал або рік.		

Таблиця 6.4 – Показники якості окремих додаткових послуг

Категорія послуги	Найменування послуги	Показники якості та їх позначення
Додаткові послуги управління підключенням	Установлення, перевстановлення, переключення, повторне підключення КО абонента	Визначається показниками задоволеності споживачів обслуговуванням
	Надання телекомунікаційного каналу для підключення систем сигналізації (пожежної, охоронної тощо)	Визначається показниками якості функціонування мережі
	Тимчасове відключення і включення КО за заявою абонента	Визначається показниками задоволеності споживачів обслуговуванням
	Вибір абонентського номера	Визначається показниками задоволеності споживачів обслуговуванням
	Зміна абонентського номера	Визначається показниками задоволеності споживачів обслуговуванням
Додаткові послуги голосової телефонії	Переадресування виклику	Відсоток помилок при переадресації викликів ($Q_{\text{переадр.пом}}$)
	Очікування вхідного виклику	Визначається показниками якості функціонування мережі
	Заборона виклику	Відсоток помилок при забороні викликів ($Q_{\text{забор.пом}}$)
	Обмеження виклику	Відсоток помилок при обмеженні викликів ($Q_{\text{обмеж.пом}}$)
	Голосова пошта	Визначається показниками якості послуг голосової телефонії
	Конференц-зв'язок	Визначається показниками якості послуг голосової телефонії
	Роумінг	Визначається показниками якості послуг голосової телефонії

7 МЕТОДИ ВИПРОБУВАННЯ ЯКОСТІ ПОСЛУГ

7.1 Загальні вимоги до методів випробування ЯП

7.1.1 За результатами випробування ЯП для оцінки показників статистика має бути розрахована з урахуванням:

- вимірів на всьому реальному трафіку; або
- вимірів на реальному трафіку для вихідних викликів у репрезентативній сукупності базових станцій до репрезентативної сукупності адресатів; або
- тестових викликів у репрезентативній сукупності базових станцій або окремих МРЗЗК до репрезентативної сукупності призначень; або
- комбінації наведених вище варіантів.

Примітка 1. Наведені вище методи мають різні переваги та недоліки. Використання тестових викликів - часто коштує дорого. Спостереження, що базуються на сигнальній інформації, можуть бути дешевшими, але поступаються в надійності.

Примітка 2. Вимірювання можуть базуватися на аналізі тонів, сигнальної інформації або їх комбінації. Додаткова обережність має супроводити застосування вимірювального устаткування, щоб забезпечити адекватність співставлення отриманих результатів.

Залежність між точністю функції оцінювання коефіцієнта неуспішних викликів і кількістю викликів, необхідних для спостереження, наведено у додатку Д.

Вимірювання мають бути організовані так, щоб точно відобразити варіації трафіку за часом доби, добами тижня, місяцями року. Вимірювання для національних і міжнародних номерів адресатів слід виконувати окремо. У разі виконання тестових викликів з заміною базових станцій призначення або МРЗЗК трафік має бути зваженим для кожної базової станції або мережі.

Кількість спостережень повинна обиратись при проведенні випробування та визначити абсолютну точність випробування і отриманий результат. При цьому він:

а) виконає критерій Лапласа для придатності обчислень, що базуються на нормальному розподіленні (додаток Д);

б) не використовує перевищення співвідношенням тестових викликів 1 до 1000.

Примітка 3. Додаток Д містить опис того, як обчислити абсолютну точність, яка базується на результатах випробування, довірчому рівні та кількості спостережень.

7.1.2 Вимірювання на реальному трафіку та внутрішній автоматичний контроль ЯП може здійснюватись за допомогою спеціалізованих технічних засобів, які дозволяють без втручання персоналу забезпечувати контроль за показниками, параметрами ЯП.

7.1.3 За допомогою тестових (контрольних) викликів можна оцінити показники доступності, наприклад «час завершення виклику». Для проведення випробування ЯП контрольні виклики виконують на автовідповідачі, які підключені до мереж міжнародного телефонного зв'язку, або МРЗЗК, або мереж ФТЗ. Експерти повинні фіксувати успішні та неуспішні виклики. Одержані результати контрольних викликів повинні заноситись експертами в спеціальні форми.

Рекомендації з вибору репрезентативних сукупностей зразків технічних засобів і тестових викликів наведені у додатку А.

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

7.1.5 Крім даних про ЯП, що одержуються за допомогою перерахованих методів, можуть бути використані наступні джерела:

- звернення споживачів;
- інформація від інших ОПТ;
- галузеві статистичні звіти ОПТ;
- звіти ОПТ, які здійснюють транзит трафіку через мережу другого оператора, зацікавлених у високій ЯП для своїх споживачів;

- дані про вимірювання обсягу трафіку.

Для обробки зазначеної інформації повинні використовуватись статистичні методи.

7.1.6 Під статистичними методами розуміють вибіркові методи, які засновані на застосуванні теорії ймовірності і математичної статистики, що дозволяють одержати узагальнені характеристики показників ЯП шляхом визначення середніх величин і граничної помилки для середніх величин. До статистичних характеристик відносять вибіркову середню, моду, середнє квадратичне відхилення, розмах, коефіцієнт варіації тощо.

7.1.7 Статистичні методи по обмеженому числу спостережень дозволяють ухвалювати обґрунтовані рішення про ЯП в цілому. Для наочності при обробці статистичних даних використовуються табличні і графоаналітичні способи представлення одержаних матеріалів. Наприклад, для розрахунку показників готовності використовують статистичні дані про прості технічних засобів телекомунікацій, неготовності телекомунікаційних систем і мереж.

Для обробки статистичних даних повинний обиратися термін часу за який обробляють результати. При цьому статистика базується на результатах вимірювань тижневого або місячного терміну, з відкиданням детальних даних і використанням статистичного методу, що специфікований у додатку Б для змішування тижневих і місячних результатів. Для одного параметру статистика формується як "X % релевантних подій". Така статистика пояснюється в додатку В.

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

7.1.8 Методи аналізу статистичних даних можуть використовуватись для розрахунку ряду показників та параметрів доступності (відсоток відмов, ефективні спроби викликів, з'єднань тощо), якості передачі мовної інформації і інших показників, що характеризують ЯП, що надаються. Одержані дані і матеріал можуть оформлятися у вигляді протоколу та аналізуватися.

7.1.9 Додатковим видом вивчення думок споживачів є аналіз звернень щодо неякісного обслуговування. Звернення споживачів повинні документуватися, для чого у ОПТ повинні існувати відповідні процедури по обробці звернень, що поступили. Аналіз звернень споживачів повинний використовуватися для визначення показників ЯП і якості обслуговування споживачів.

7.1.10 ОПТ зобов'язані вести статистику показників ЯП з метою внутрішнього контролю (аудиту) в рамках діючої системи управління якістю на підприємстві.

7.1.11 ОПТ зобов'язані надавати періодичну звітність за показниками ЯП регулюючим органам в сфері телекомунікацій України.

Порядок і форма надання звітності за показниками ЯП встановлюються окремими нормативно-правовими документами.

7.2 Методи випробування якості основних послуг

ППЯ основних послуг РМЗ наведені у таблиці 6.1.

7.2.1 Методи випробування придатності МРЗЗК

7.2.1.1 Коефіцієнт непридатності радіомережі

7.2.1.1.1 Визначення показника

Коефіцієнт непридатності радіомережі ($K_{нпрм}$) – визначають відповідно до ETSI TS 102 250-2 (6), як відсоток випадків, коли послугу рухомого(мобільного) зв'язку не може бути надано споживачу у зв'язку з невідповідністю рівня і якості сигналів встановленим рівням

Показник $K_{нпрм}$ обчислюють за формулою:

$$K_{нпрм} = \frac{N_{внд}}{N_{сд}} \times 100 \% , \quad (7.1)$$

де $N_{внд}$ – кількість випадків непридатності мережі рухомого (мобільного) зв'язку при спробі доступу.

$N_{сд}$ – загальна кількість спроб доступу за період випробування або звітний період.

7.2.1.1.2 Випробування та збирання статистичних даних

Рівень сигналів визначаються (оцінюються) за своїми окремими критеріями для технологій GSM, UMTS та CDMA .

Примітка. Якщо випробувальний термінал діє у двох режимах (GSM/UMTS), оцінювання коефіцієнта непридатності радіомережі треба здійснювати по відношенню до технології радіодоступу, яку використовує випробувальний пристрій під час випробування.

Для технології GSM це оцінка C1— критерію (повинно бути $C1 > 0$), якій визначається відповідно до ETSI TS 145 008 [10].

Для технології UMTS це оцінка S – критерію, якій визначається відповідно до ETSI TS 145 304 [11].

Якщо оператор РМЗ застосовує дві технології (GSM/UMTS), вимірювання та оцінка коефіцієнта непридатності радіомережі здійснюється для кожної технології окремо.

Для технології CDMA визначення критерію потребує додаткового вивчення.

Мережами призначення повинні бути більш ніж одна мережа, наприклад, з урахуванням національного або міжнародного роумінгу.

Відповідно до ETSI EG 202 057-2 [9] випробування повинні забезпечити кількість використаних спостережень і абсолютну точність, обмежену інтервалом довіри 95 % для прийнятої для розрахунків кількості спроб доступу.

7.2.2 Методи випробування доступності МРЗЗК

7.2.2.1 Коефіцієнт недоступності мережі

7.2.2.1.1 Визначення показника

Коефіцієнт недоступності мережі ($K_{ндм}$) – відповідно до ETSI TS 102 250-2 [6] визначають як частку випадків, коли споживач не може здійснити успішну реєстрацію в PLMN.

Показник $K_{ндм}$ обчислюють за формулою:

$$K_{ндм} = \frac{N_{нсп}}{N_{сп}} \times 100 \% , \quad (7.2)$$

де $N_{нсп}$ – кількість неуспішних спроб реєстрації в PLMN;

$N_{сп}$ – загальна кількість спроб реєстрації в PLMN за період випробування або звітний період.

Примітка. Коефіцієнт недоступності мережі вимірюють тільки за умов придатності мережі.

7.2.2.1.2 Випробування та збирання статистичних даних

З урахуванням ETSI EG 202 057-2 [9] під час випробування необхідно використати таку кількість спостережень спроб реєстрації в PLMN, яка забезпечує обрану відносну точність з рівнем довіри 95 %.

7.2.2.2 Час підключення та реєстрації у мережі PLMN

7.2.2.2.1 Визначення показника

Час підключення та реєстрації у мережі PLMN ($T_{прм}$) – відповідно до ETSI TS 102 250-2 [6] визначають як період часу від початку спроби підключення PAO абонента до мережі до моменту вдалої реєстрації PAO.

Параметр $T_{прм}$ обчислюють за формулою:

$$T_{прм} = t_{реєст} - t_{поч_підкл},$$

де $t_{реєст}$ – час, коли відбулася реєстрація (відображення логотипу оператора на екрані PAO), с;

$t_{поч_підкл}$ – початок спроби підключення PAO абонента до мережі (у ручному режимі або автоматичному), с.

Примітка. Мережа, до якої виконують підключення, повинна бути придатною, відповідати технології доступу PAO. PAO дозволена реєстрація у цій мережі і воно не зареєстроване під час спроби підключення до мережі у жодній іншій мережі.

7.2.2.2.2 Випробування та збирання статистичних даних

З урахуванням ETSI EG 202 057-2 [9] під час випробування необхідно використати таку кількість спостережень спроб реєстрації в PLMN, яка забезпечує обрану відносну точність з рівнем довіри 95 %.

7.2.2.3 Відсоток спроб підключення та реєстрації у мережі PLMN, які відповідають нормам за часом підключення та реєстрації у мережі PLMN

7.2.2.3.1 Визначення показника

Відсоток спроб підключення та реєстрації у мережі PLMN, які відповідають нормам за часом підключення та реєстрації у мережі PLMN

($Q_{прм}$) – відповідно до ETSI TS 102 250-2 [6] визначають, як відношення спроб підключення та реєстрації у мережі PLMN, які відповідають нормам за часом підключення та реєстрації у мережі PLMN, до загальної кількості спроб реєстрації у мережі PLMN.

Показник $Q_{нрм}$ обчислюють за формулою:

$$Q_{нрм} = \frac{N_{срм}}{N_{ср}} \times 100 \% , \quad (7.3)$$

де $N_{срм}$ – кількість спроб підключення та реєстрації у мережі PLMN, які відповідають нормам за часом підключення та реєстрації у мережі PLMN;

$N_{ср}$ – загальна кількість спроб реєстрації в PLMN за період випробовування або звітний період.

7.2.2.3.2 Випробування та збирання статистичних даних

З урахуванням ETSI EG 202 057-2 [9] під час випробовування необхідно використати таку кількість спостережень спроб реєстрації в PLMN, яка забезпечує обрану відносну точність з рівнем довіри 95 %.

7.2.2.4 Відсоток неуспішних спроб приєднання до мережі з комутацією пакетів

7.2.2.4.1 Визначення показника

Відсоток неуспішних спроб приєднання до мережі з комутацією пакетів ($Q_{нсп}$) – відповідно до ETSI TS 102 250-2 [6] визначається, як відсоток випадків, коли споживач не може здійснити успішне приєднання до мережі з комутацією пакетів

Показник $Q_{нсп}$ обчислюють за формулою:

$$Q_{нсп} = \frac{N_{нсп}}{N_{сн}} \times 100 \% , \quad (7.4)$$

де $N_{нсп}$ – кількість неуспішних спроб приєднання до мережі з комутацією пакетів;

$N_{сн}$ – загальна кількість спроб приєднання до мережі за період випробовування або звітний період.

Примітка. Коефіцієнт неуспішних спроб приєднання до мережі з комутацією пакетів повинен вимірюватися тільки за умов придатності мережі.

7.2.2.4.2 Випробування та збирання статистичних даних

З урахуванням ETSI EG 202 057-2 [9] під час випробування необхідно використати таку кількість спостережень спроб реєстрації в PLMN, яка забезпечує обрану відносну точність з рівнем довіри 95 %.

7.2.2.5 Час приєднання до мережі з комутацією пакетів

7.2.2.5.1 Визначення параметра

Час приєднання до мережі з комутацією пакетів (T_{np}) – відповідно до ETSI TS 102 250-2 [6] визначають як період часу, необхідний для приєднання до мережі з комутацією пакетів.

Параметр T_{np} обчислюють за формулою:

$$T_{np} = (t_{np_зав} - t_{np_зан}), \quad (7.5)$$

де $t_{np_зав}$ – час завершення приєднання до мережі, с;

$t_{np_зан}$ – час надходження запиту на приєднання до мережі, с.

Примітка. При визначенні середнього часу приєднання до мережі враховують лише успішні спроби приєднання.

7.2.2.5.2 Випробування та збирання статистичних даних

З урахуванням ETSI EG 202 057-2 [9] під час випробування необхідно використати таку кількість спостережень спроб реєстрації в PLMN, яка забезпечує обрану відносну точність з рівнем довіри 95 %.

7.2.2.6 Відсоток спроб приєднання до мережі з комутацією пакетів, які відповідають нормам за часом приєднання до мережі з комутацією пакетів

7.2.2.6.1 Визначення показника

Відсоток спроб приєднання до мережі з комутацією пакетів, які відповідають нормам за часом приєднання до мережі з комутацією пакетів ($Q_{нкп}$) – відповідно до ETSI TS 102 250-2 [6] визначають, як відношення кількості спроб приєднання до мережі з комутацією пакетів, які відповідають нормам за часом приєднання до мережі з комутацією пакетів, до загальної кількості спроб приєднання до мережі з комутацією пакетів.

Показник Q_{nkn} обчислюють за формулою:

$$Q_{nkn} = \frac{N_{спм}}{N_{сп}} \times 100 \% , \quad (7.6)$$

де $N_{спм}$ – кількість спроб приєднання до мережі з комутацією пакетів, які відповідають нормам за часом приєднання до мережі з комутацією пакетів;

$N_{сп}$ – загальна кількість спроб приєднання до мережі з комутацією пакетів за період випробовування або звітний період.

7.2.2.6.2 Випробування та збирання статистичних даних

З урахуванням ETSI EG 202 057-2 [9] під час випробовування необхідно використати таку кількість спостережень спроб реєстрації в PLMN, яка забезпечує обрану відносну точність з рівнем довіри 95 %.

7.2.3 Методи випробування якості послуг голосової телефонії

Показники та параметри для розрахунку показників якості послуг голосової телефонії наведені у таблиці 6.1.

7.2.3.1 Методи випробування і оцінки показників, які характеризують доступність послуги

Відповідно до ETSI TS 102 250-2 [6] недоступність послуги визначається випадками, коли РАО не може встановити з'єднання, якщо індикатор мережі на РАО свідчить про наявність сигналу.

7.2.3.1.1 Відсоток неуспішних викликів

7.2.3.1.1.1 Визначення показника

Відсоток неуспішних викликів ($Q_{нуб}$) – відповідно до ETSI EG 202 057-2 [9] та ETSI EG 202 057-3 [12] це відношення кількості неуспішних викликів ($N_{нуб}$) до загальної кількості викликів за період випробування ($N_{зкв}$), тобто за точно встановлений інтервал часу.

Неуспішним викликом, відповідно до ETSI TS 202 057-2 [9] вважають виклик, який адресований на діючий (допустимий) номер, набраний відповідним чином, на

котрий після натиснення кнопки виклику не надійшов упродовж 30 с у відповідь жоден з таких сигналів:

- відповідь від віддаленого КО, в тому числі РАО;
- тоновий сигнал зайнятості від віддаленого КО, в тому числі РАО;
- контроль посилки виклику.

Примітка. Якщо номер абонента, якого викликають, не зайнятий, а абонент, який викликає, може отримати сигнал «зайнято» або «абонент знаходиться поза зоною досяжності» через технічні проблеми на мережі, виклик вважається неуспішним. Оскільки сигнал виклику у цьому разі мережею не надсилається.

Прийняття рішення щодо успішних і неуспішних викликів здійснюють відповідно до методики, яка приведена у додатку Г.

Показник $Q_{нуб}$ обчислюють за формулою:

$$Q_{нуб} = \frac{N_{нуб}}{N_{зкв}} \times 100 \% , \quad (7.7)$$

де $N_{нуб}$ – кількість неуспішних викликів;

$N_{зкв}$ – загальна кількість викликів за період випробування.

7.2.3.1.1.2 Випробування та збирання статистичних даних

З урахуванням ETSI EG 202 057-3 [12] при визначенні показника $Q_{нуб}$ повинна бути забезпечена статистика, яка має надаватися окремо для:

- а) міжнародних викликів;
- б) національних викликів.

З урахуванням ETSI EG 202 057-2 [9] під час випробування необхідно використати таку кількість спостережень, яка забезпечує обрану відносну точність з рівнем довіри 95 %.

Статистика має бути розрахована з урахуванням вимог 7.1.1.

7.2.3.1.2 Час завершення виклику

7.2.3.1.2.1 Визначення показника

Час завершення виклику – відповідно до ETSI EG 102 250-2 [9] це період часу, який починається з моменту натиснення кнопки виклику та закінчується моментом отримання стороною, яка передала сигнал виклику, одного із сигналів:

- відповідь від віддаленого РАО або КО;

- тоновий сигнал зайнятості від віддаленого РАО або КО;
- контроль посилки виклику.

У системах, де використовують перекриття сигналів сигналізації, вимірювання починають коли достатня номерна інформація була отримана мережею для початку маршрутизації виклику.

7.2.3.1.2.2 Вимірювання та збирання статистичних даних

Відповідно до ETSI EG 202 057-2 [9] при вимірюванні часу затримки сигналу відповіді повинна бути забезпечена статистика, яка має надаватися окремо для:

- а) міжнародних викликів;
- б) національних викликів.

Відповідно до ETSI EG 202 057-2 [9] вимірювання часу завершення виклику повинні забезпечити таку статистику:

- а) середня тривалість у секундах для окремих видів викликів;
- б) час у секундах, у межах якого стало закінчуються 95 % викликів;
- в) кількість спостережень, що виконані для окремих видів викликів.

Виклики, що кваліфікуються як неуспішні, мають бути виключені зі статистики.

Виклики з переадресацією мають бути включені до статистики.

Статистика має бути розрахована для таких варіантів:

- а) вимірювань на реальному трафіку для вихідних викликів;
- б) вимірювань на реальному трафіку для вихідних викликів у репрезентативній сукупності базових станцій;
- в) тестових викликів у репрезентативної сукупності базових станцій або телекомунікаційних мереж загального користування;
- г) комбінації наведених вище варіантів.

Рекомендації з вибору репрезентативної сукупності телекомунікаційних мереж загального користування і/або базових станцій наведено у додатку А.

Вимірювання мають бути організовані так, щоб точно відобразити варіації трафіку за часом доби, добами тижня, місяцями року. Моніторинг викликів може бути здійснено моніторингом кожного з "К" викликів, де "К" має бути розрахованим для загальної кількості очікуваних викликів відносно інтервалу часу і необхідної кількості спостережень.

При вимірюванні значень для різних категорій адресатів (національні або міжнародні) вимірювання виконують для кожної категорії окремо.

Примітка 1. Ці варіанти методів мають свої переваги та недоліки. Спостереження з використанням можливостей процесора комутаційної станції більш дешеві та надають більшу кількість

даних та більш точні оцінки, але дані не охоплюють телекомунікаційну мережу загального користування.

Примітка 2. Вимірювання можуть базуватися на використанні тонів або інформації сигналізації, або їх комбінації. Необхідно точно налаштувати вимірювальне устаткування, щоб забезпечити адекватність співставлення отриманих результатів.

Примітка 3. Додаток Е містить опис метода обчислення кількості спостережень, потрібних для визначення часових характеристик.

7.2.3.1.3 Відсоток викликів, які відповідають нормам за часом завершення викликів

7.2.3.1.3.1 Визначення показника

Відсоток викликів, які відповідають нормам за часом завершення викликів ($Q_{\text{ввчз}}$) – відношення кількості викликів, які відповідають нормам за часом завершення викликів ($N_{\text{ввчз}}$) до викликів, зроблених за період випробування або за звітний період ($N_{\text{зкпв}}$).

Показник $Q_{\text{ввчз}}$ обчислюють за формулою:

$$Q_{\text{ввчз}} = \frac{N_{\text{ввчз}}}{N_{\text{зкпв}}} \times 100 \%, \quad (7.8)$$

де $N_{\text{ввчз}}$ – кількість викликів, які відповідають нормам за часом завершення викликів;

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

7.2.3.1.3.2 Випробування та збирання статистичних даних

При визначенні відсотка перевищення середнього часу встановлення з'єднання нормованого значення повинна бути забезпечена статистика, яка має надаватися окремо для:

- а) міжнародних викликів;
- б) національних викликів.

З урахуванням ETSI EG 202 057-2 [9] під час випробування необхідно використати таку кількість спостережень, яка забезпечує обрану відносну точність з рівнем довіри 95 %.

7.2.3.2 Методи випробування і оцінки показників, які характеризують повноцінність послуг

7.2.3.2.1 Рівень якості передачі мовної інформації

7.2.3.2.1.1 Визначення показника

Рівень якості передачі мовної інформації ($Q_{рям}$) – збереження в допустимих межах параметрів передачі сигналу мовної інформації (гучність, розбірливість, розпізнаваність), що поступив в мережу, коли мережа знаходиться в стані готовності.

Якість передачі мовної інформації визначають вимірюванням якості "з кінця до кінця" (від того хто говорить до того, хто слухає) мовної інформації, конвертованої у мову в голосовому з'єднанні.

Кількісну оцінку якості мови вимірюють на основі:

- завершених з'єднань ($SpQ_{з'єдн}$);
- окремо для складів ($SpQ_{зр}$).

Показник $SpQ_{з'єдн}$ відповідно до ETSI TS 102 250-2 [6], визначає кількісну оцінку якості передавання мовної інформації від кінця до кінця для послуги голосової телефонії. Його вираховують на основі завершених з'єднань. Розрахунок здійснюють за шкалою середніх оцінок MOS-LQO, яка описує задоволеність споживачів якістю передавання мовної інформації та пов'язані з ним проблеми (шум, неприродний голос, луна, пропаданя тощо). При об'єднанні результатів сеансів беруть одне значення якості для кожного з'єднання. Визначення якості передавання мовної інформації проводять окремо для кожного з'єднання за формулою:

$$\begin{aligned} SpQ_{з'єдн}(\text{сторона } A) &= f(MOS - LQO) \\ SpQ_{з'єдн}(\text{сторона } B) &= f(MOS - LQO) \end{aligned} \quad (7.9)$$

яка описує якість мовної інформації, яку сприймає відповідно абонент, який викликає, і абонент, якого викликають. Можливе об'єднання цих двох оцінок. У цьому разі використовують найгірше значення, і об'єднаний параметр називають $SpQ_{з'єдн}$ (min).

Складова розбірливість мови ($SpQ_{зр}$) відповідно до ETSI TS 102 250-2 [6], визначає кількісну оцінку якості передавання мовної інформації від кінця до кінця для послуги голосової телефонії. Його вираховують шляхом передавання та приймання складів мови. Розрахунок здійснюють за шкалою середніх оцінок MOS-LQO, яка

описує задоволеність споживачів якістю передавання мовної інформації та пов'язані з ним проблеми (шум, неприродний голос, луна, пропадання тощо). Об'єднання результатів сеансів вимірювання проводять окремо для складів. Визначення якості передавання мовної інформації проводять окремо для кожного переданого складу за формулою:

$$\begin{aligned} SpQ_{зр}(\text{сторона } A) &= MOS - LQO \\ SpQ_{зр}(\text{сторона } B) &= MOS - LQO' \end{aligned} \quad (7.10)$$

яка описує якість мовної інформації, що сприймає відповідно абонент, який викликає, і абонент, якого викликають. Можливе об'єднання цих двох оцінок. У цьому разі використовують найгірше значення, і об'єднаний параметр називається $SpQ_{зр}(\text{min})$.

Рівень якості передачі мовної інформації нормують незалежно від технології, яка застосована у мережі (комутація каналів, комутація пакетів тощо).

7.2.3.2.1.2 Випробування та збирання статистичних даних

Параметри для розрахунку показників якості передачі мовної інформації визначається за допомогою:

- проведення контрольних з'єднань;
- аналізу статистичних даних за результатами випробування;
- аналізу даних статистичної звітності про якість передачі мовної інформації.

Випробування (вимірювання) параметрів та статистика – відповідно до обраного методу з тих, що застосовують для оцінки параметрів якості передачі мовної інформації згідно з ETSI EG 202 057-2 [9]:

- з втручанням до роботи мережі (зі створенням додаткового навантаження до трафіку голосової телефонії);
- без втручання до роботи мережі (без створенням додаткового навантаження до трафіку голосової телефонії із застосуванням штатних засобів вимірювання);
- параметричні (із застосуванням різних параметрів та суб'єктивних оцінок).

До методів оцінки якості передачі мовної інформації з втручанням до роботи мережі та створення додаткового навантаження до трафіку голосової телефонії відноситься метод оцінки сприйняття якості мови (Perceptual evaluation of speech quality, PESQ), стандартизований в Рекомендаціях ITU-T P.862 [13], P.862.1 [14], P.862.2 [15], P.862.3 [16]. Цей метод заснований на порівнянні еталонного мовного сигналу і сигналу, що поступив з кодеку або IP-мережі. Метод PESQ може бути використаний для порівняльної оцінки якості роботи різних мовних кодеків або мереж.

До методів оцінки якості передачі мовної інформації без втручання до роботи мережі та без створення додаткового навантаження до трафіку голосової телефонії із застосуванням штатних засобів вимірювання відноситься метод, стандартизований в Рекомендаціях ІТУ-Т Р.561 [17], Р.562 [18], Р.563 [19]. Цей метод заснований на оцінці параметрів роботи мережі, які впливають на ЯП. Застосування цього методу орієнтовано для мереж з комутацією пакетів (ІР-мережі).

До методів із застосуванням різних параметрів та суб'єктивних оцінок якості передачі мовної інформації відносяться:

- метод оцінки ЯП із застосуванням Е-моделі відповідно до ДСТУ ІТУ-Т G.107;
- метод середньої експертної оцінки (MOS), зазначений в Рекомендаціях ІТУ-Т Р.800 [20] і Р.830 [21].

Метод оцінки якості передачі мовної інформації із застосуванням Е-моделі відповідно до ДСТУ ІТУ-Т G.107 передбачає використання одиниць рейтингу R (Quality Rating), відповідно до ДСТУ ІТУ-Т G.109.

Метод оцінки з використанням одиниць рейтингу R (Quality Rating) передбачає застосування одиниць R, які і були використані в останніх матеріалах ETSI та впроваджені в ДСТУ G.109 (табл. 7.1).

Таблиця 7.1

Діапазон R	Категорія якості мови	Задоволеність споживачів
$90 \leq R < 100$	Якнайкраща (best)	Задоволені надзвичайно
$80 \leq R < 90$	Висока (high)	Задоволені
$70 \leq R < 80$	Середня (medium)	Деякі не задоволені
$60 \leq R < 70$	Низька (low)	Багато хто не задоволений
$50 \leq R < 60$	Погана (poor)	Майже всі не задоволені

З'єднання з якістю $R < 50$ не рекомендується ІТУ-Т. Одиниці MOS пов'язані з R складною нелінійною залежністю за ДСТУ ІТУ-Т G.107. Вищій якості $R = 100$ відповідає $MOS = 4,5$. На практиці для швидкого перерахунку в найбільш важливому діапазоні $2,5 < MOS < 4,4$ зручна проста лінійна апроксимація: $MOS = R/20$. Її погрішність менше 5 %, що цілком допустимо, враховуючи розкиди при суб'єктивній

оцінці. Таким чином, для з'єднань хорошої якості бажано обмежитися першими трьома категоріями, тобто забезпечити $R > 70$ або $MOS > 3,5$.

Зважаючи на різну природу передачі мовної інформації по мережах з комутацією каналів і IP-мережах, найбільш універсальним способом порівняльної оцінки якості мови, що передається, є суб'єктивний метод середньої експертної оцінки (Mean Opinion Score, MOS) (далі – MOS), зазначений в Рекомендаціях ITU-T P.800 [20] і P.830 [21]. Оцінки MOS розраховують після прослуховування групою людей тракту передачі мовної інформації, що проходить тестування, за п'ятибальною шкалою. Оцінки 3,5 балів і вище відповідають стандартній і високій якості телефонного з'єднання, 3,0-3,5 – прийнятному, 2,5-3,0 – синтезованому звуку. Для передачі мовної інформації з хорошою якістю доцільно орієнтуватися на MOS не нижче 3,5 балів.

7.2.3.2.2 Відсоток з'єднань, що відповідають нормам за якістю передачі мовної інформації

7.2.3.2.2.1 Визначення показника

Відсоток з'єднань, що відповідають нормам за якістю передачі мовної інформації ($Q_{звям}$) – це відношення кількості з'єднань, що відповідають нормам за якістю передачі мовної інформації ($N_{звям}$) (гучність, розбірливість, розпізнаваність), до загальної кількості з'єднань, встановлених за період випробування або за звітний період ($N_{зкз}$).

Показник $Q_{звям}$ обчислюють за формулою:

$$Q_{звям} = \frac{N_{звям}}{N_{зкз}} \times 100 \%, \quad (7.11)$$

де $N_{звям}$ – кількість з'єднань, що відповідають нормам за якістю передачі мовної інформації;

$N_{зкз}$ – загальна кількість з'єднань, встановлених за період випробування або за звітний період.

7.2.3.2.2 Випробування та збирання статистичних даних

З урахуванням ETSI EG 202 057-2 [9] під час випробування необхідно використати таку кількість спостережень, яка забезпечує обрану відносну точність з рівнем довіри 95 %.

7.2.3.3 Методи випробування і оцінки показників, які характеризують безперервність послуг**7.2.3.3.1 Відсоток встановлених з'єднань, які закінчилися передчасним роз'єднанням не за ініціативою абонента****7.2.3.3.1.1 Визначення показника**

Відсоток встановлених з'єднань, які закінчилися передчасним роз'єднанням не за ініціативою абонента ($Q_{pвз}$) – це відношення кількості встановлених з'єднань, які закінчилися передчасним роз'єднанням не за ініціативою абонента ($N_{зпр}$) до загальної кількості з'єднань, встановлених за період випробування або за звітний період ($N_{зквз}$).

Передчасне роз'єднання встановленого з'єднання - припинення з'єднання (розмови) або тимчасове переривання з'єднання (розмови) не за ініціативою споживача.

Показник $Q_{pвз}$ обчислюють за формулою:

$$Q_{pвз} = \frac{N_{зпр}}{N_{зквз}} \times 100 \% , \quad (7.12)$$

де $N_{зпр}$ – кількість встановлених з'єднань, що закінчилися передчасним роз'єднанням не за ініціативою абонента;

$N_{зквз}$ – загальна кількість з'єднань, встановлених за період випробування або за звітний період.

7.2.3.3.1.2 Випробування та збирання статистичних даних

При визначенні відсотка встановлених з'єднань, які закінчилися передчасним роз'єднанням не за ініціативою абонента повинна бути забезпечена статистика, яка має надаватися окремо для:

а) міжнародних з'єднань;

б) національних з'єднань.

З урахуванням ETSI EG 202 057-2 [9] під час випробовування необхідно використати таку кількість спостережень, яка забезпечує обрану відносну точність з рівнем довіри 95 %.

7.3 Методи випробування якості додаткових послуг

Показники та параметри для розрахунку ПЯ додаткових послуг РМЗ наведені у таблиці 6.2.

Показники придатності та доступності мережі вимірюють окремо від оцінювання якості додаткових послуг. Придатність та доступність мережі є необхідною умовою для подальшого оцінювання якості додаткових послуг РМЗ.

Універсальним показником, який характеризує безперервність додаткових послуг РМЗ є відсоток встановлених з'єднань, які закінчилися передчасним роз'єднанням не за ініціативою абонента, який розраховується відповідно до п. 7.2.3.3.1.

7.3.1 ППЯ послуги відеотелефонії (Video Telephony)

7.3.1.1 Методи випробування і оцінки показників, які характеризують доступність послуг

7.3.1.1.1 Відсоток неуспішних спроб встановлення аудіо/відеоз'єднань

7.3.1.1.1.1 Визначення показника

Відсоток неуспішних спроб встановлення аудіо/відеоз'єднань ($Q_{н_a/v}$) – визначають відповідно до ETSI TS 102 250-2 [6] як відношення кількості неуспішних спроб встановлення аудіо/відеоз'єднання до загальної кількості спроб встановлення аудіо/відеоз'єднання.

Цей показник залежить від РАО і від мультимедійного протокольного стеку, що застосовують.

Показник $Q_{н_a/v}$ обчислюють за формулою:

$$Q_{н_a/v} = \frac{N_{н_спр_a/v}}{N_{спр_a/v}} \times 100 \% , \quad (7.13)$$

де $N_{н_спр_a/v}$ – кількість неуспішних спроб встановлення аудіо/відеоз'єднання;

$N_{спр_{a/v}}$ – загальна кількість спроб встановлення аудіо/відеоз'єднання.

Примітка. Спробу встановлення аудіо/відеоз'єднання вважають успішною лише тоді, коли в обох напрямках передається аудіо - та відеоінформація.

7.3.1.1.1.2 Випробування та збирання статистичних даних

З урахуванням ETSI EG 202 057-2 [9] під час випробування необхідно використати таку кількість спостережень, яка забезпечує обрану відносну точність з рівнем довіри 95 %.

7.3.1.1.2 Час встановлення аудіо/відеоз'єднання

7.3.1.1.2.1 Визначення параметра

Час встановлення аудіо/відеоз'єднання ($T_{вст_{a/v}}$) визначають відповідно до ETSI TS 102 250-2 [6] як період часу, що проходить від отримання абонентом, що викликає, сигналу прийняття виклику, до початку передавання обома сторонами аудіо - та відеоінформації.

Цей параметр залежить від рухомого абонентського обладнання і від мультимедійного протокольного стеку, що застосовують.

Параметр $T_{вст_{a/v}}$ у секундах обчислюють за формулою:

$$T_{вст_{a/v}} = t_{старт_{a/v}} - t_{прийн_{викл}}, \quad (7.14)$$

де $t_{старт_{a/v}}$ – момент часу, коли розпочато передавання аудіо та відеоінформації;

$t_{прийн_{викл}}$ – момент часу, коли абонент, який викликає, отримує сигнал прийняття виклику.

7.3.1.1.2.2 Вимірювання та збирання статистичних даних

Параметр повинен відображати найгірше значення для обох сторін. Параметр не обчислюють, якщо спроба доступу до послуги відеотелефонії не була успішною.

Кількість потрібних спостережень обчислюють відповідно до додатку Е.

Статистика має бути розрахована з урахуванням вимог 7.1.1.

7.3.1.1.3 Відсоток аудіо/відеоз'єднань, встановлених з перевищенням нормованого часу

7.3.1.1.3.1 Визначення показника

Відсоток аудіо/відеоз'єднань, встановлених з перевищенням нормованого часу ($Q_{невч_a/v}$) визначають як відношення аудіо/відеоз'єднань, які не задовольняють нормам щодо часу встановлення з'єднань при наданні послуги відеотелефонії, до загального числа з'єднань.

Показник $Q_{невч_a/v}$ обчислюють за формулою:

$$Q_{невч_a/v} = \frac{N_{невч_спр_a/v}}{N_{спр_a/v}} \times 100\% , \quad (7.15)$$

де $N_{невч_спр_a/v}$ – відсоток аудіо/відеоз'єднань, які не задовольняють нормам щодо часу встановлення з'єднання;

$N_{спр_a/v}$ – загальна кількість встановлених аудіо/відеоз'єднань за період випробування або звітний період.

7.3.1.1.3.2 Випробування та збирання статистичних даних

З урахуванням ETSI EG 202 057-2 [9] під час випробування необхідно використати таку кількість спостережень, яка забезпечує обрану відносну точність з рівнем довіри 95 %.

7.3.1.2 Методи випробування і оцінки показників, які характеризують повноту послуг

Для послуги відеотелефонії, відповідно до ETSI TS 102 250-2 [6], необхідно окремо оцінювати показники якості передачі мовної інформації та показники якості передачі відеоінформації.

Для послуги відеотелефонії, відповідно до ETSI TS 102 250-2 [6], обчислюють окремо відсоток відеотелефонних з'єднань, які не задовольняють нормам щодо передавання мовної інформації, $Q_{неяк_мов}$, та відсоток відеотелефонних з'єднань, які не задовольняють нормам щодо якості передавання відеоінформації, $Q_{неяк_від}$.

7.3.1.2.1 Рівень якості передачі мовної інформації

Рівень якості передачі мовної інформації оцінюється відповідно до п.7.2.3.2.1.

7.3.1.2.2 Рівень якості передачі відеоінформації

Рівень якості передачі відеоінформації визначають як якість відеосигналу з точки зору споживача. Цей параметр розраховують на основі зразків відеоконтенту.

Примітка 1. Показник не розраховують, якщо спроба доступу до послуги відеотелефонії не була успішною.

Примітка 2. Для статистичного аналізу якості враховують величини якості передавання відео від усіх відеотелефонних викликів.

Примітка 3. Оцінювання якості передавання відеоінформації здійснюють окремо для зразка відеоконтенту. Об'єднання результатів сеансів вимірювання проводять для зразків відеоконтенту.

Примітка 4. Показник потребує подальшого вивчення та визначення.

7.3.1.2.3 Середня одnobічна затримка від кінця до кінця

7.3.1.2.3.1 Визначення показника

Середня одnobічна затримка від кінця до кінця ($T_{a/e}$) відповідно до ETSI TS 102 250-2 [6] визначає час затримки між входом сигналу (на мікрофон та камеру) одного рухомого абонентського обладнання та виходом сигналу (на гучномовець та екран) іншого рухомого абонентського обладнання. Об'єднаний параметр отримують як середнє арифметичне затримок в обох напрямках.

Для симетричного каналу одне РАО можна сконфігурувати у режимі закільцьовування. Інше РАО визначає подвійну затримку шляхом порівняння переданого та отриманого сигналів. Оскільки затримка, що створює кодек, є майже сталою для конкретного рухомого пристрою, цю затримку можна вважати поправкою, що залежить від пристрою. Під час розрахунку затримки для кожного напрямку слід додавати затримки, що створюють кодер та декодер.

Показник $T_{a/e}$ в секундах обчислюють за формулою:

$$T_{a/e} = \frac{a + b + c + d + e + f}{2}, \quad (7.16)$$

де a – затримка при кодуванні аудіо/відео-інформації (найповільнішому) у першому напрямку, с;

b – затримка при передаванні аудіо/відеоінформації (найповільнішому) у першому напрямку, с;

c – затримка при декодуванні аудіо/відео-інформації (найповільнішому) у першому напрямку, с;

d – затримка при кодуванні аудіо/відео-інформації (найповільнішому) у другому напрямку,с;

e – затримка при передаванні аудіо/відео-інформації (найповільнішому) у другому напрямку,с;

f – затримка при декодуванні аудіо/відео-інформації (найповільнішому) у другому напрямку,с.

7.3.1.2.3.2 Випробування та збирання статистичних даних

Кількість потрібних спостережень обчислюють відповідно до додатку Е.

Статистика має бути розрахована з урахуванням вимог 7.1.1.

7.3.1.2.4 Відсоток відеотелефонних з'єднань, які не задовольняють нормам щодо затримки для відеотелефонних з'єднань

7.3.1.2.4.1 Визначення показника

Відсоток відеотелефонних з'єднань, які не задовольняють нормам щодо часу затримки для відеотелефонних з'єднань ($Q_{\text{неяк_втел_затр}}$) визначають як відношення кількості відеотелефонних з'єднань, які не задовольняють нормам щодо часу затримки для відеотелефонних з'єднань, до загального числа встановлених з'єднань.

Показник $Q_{\text{неяк_втел_затр}}$ обчислюють за формулою:

$$Q_{\text{неяк_втел_затр}} = \frac{N_{\text{затр}}}{N_{\text{спр_a/v}}} \times 100 \% , \quad (7.17)$$

де $N_{\text{затр}}$ – кількість відеотелефонних з'єднань, які не задовольняють нормам щодо часу затримки для відеотелефонних з'єднань.

$N_{\text{спр_a/v}}$ – загальна кількість встановлених відеотелефонних з'єднань за період випробування або звітний період.

7.3.1.2.4.2 Випробування та збирання статистичних даних

З урахуванням ETSI EG 202 057-2 [9] під час випробування необхідно використати таку кількість відеотелефонних з'єднань, яка забезпечує обрану відносну точність з рівнем довіри 95 %.

7.3.2 ППЯ послуги пошуку інформації в Web

7.3.2.1 Методи випробування і оцінки показників, які характеризують доступність послуг

7.3.2.1.1 Відсоток неуспішних спроб встановлення TCP/IP-з'єднання для отримання послуги HTTP

7.3.2.1.1.1 Визначення показника

Відсоток неуспішних спроб встановлення TCP/IP-з'єднання для отримання послуги HTTP ($Q_{н_HTTP}$) визначають, відповідно до ETSI TS 102 250-2 [6], як відсоток неуспішних спроб встановлення TCP/IP-з'єднання з сервером.

Показник $Q_{н_HTTP}$ обчислюють за формулою:

$$Q_{н_HTTP} = \frac{N_{н_спр_IP_з'єдн}}{N_{спр_IP_з'єдн}} \times 100 \%, \quad (7.18)$$

де $N_{н_спр_IP_з'єдн}$ – кількість неуспішних спроб встановлення TCP/IP-з'єднання з сервером;

$N_{спр_IP_з'єдн}$ – загальна кількість спроб встановлення TCP/IP-з'єднання з сервером за період випробування або звітний період.

7.3.2.1.1.2 Випробування та збирання статистичних даних

З урахуванням ETSI EG 202 057-2 [9] під час випробування необхідно використати таку кількість TCP/IP-з'єднань, яка забезпечує обрану відносну точність з рівнем довіри 95 %.

7.3.2.1.2 Час встановлення TCP/IP-з'єднання для доступу до послуги HTTP

7.3.2.1.2.1 Визначення параметра

Час встановлення TCP/IP-з'єднання для доступу до послуги HTTP ($T_{всп_посл_HTTP}$) визначають, відповідно до ETSI TS 102 250-2 [6], як період часу, необхідний для успішного встановлення з сервером з'єднання TCP/IP, від надсилання запиту до моменту часу, коли контент надсилається або отримується.

Параметр $T_{всп_посл_HTTP}$ в секундах обчислюють за формулою:

$$T_{всп_посл_HTTP} = t_{всп_дост_IP_посл} - t_{поч_IP_посл}, \quad (7.19)$$

де $t_{всп_дост_IP_посл}$ – момент успішного доступу до IP-послуги;

$t_{поч_IP_посл}$ – момент часу, коли абонент надсилає запит на доступ до послуги.

7.3.2.1.2.2 Вимірювання та збирання статистичних даних

Параметр не обчислюють, якщо спроба TCP/IP-з'єднання для доступу до послуги HTTP не була успішною.

Кількість потрібних спостережень обчислюють відповідно до додатку Е.

Статистика має бути розрахована з урахуванням вимог 7.1.1.

7.3.2.1.3 Відсоток TCP/IP-з'єднань для доступу до послуги HTTP, при встановленні яких відбулось перевищення нормованого часу

7.3.2.1.3.1 Визначення показника

Відсоток TCP/IP-з'єднань для доступу до послуги HTTP, при встановленні яких відбулось перевищення нормованого часу ($Q_{невч_IP}$) визначають як відношення TCP/IP-з'єднань, при встановленні яких відбулось перевищення нормованого часу, до загального числа TCP/IP-з'єднань.

Показник $Q_{невч_IP}$ обчислюють за формулою:

$$Q_{невч_IP} = \frac{N_{невч_IP_з'єдн}}{N_{спр_IP_з'єдн}} \times 100 \% \quad (7.20)$$

де $N_{невч_IP_з'єдн}$ – кількість TCP/IP-з'єднань, при встановленні яких відбулось перевищення нормованого часу;

$N_{спр_IP_з'єдн}$ – загальна кількість спроб встановлення TCP/IP-з'єднань за період випробування або звітний період.

7.3.2.1.3.2 Випробування та збирання статистичних даних

З урахуванням ETSI EG 202 057-2 [9] під час випробування необхідно використати таку кількість TCP/IP-з'єднань, яка забезпечує обрану відносну точність з рівнем довіри 95 %.

7.3.2.2 Методи випробування і оцінки показників, які характеризують повноту послуг

7.3.2.2.1 Середня швидкість передавання даних

7.3.2.2.1.1 Визначення параметра

Середню швидкість передавання даних ($V_{шв_HTTP}$) визначають, відповідно до ETSI TS 102 250-2 [6], як середню швидкість передавання даних протягом усього часу отримання послуги після успішного встановлення сеансу передавання даних. Сеанс передавання даних має бути успішно завершено. Необхідною умовою для розрахунку цього показника є наявність доступу до мережі та до послуги.

Параметр $V_{шв_HTTP}$ в кбіт за секунду обчислюють за формулою:

$$V_{шв_HTTP} = \frac{W_{кор_дан}}{T_{ПД_зав} - T_{ПД_поч}}, \quad (7.21)$$

де $W_{кор_дан}$ – об'єм переданих даних споживача, кбіт;

$T_{ПД_зав}$ – момент отримання останнього пакета web-сторінки (повного завантаження контенту);

$T_{ПД_поч}$ – момент отримання першого пакета web-сторінки (початок завантаження контенту).

7.3.2.2.1.2 Випробування та збирання статистичних даних

З урахуванням ETSI EG 202 057-2 [9] під час випробування необхідно використати таку кількість сеансів передавання даних, яка забезпечує обрану відносну точність з рівнем довіри 95 %.

7.3.3 ППЯ послуг із застосуванням протоколу безпроводових застосувань (WAP)

7.3.3.1 Методи випробування і оцінки показників, які характеризують доступність послуг

7.3.3.1.1 Відсоток неуспішних спроб TCP/IP-з'єднання з WAP-сервером

7.3.3.1.1.1 Визначення показника

Відсоток неуспішних спроб TCP/IP-з'єднання з WAP-сервером ($Q_{н_з'єдн_WAP}$) (лише для WAP 2.x) визначають, відповідно до ETSI TS 102 250-2 [6], як відсоток

випадків, коли абонент не може успішно встановити TCP/IP-з'єднання з WAP-сервером.

Показник $Q_{н_з'єдн_WAP}$ обчислюють за формулою:

$$Q_{н_з'єдн_WAP} = \frac{N_{незусп_спр_з'єдн_WAP}}{N_{спр_з'єдн_WAP}} \times 100 \%, \quad (7.22)$$

де $N_{незусп_спр_з'єдн_WAP}$ – кількість неуспішних спроб встановлення TCP/IP-з'єднання з WAP-сервером;

$N_{спр_з'єдн_WAP}$ – загальна кількість спроб TCP/IP-з'єднання з WAP-сервером за період випробовування або звітний період.

Примітка. Цей показник обчислюють лише у разі, якщо TCP/IP-з'єднання не є стійким.

7.3.3.1.1.2 Випробування та збирання статистичних даних

З урахуванням ETSI EG 202 057-2 [9] під час випробовування необхідно використати таку кількість TCP/IP-з'єднань з WAP-сервером, яка забезпечує обрану відносну точність з рівнем довіри 95 %.

7.3.3.1.2 Відсоток неуспішних сеансів доступу до WAP-сторінки

7.3.3.1.2.1 Визначення показника

Відсоток неуспішних сеансів доступу до WAP-сторінки ($Q_{н_сеанс_WAP}$) визначають, відповідно до ETSI TS 102 250-2 [6], як пропорцію неуспішних спроб доступу до WAP-сторінки до успішно розпочатих сеансів.

Показник $Q_{н_сеанс_WAP}$ обчислюють за формулою:

$$Q_{н_сеанс_WAP} = \frac{N_{незусп_спр_дост_WAP_стор}}{N_{спр_дост_WAP_стор}} \times 100 \%, \quad (7.23)$$

де $N_{незусп_спр_дост_WAP_стор}$ – кількість неуспішних спроб доступу до WAP-сторінки;

$N_{спр_дост_WAP_стор}$ – загальна кількість спроб доступу до сторінки WAP-сторінки за період випробовування або звітний період.

7.3.3.1.2.2 Випробування та збирання статистичних даних

З урахуванням ETSI EG 202 057-2 [9] під час випробування необхідно використати таку кількість TCP/IP-з'єднань з WAP-сервером, яка забезпечує обрану відносну точність з рівнем довіри 95 %.

7.3.3.1.3 Час встановлення TCP/IP-з'єднання з WAP-сервером

Час встановлення TCP/IP-з'єднання з WAP-сервером визначається лише для WAP 2.x.

7.3.3.1.3.1 Визначення параметра

Час встановлення TCP/IP-з'єднання з WAP-сервером ($T_{\text{дост_WAP}}$) визначають, відповідно до ETSI TS 102 250-2 [6], як період часу, необхідний для встановлення TCP/IP-з'єднання з WAP-сервером, від надсилання запиту на з'єднання до моменту, коли надіслана команда на завантаження контенту.

Параметр $T_{\text{дост_WAP}}$ в секундах обчислюють за формулою:

$$T_{\text{дост_WAP}} = t_{\text{WAP_з'єдн_встан}} - t_{\text{зан_WAP_з'єдн}}, \quad (7.24)$$

де $t_{\text{WAP_з'єдн_встан}}$ – момент, коли TCP/IP-з'єднання WAP встановлено;

$t_{\text{зан_WAP_з'єдн}}$ – момент надсилання запиту на встановлення TCP/IP-з'єднання WAP (вибір посилання або введення URL-адреси).

7.3.3.1.3.2 Вимірювання та збирання статистичних даних

Параметр не обчислюють, якщо спроба TCP/IP-з'єднання для доступу до послуги не була успішною.

Кількість потрібних спостережень обчислюють відповідно до додатку E.

Статистика має бути розрахована з урахуванням вимог 7.1.1.

7.3.3.1.4 Відсоток TCP/IP-з'єднань з WAP-сервером, при встановленні яких відбулось перевищення нормованого часу

7.3.3.1.4.1 Визначення показника

Відсоток TCP/IP-з'єднань з WAP-сервером, при встановленні яких відбулось перевищення нормованого часу ($Q_{\text{невч_WAP_IP}}$), відповідно до ETSI TS 102 250-2 [6], визначають як відношення TCP/IP-з'єднань, при встановленні яких відбулось перевищення нормованого часу, до загального числа TCP/IP-з'єднань.

Показник $Q_{невч_WAP_IP}$ обчислюють за формулою:

$$Q_{невч_WAP_IP} = \frac{N_{невч_WAP_IP_з'єдн}}{N_{спр_WAP_IP_з'єдн}} \times 100 \%, \quad (7.25)$$

де $N_{невч_WAP_IP_з'єдн}$ – кількість TCP/IP-з'єднань, при встановленні яких відбулось перевищення нормованого часу;

$N_{спр_WAP_IP_з'єдн}$ – загальна кількість спроб встановлення TCP/IP-з'єднань за період випробування або звітний період.

7.3.3.1.4.2 Випробування та збирання статистичних даних

З урахуванням ETSI EG 202 057-2 [9] під час випробування необхідно використати таку кількість TCP/IP-з'єднань, яка забезпечує обрану відносну точність з рівнем довіри 95 %.

7.3.3.1.5 Час встановлення сеансу доступу до WAP-сторінки

7.3.3.1.5.1 Визначення параметра

Час встановлення сеансу доступу до WAP-сторінки ($T_{сеанс_WAP}$) визначають, відповідно до ETSI TS 102 250-2 [6], як період часу від вибору WAP-сторінки до успішного завантаження вмісту сторінки.

Параметр $T_{сеанс_WAP}$ в секундах обчислюють за формулою:

$$T_{сеанс_WAP} = t_{поява_WAP_стор} - t_{вибір_WAP_стор}, \quad (7.26)$$

де $t_{поява_WAP_стор}$ – момент, коли обрану сторінку WAP повністю завантажено;

$t_{вибір_WAP_стор}$ – момент вибору WAP-сторінки (вибір посилання або введення URL-адреси).

7.3.3.1.5.2 Вимірювання та збирання статистичних даних

Параметр не обчислюють, якщо спроба TCP/IP-з'єднання для доступу до послуги не була успішною.

Кількість потрібних спостережень обчислюють відповідно до додатку E.

Статистика має бути розрахована з урахуванням вимог 7.1.1.

7.3.3.1.6 Відсоток сеансів доступу до WAP-сторінки, при встановленні яких відбулось перевищення нормованого часу

7.3.3.1.6.1 *Визначення показника*

Відсоток сеансів доступу до WAP-сторінки, при встановленні яких відбулось перевищення нормованого часу ($Q_{невч_сеанс_WAP}$) визначають як відношення сеансів доступу до WAP-сторінки, при встановленні яких відбулось перевищення нормованого часу, до загального числа спроб доступу до сторінки WAP-сторінки за період випробовування або звітний період.

Показник $Q_{невч_сеанс_WAP}$ обчислюють за формулою:

$$Q_{невч_сеанс_WAP} = \frac{N_{невч_сеанс_WAP}}{N_{спр_дост_WAP_стор}} \times 100 \% , \quad (7.27)$$

де $N_{невч_сеанс_WAP}$ – кількість сеансів доступу до WAP-сторінки, при встановленні яких відбулось перевищення нормованого часу;

$N_{спр_дост_WAP_стор}$ – загальна кількість спроб доступу до WAP-сторінок за період випробування або звітний період.

З урахуванням ETSI EG 202 057-2 [9] під час випробовування необхідно використати таку кількість спроб доступу до WAP-сторінок, яка забезпечує обрану відносну точність з рівнем довіри 95 %.

7.3.3.2 *Методи випробування і оцінки показників, які характеризують повноту послуг*

7.3.3.2.1 *Середня швидкість передавання даних WAP-сторінки*

7.3.3.2.1.1 *Визначення показника*

Середню швидкість передавання даних WAP-сторінки ($V_{шв_WAP}$) відповідно до ETSI TS 102 250-2 [6], в кбіт за секунду обчислюють за формулою:

$$V_{шв_WAP} = \frac{W_{WAP_стор} \times 8}{t_{прийн_ост_пак} - t_{прийн_перш_пак}} , \quad (7.28)$$

де $W_{WAP_стор}$ – об'єм WAP-сторінки, кілобайти;

$t_{прийн_ост_пак}$ – момент отримання останнього пакету даних контенту (завершення завантаження);

$t_{\text{прийн_перш_пак}}$ – час отримання першого пакету даних контенту (початок завантаження).

7.3.3.2.1.2 Випробування та збирання статистичних даних

З урахуванням ETSI EG 202 057-2 [9] під час випробування необхідно використати таку кількість сеансів передавання даних, яка забезпечує обрану відносну точність з рівнем довіри 95 %.

7.3.4 ППЯ послуг електронної пошти (E-Mail)

7.3.4.1 Методи випробування і оцінки показників, які характеризують доступність послуг

7.3.4.1.1 Відсоток неуспішних спроб з'єднання з сервером для завантаження/отримання електронної пошти

7.3.4.1.1.1 Визначення показника

Відсоток неуспішних спроб з'єднання з сервером для завантаження/отримання електронної пошти ($Q_{\text{н_з'єдн_серв_ЕП}}$) визначають, відповідно до ETSI TS 102 250-2 [6] як відсоток випадків, коли абонент не може успішно встановити TCP/IP-з'єднання з сервером електронної пошти.

Показник $Q_{\text{н_з'єдн_серв_ЕП}}$ обчислюють за формулою:

$$Q_{\text{н_з'єдн_серв_ЕП}} = \frac{N_{\text{неусп_спр_з'єдн_серв_ЕП}}}{N_{\text{спр_з'єдн_серв_ЕП}}} \times 100 \%, \quad (7.29)$$

де $N_{\text{неусп_спр_з'єдн_серв_ЕП}}$ – кількість неуспішних спроб встановлення з'єднання з сервером;

$N_{\text{спр_з'єдн_серв_ЕП}}$ – загальна кількість спроб встановлення з'єднання з сервером за період випробування або звітний період.

7.3.4.1.1.2 Випробування та збирання статистичних даних

Відповідно до ETSI EG 202 057-2 [9] випробування повинні забезпечити кількість використаних спостережень і абсолютну точність, обмежену інтервалом довіри 95 % для прийнятої для розрахунків кількості встановлення TCP/IP-з'єднання з сервером.

7.3.4.1.2 Час встановлення з'єднання з сервером для завантаження/отримання електронної пошти

7.3.4.1.2.1 Визначення параметра

Час встановлення з'єднання з сервером для завантаження/отримання електронної пошти ($T_{з'єдн_серв_ЕП}$) визначають, відповідно до ETSI TS 102 250-2 [6], як період часу, необхідний для встановлення TCP/IP-з'єднання з сервером електронної пошти, від відправлення запиту на сервер до початку відправлення або отримання контенту.

Параметр $T_{з'єдн_серв_ЕП}$ в секундах обчислюють за формулою:

$$T_{з'єдн_серв_ЕП} = t_{усп_з'єдн} - t_{спр_з'єдн}, \quad (7.30)$$

де $t_{усп_з'єдн}$ – момент успішного встановлення з'єднання з сервером (починається завантаження або отримання електронної пошти);

$t_{спр_з'єдн}$ – момент спроби встановлення з'єднання (абонент ініціює завантаження або отримання електронної пошти).

7.3.4.1.2.2 Вимірювання та збирання статистичних даних

Параметр не обчислюють, якщо спроба TCP/IP-з'єднання для доступу до послуги не була успішною.

Кількість потрібних спостережень обчислюють відповідно до додатку Е.

Статистика має бути розрахована з урахуванням вимог 7.1.1.

7.3.4.1.3 Відсоток спроб встановлення з'єднання з сервером для завантаження/отримання електронної пошти, при яких відбулось перевищення нормованого часу

7.3.4.1.3.1 Визначення показника

Відсоток спроб встановлення з'єднання з сервером для завантаження/отримання електронної пошти, при яких відбулось перевищення нормованого часу ($Q_{невч_спр_з'єдн_ЕП}$) визначають як відношення кількості спроб встановлення з'єднання з сервером для завантаження/отримання електронної пошти, при яких відбулось перевищення нормованого часу, до загального числа спроб встановлення з'єднання.

Показник $Q_{невч_спр_з'єдн_ЕП}$ обчислюють за формулою:

$$Q_{невч_спр_з'єдн_ЕП} = \frac{N_{невч_спр_з'єдн_ЕП}}{N_{спр_з'єдн_ЕП}} \times 100\% , \quad (7.31)$$

де $N_{невч_спр_з'єдн_ЕП}$ – кількість спроб встановлення з'єднання з сервером для завантаження/отримання електронної пошти, при яких відбулось перевищення нормованого часу;

$N_{спр_з'єдн_ЕП}$ – загальна кількість спроб встановлення з'єднання з сервером електронної пошти за період випробування або звітний період.

7.3.4.1.3.2 Випробування та збирання статистичних даних

Випробування повинні забезпечити кількість використаних спостережень і абсолютну точність, обмежену інтервалом довіри 95 % для прийнятої для розрахунків кількості спроб TCP/IP-з'єднань з сервером електронної пошти.

7.3.4.2 Методи випробування і оцінки показників, які характеризують повноту послуг

7.3.4.2.1 Тривалість сеансу завантаження/отримання електронної пошти

7.3.4.2.1.1 Визначення параметра

Тривалість сеансу завантаження/отримання електронної пошти ($T_{ПД_ЕП}$) визначають, відповідно до ETSI TS 102 250-2 [6], як період часу, необхідний для успішного сеансу передавання даних у режимі комутації пакетів.

Параметр $T_{ПД_ЕП}$ в секундах обчислюють за формулою:

$$T_{ПД_ЕП} = t_{заверш_сеанс} - t_{поч_сеанс} , \quad (7.32)$$

де $t_{заверш_сеанс}$ – момент успішного завершення завантаження або отримання даних електронної пошти;

$t_{поч_сеанс}$ – момент успішного початку сеансу (абонент розпочинає завантаження або отримання повідомлення).

7.3.4.2.1.2 Вимірювання та збирання статистичних даних

Параметр не обчислюють, якщо спроба TCP/IP-з'єднання для доступу до послуги не була успішною.

Кількість потрібних спостережень обчислюють відповідно до додатку Е.

Статистика має бути розрахована з урахуванням вимог 7.1.1.

7.3.4.2.2 Середня швидкість передавання даних**7.3.4.2.2.1 Визначення показника**

Середню швидкість передавання даних ($V_{шв_нд}$) визначають, відповідно до ETSI TS 102 250-2 [6], як середню швидкість передавання даних протягом усього часу отримання послуги після успішного встановлення сеансу передавання даних. Сеанс передавання даних має бути успішно завершено. Необхідною умовою для розрахунку цього показника є наявність доступу до мережі та до послуги.

Показник $V_{шв_нд}$ в кбіт за секунду обчислюють за формулою:

$$V_{шв_нд} = \frac{W_{пер_дан}}{T_{ПД_зав} - T_{ПД_поч}}, \quad (7.33)$$

де $W_{пер_дан}$ – об'єм переданих даних споживача;

$T_{ПД_зав}$ – час отримання останнього пакета з повідомленням (повного завантаження поштового повідомлення);

$T_{ПД_поч}$ – час отримання першого пакета повідомлення (початок завантаження поштового повідомлення).

7.3.4.2.2.2 Випробування та збирання статистичних даних

Випробування повинні забезпечити кількість використаних спостережень і абсолютну точність, обмежену інтервалом довіри 95 % для прийнятої для розрахунків кількості успішних сеансів передавання даних.

7.3.5 ППЯ послуг передавання та приймання мультимедійних повідомлень (MMS)**7.3.5.1 Методи випробування і оцінки показників, які характеризують доступність послуг****7.3.5.1.1 Відсоток неуспішних спроб отримання повідомлень**

7.3.5.1.1.1 Визначення показника

Відсоток неуспішних спроб отримання повідомлень MMS ($Q_{н_отр_MMS}$) визначають відповідно до ETSI TS 102 250-2 [6] як відсоток випадків, коли повідомлення MMS не може бути завантажено рухомим абонентським обладнанням, якщо раніше було отримано сповіщення про нове повідомлення MMS.

Показник $Q_{н_отр_MMS}$ обчислюють за формулою:

$$Q_{н_отр_MMS} = \frac{N_{неусп_спрр_отр_MMS}}{N_{спр_отр_MMS}} \times 100 \% , \quad (7.34)$$

де $N_{неусп_спрр_отр_MMS}$ – кількість неуспішних спроб завантаження повідомлень MMS;

$N_{спр_отр_MMS}$ – загальна кількість спроб завантаження повідомлень MMS за період випробовування або звітний період.

7.3.5.1.1.2 Випробування та збирання статистичних даних

Під час випробувань враховують лише MMS, отримані протягом нормованого часу.

З урахуванням ETSI EG 202 057-2 [9] під час випробовування необхідно використати таку кількість спроб отримання MMS, яка забезпечує обрану відносну точність з рівнем довіри 95 %.

7.3.5.1.2 Відсоток неуспішних спроб доставки сповіщень про нове повідомлення MMS

7.3.5.1.2.1 Визначення показника

Відсоток неуспішних спроб доставки сповіщень про нове повідомлення MMS ($Q_{н_дост_спов_MMS}$) визначають, відповідно до ETSI TS 102 250-2 [6], як відсоток випадків, коли служба MMS не може доставити на рухоме абонентське обладнання абонента Б сповіщення про нове повідомлення MMS.

Показник $Q_{н_дост_спов_MMS}$ обчислюють за формулою:

$$Q_{н_дост_спов_MMS} = \frac{N_{неусп_дост_спов_MMS}}{N_{усп_відпр_MMS}} \times 100 \% , \quad (7.35)$$

де $N_{неусп_дост_спов_MMS}$ – кількість неуспішних спроб доставки сповіщень про нове повідомлення MMS;

$N_{усп_відпр_MMS}$ – загальна кількість успішно відправлених повідомлень MMS за період випробовування або звітний період.

7.3.5.1.2.2 Випробування та збирання статистичних даних

Під час випробувань враховують лише сповіщення MMS, отримані протягом нормованого часу.

З урахуванням ETSI EG 202 057-2 [9] під час випробовування необхідно використати таку кількість спостережень, яка забезпечує обрану відносну точність з рівнем довіри 95 %.

7.3.5.2 Методи випробування і оцінки показників, які характеризують повноту послуг

7.3.5.2.1 Відсоток неуспішних спроб доставки повідомлень MMS від кінця до кінця

7.3.5.2.1.1 Визначення показника

Відсоток неуспішних спроб доставки повідомлень MMS від кінця до кінця ($Q_{н_дост_MMS_KK}$) визначають, відповідно до ETSI TS 102 250-2 [6], як відсоток випадків, коли служба MMS не може доставити повідомлення MMS після натискання абонентом А кнопки “надіслати” або коли абонент А не отримує від MMSC підтвердження успішного відправлення повідомлення MMS.

Показник $Q_{н_дост_MMS_KK}$ обчислюють за формулою:

$$Q_{н_дост_MMS_KK} = \frac{N_{неусп_дост_MMS}}{N_{спр_відпр_MMS}} \times 100 \% , \quad (7.36)$$

де $N_{неусп_дост_MMS}$ – кількість усіх неуспішних спроб доставки повідомлень MMS;

$N_{спр_відпр_MMS}$ – загальна кількість спроб відправлення повідомлень MMS за період випробовування або звітний період.

7.3.5.2.1.2 Випробування та збирання статистичних даних

Під час випробувань враховують лише MMS, отримані протягом нормованого часу.

Вимірювання цього параметру з кінця в кінець може, за необхідністю, бути виконане шляхом поєднання окремих вимірювань.

З урахуванням ETSI EG 202 057-2 [9] під час випробовування необхідно використати таку кількість спроб підправлення MMS, яка забезпечує обрану відносну точність з рівнем довіри 95 %.

7.3.5.2.2 Час отримання повідомлення MMS

7.3.5.2.2.1 Визначення параметра

Час отримання повідомлення MMS ($T_{\text{отр_MMS}}$) визначають, відповідно до ETSI TS 102 250-2 [6], як період часу від ініціювання абонентом WAP-з'єднання для отримання повідомлення MMS до завершення отримання повідомлення.

Параметр $T_{\text{отр_MMS}}$ обчислюють за формулою:

$$T_{\text{отр_MMS}} = t_{\text{зав_MMSC-MMS}} - t_{\text{WAP_з'єдн}}, \quad (7.37)$$

де $t_{\text{зав_MMSC-MMS}}$ – момент, коли повідомлення MMS повністю отримано з MMSC;

$t_{\text{WAP_з'єдн}}$ – момент, коли абонент ініціює WAP-з'єднання для отримання повідомлення MMS.

7.3.5.2.2.2 Вимірювання та збирання статистичних даних

Під час випробувань враховують лише MMS, отримані протягом нормованого часу.

Кількість потрібних спостережень обчислюють відповідно до додатку E.

Статистика має бути розрахована з урахуванням вимог 7.1.1.

7.3.5.2.3 Відсоток повідомлень MMS, отриманих з перевищенням нормованого часу

7.3.5.2.3.1 Визначення показника

Відсоток повідомлень MMS, отриманих з перевищенням нормованого часу ($Q_{\text{невч_отр_mms}}$) визначають як відношення кількості повідомлень MMS, отриманих з перевищенням нормативу щодо часу відправлення, до загального числа отриманих повідомлень MMS.

Показник $Q_{\text{невч_отр_mms}}$ обчислюють за формулою:

$$Q_{невч_отр_mms} = \frac{N_{невч_отр_MMS}}{N_{отр_MMS}} \times 100 \%, \quad (7.38)$$

де $N_{невч_отр_MMS}$ – кількість повідомлень MMS, отриманих з перевищенням нормованого часу;

$N_{отр_MMS}$ – загальна кількість отриманих повідомлень MMS за період випробування.

7.3.5.2.3.2 Випробування та збирання статистичних даних

Випробування повинні забезпечити кількість використаних спостережень і абсолютну точність, обмежену інтервалом довіри 95 % для прийнятої для розрахунків кількості отриманих повідомлень MMS.

7.3.5.2.4 Час сповіщення про нове повідомлення MMS

7.3.5.2.4.1 Визначення параметра

Час сповіщення про нове повідомлення MMS ($T_{снов_MMS}$) визначають, відповідно до ETSI TS 102 250-2 [6], як період часу від відправлення повідомлення MMS на MMSC до отримання сповіщення про нове повідомлення MMS.

Параметр $T_{снов_MMS}$ в секундах обчислюють за формулою:

$$T_{снов_MMS} = t_{отр_снов_MMS} - t_{відпр_MMS}, \quad (7.39)$$

де $t_{отр_снов_MMS}$ – момент отримання сповіщення про нове повідомлення MMS;

$t_{відпр_MMS}$ – момент успішного відправлення повідомлення MMS.

7.3.5.2.4.2 Вимірювання та збирання статистичних даних

Під час випробувань враховують лише сповіщення MMS, отримані протягом нормованого часу.

Кількість потрібних спостережень обчислюють відповідно до додатку E.

Статистика має бути розрахована з урахуванням вимог 7.1.1.

7.3.5.2.5 Відсоток сповіщень про нове повідомлення MMS, отриманих з перевищенням нормованого часу

7.3.5.2.5.1 Визначення показника

Відсоток сповіщень про нове повідомлення MMS, отриманих з перевищенням нормованого часу ($Q_{невч_отр_спов_MMS}$) визначають як відношення кількості сповіщень про нове повідомлення MMS, отриманих з перевищенням нормативу щодо часу відправлення, до загального числа отриманих сповіщень.

Показник $Q_{невч_отр_спов_MMS}$ обчислюють за формулою:

$$Q_{невч_отр_спов_MMS} = \frac{N_{невч_отр_спов_MMS}}{N_{отр_спов_MMS}} \times 100 \%, \quad (7.40)$$

де $N_{невч_отр_спов_MMS}$ – кількість сповіщень про нове повідомлення MMS, отриманих з перевищенням нормованого часу;

$N_{отр_спов_MMS}$ – загальна кількість отриманих сповіщень про нове повідомлення MMS за період випробування.

7.3.5.2.5.2 Випробування та збирання статистичних даних

З урахуванням ETSI EG 202 057-2 [9] під час випробування необхідно використати таку кількість спроб підправлення MMS, яка забезпечує обрану відносну точність з рівнем довіри 95 %.

7.3.6 ППЯ послуг передавання та приймання текстових повідомлень (SMS)

7.3.6.1 Методи випробування і оцінки показників, які характеризують доступність послуг

7.3.6.1.1 Відсоток успішно переданих SMS до SMSC

7.3.6.1.1.1 Визначення показника

Відсоток успішно переданих SMS до SMSC ($Q_{усп_перед_SMS}$) визначають, відповідно до ETSI TS 102 057-2 [9], як відсоток випадків, коли служба SMS може доставити SMS з PAO абонента до SMSC.

Показник $Q_{усп_перед_SMS}$ обчислюють за формулою:

$$Q_{\text{усп_перед_SMS}} = \frac{N_{\text{усп_перед_SMS}}}{N_{\text{відправ_SMS}}} \times 100 \%, \quad (7.41)$$

де $N_{\text{усп_перед_SMS}}$ – кількість успішно переданих SMS до SMSC;

$N_{\text{відправ_SMS}}$ – загальна кількість відправлених повідомлень SMS за період випробовування або звітний період.

7.3.6.1.1.2 Випробування та збирання статистичних даних

Відповідно до ETSI EG 202 057-2 [9] випробування повинні забезпечити кількість використаних спостережень і абсолютну точність, обмежену інтервалом довіри 95 % для прийнятої для розрахунків кількості успішно переданих повідомлень SMS.

7.3.6.2 Методи випробування і оцінки показників, які характеризують повноту послуг

7.3.6.2.1 Час доставки повідомлення SMS до SMSC

7.3.6.2.1.1 Визначення параметра

Час доставки повідомлення SMS до SMSC ($T_{\text{дост_нов_SMSC}}$) визначають, відповідно до ETSI TS 102 250-2 [6], як період часу від відправлення повідомлення SMS у SMSC до отримання повідомлення від SMSC.

Параметр $T_{\text{дост_нов_SMSC}}$ в секундах обчислюють за формулою:

$$T_{\text{дост_нов_SMSC}} = t_{\text{отр_нов_SMSC}} - t_{\text{відпр_нов}}, \quad (7.42)$$

де $t_{\text{отр_нов_SMSC}}$ – момент, коли PAO абонента А отримує повідомлення від SMSC;

$t_{\text{відпр_нов}}$ – момент, коли абонент А відправляє повідомлення SMS у SMSC.

7.3.6.2.1.2 Вимірювання та збирання статистичних даних

Кількість потрібних спостережень обчислюють відповідно до додатку Е.

Статистика має бути розрахована з урахуванням вимог 7.1.1.

7.3.6.2.2 Відсоток повідомлень SMS, що відповідають нормам за часом доставки до SMSC

7.3.6.2.2.1 Визначення показника

Відсоток повідомлень SMS, що відповідають нормам за часом доставки до SMSC ($Q_{n_дост_нов_SMSC}$) визначають як відношення кількості повідомлень SMS, що відповідають нормам за часом доставки до SMSC до загального числа доставлених повідомлень SMS до SMSC.

Показник $Q_{n_дост_нов_SMSC}$ обчислюють за формулою:

$$Q_{n_дост_нов_SMSC} = \frac{N_{n_дост_нов_SMSC}}{N_{дост_нов_SMSC}} \times 100 \%, \quad (7.43)$$

де $N_{n_дост_нов_SMSC}$ – кількості повідомлень SMS, що відповідають нормам за часом доставки до SMSC;

$N_{дост_нов_SMSC}$ – загальна кількість доставлених повідомлень SMS до SMSC за період випробування.

7.3.6.2.2.2 Випробування та збирання статистичних даних

Випробування повинні забезпечити кількість використаних спостережень і абсолютну точність, обмежену інтервалом довіри 95 % для прийнятої для розрахунків кількості доставлених повідомлень SMS до SMSC.

7.3.6.2.3 Час доставки повідомлення SMS від кінця до кінця

7.3.6.2.3.1 Визначення параметра

Час доставки повідомлення SMS від кінця до кінця ($T_{дост_нов_KK}$) визначають, відповідно до ETSI TS 102 250-2 [6], як період часу від відправлення повідомлення SMS у SMSC до отримання цього ж повідомлення іншим рухомим абонентським обладнанням.

Параметр $T_{дост_нов_KK}$ в секундах обчислюють за формулою:

$$T_{дост_нов_KK} = t_{отр_нов} - t_{відпр_нов}, \quad (7.44)$$

де $t_{отр_нов}$ – момент, коли PAO абонента Б отримує повідомлення SMS від PAO абонента А;

$t_{відпр_нов}$ – момент, коли абонент А відправляє повідомлення SMS у SMSC.

7.3.6.2.3.2 Вимірювання та збирання статистичних даних

Кількість потрібних спостережень обчислюють відповідно до додатку Е.

Статистика має бути розрахована з урахуванням вимог 7.1.1.

7.3.6.2.4 Відсоток повідомлень SMS, що відповідають нормам за часом доставки від кінця до кінця**7.3.6.2.4.1 Визначення показника**

Відсоток повідомлень SMS, що відповідають нормам за часом доставки SMS від кінця до кінця ($Q_{n_дост_нов_KK}$) визначають як відношення кількості повідомлень SMS, що відповідають нормам за часом доставки SMS від кінця до кінця, до загального числа доставлених повідомлень SMS від кінця до кінця.

Показник $Q_{n_дост_нов_KK}$ обчислюють за формулою:

$$Q_{n_дост_нов_KK} = \frac{N_{n_дост_нов_KK}}{N_{дост_нов_KK}} \times 100 \%, \quad (7.45)$$

де $N_{n_дост_нов_KK}$ – кількості повідомлень SMS, що відповідають нормам за часом доставки від кінця до кінця;

$N_{дост_нов_KK}$ – загальна кількість доставлених повідомлень SMS від кінця до кінця за період випробування.

7.3.6.2.4.2 Випробування та збирання статистичних даних

Випробування повинні забезпечити кількість використаних спостережень і абсолютну точність, обмежену інтервалом довіри 95 % для прийнятої для розрахунків кількості доставлених повідомлень SMS від кінця до кінця.

7.3.6.2.5 Відсоток недоставлених повідомлень SMS**7.3.6.2.5.1 Визначення показника**

Відсоток недоставлених повідомлень SMS ($Q_{n_дост_SMS}$) визначають, відповідно до ETSI TS 102 250-2 [6], як відношення не отриманих та відправлених повідомлень SMS, за вирахуванням отриманих двічі та пошкоджених тестових повідомлень SMS.

Показник $Q_{n_дост_SMS}$ обчислюють за формулою:

$$Q_{н_дост_SMS} = \frac{N_{неусп_дост_SMS} - N_{дв_отр_SMS} - N_{пошк_SMS}}{N_{відпр_SMS}} \times 100 \%, \quad (7.46)$$

де $N_{неусп_дост_SMS}$ – кількість усіх неуспішних спроб доставки тестових повідомлень SMS;

$N_{дв_отр_SMS}$ – кількість тестових повідомлень SMS, прийнятих двічі;

$N_{пошк_SMS}$ – кількість пошкоджених тестових повідомлень SMS;

$N_{відпр_SMS}$ – загальна кількість відправлених тестових повідомлень SMS.

Примітка. Пошкоджене повідомлення SMS – повідомлення SMS, що містить принаймні один помилковий біт.

7.3.6.2.5.2 Випробування та збирання статистичних даних

Під час випробувань враховують лише повідомлення SMS, отримані протягом нормованого часу.

З урахуванням ETSI EG 202 057-2 [9] під час випробування необхідно використати таку кількість відправлених SMS, яка забезпечує обрану відносну точність з рівнем довіри 95 %.

7.4 Методи випробування якості обслуговування споживачів

Показники та параметри для розрахунку показників якості обслуговування споживачів наведені у таблиці 6.3.

7.4.1 Показники швидкості відновлення доступу до послуг

7.4.1.1 Час усунення пошкоджень МРЗЗК та відновлення доступу до послуги зі встановленими значеннями показників якості

7.4.1.1.1 Визначення показника (параметра)

Час усунення пошкоджень МРЗЗК та відновлення доступу до послуги зі встановленими значеннями показників якості ($T_{чун}$) – відповідно до [1] та з урахуванням ETSI EG 201 769 [8] треба рахувати з моменту надходження заяви споживача про пошкодження МРЗЗК до відновлення йому доступу до послуги зі встановленими значеннями показників якості.

Примітка. Це вимірювання використовується тільки для послуг, які пропонують споживачам час “стандартного відновлення”. Випадки, коли ОПТ домовляється зі споживачем про забезпечення більш

швидкого відновлення за додаткову винагороду, не розглядаються, також як і випадки, коли пропонується нижча оплата послуг за нижчий рівень відновлення послуг.

7.4.1.1.2 Вимірювання та статистика

При визначенні часу відновлення доступу до послуги зі встановленими значеннями показників якості повинна бути забезпечена статистика, яка може надаватися незалежно від видів МРЗЗК. При цьому треба забезпечувати статистику щодо часу, за який відновлюються 80 % та 95% пошкоджень (вимірюють в годинах).

7.4.1.2 Відсоток заяв про пошкодження МРЗЗК, виконаних за нормований час

7.4.1.2.1 Визначення показника

Відсоток заяв про пошкодження МРЗЗК, виконаних за нормований час ($Q_{зупн}$) – це відношення кількості заяв про пошкодження МРЗЗК, виконаних за нормований час ($N_{зупн}$) до загальної кількості заяв про пошкодження МРЗЗК за період випробування або за звітний період ($N_{зкзп}$).

Показник $Q_{зупн}$ обчислюють за формулою:

$$Q_{зупн} = \frac{N_{зупн}}{N_{зкзп}} \times 100 \% , \quad (7.47)$$

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

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

7.4.1.2.2 Випробування та збирання статистичних даних

При визначенні відсотка заяв на усунення пошкоджень МРЗЗК, виконаних за нормований час повинна бути забезпечена статистика, яка не залежить від технології, які застосовується у МРЗЗК.

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

7.4.2 Методи випробування і оцінки показників, які характеризують проведення нарахувань за послуги

7.4.2.1 Показники коректності (правильності) проведення нарахувань за послуги

7.4.2.1.1 Відсоток рахунків, на які були отримані звернення від споживачів щодо їх некоректності (неправильності).

7.4.2.1.1.1 Визначення показника

Звернення щодо некоректності (неправильності) рахунку - це звернення споживача у письмовому вигляді щодо незгоди із сумою рахунку за надані послуги.

До звернень щодо некоректності (неправильності) рахунку не відносяться запити споживачів щодо складання рахунків або повідомлення про пошкодження.

Відсоток рахунків, на які були отримані звернення від споживачів щодо їх некоректності (неправильності) ($Q_{знкp}$) - з урахуванням ETSI EG 201 769 [22] це відношення кількості рахунків, на які 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:

$$Q_{знкp} = \frac{N_{знкp}}{N_{зкрп}} \times 100 \% , \quad (7.48)$$

де $N_{знкp}$ - кількість рахунків, на які були отримані звернення від споживачів щодо їх некоректності (неправильності);

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

7.4.2.1.1.2 Випробування та збирання статистичних даних

Статистика повинна враховувати лише письмові звернення споживачів, отриманих в звітному періоді, щодо незгоди із сумою виставленого рахунку за надані послуги.

Випробування застосовують для всіх видів послуг. У випадку коли ОПТ надає декілька видів послуг, рахунок може бути комбінованим та враховувати ці види послуг.

7.4.2.1.2 Відсоток відкритих особових рахунків абонентів попередньо оплачених послуг, на які були отримані звернення від споживачів щодо некоректності (неправильності) проведення розрахунків за надані послуги

7.4.2.1.2.1 Визначення показника

Звернення щодо некоректності (неправильності) проведення розрахунків - це звернення споживача у письмовому вигляді щодо некоректності (неправильності) проведення розрахунків за надані послуги на відкритому особовому рахунку абонента попередньо оплачених послуг.

До звернень щодо некоректності (неправильності) рахунку не відносять запити споживачів щодо стану балансу на рахунку (запит на інформацію) або повідомлення про пошкодження.

Відсоток відкритих особових рахунків абонентів попередньо оплачених послуг, на які були отримані звернення від споживачів щодо некоректності (неправильності) проведення розрахунків за надані послуги ($Q_{зпор}$), з урахуванням ETSI EG 202 057-1 [23], - це відношення кількості відкритих особових рахунків абонентів попередньо оплачених послуг, на які були отримані звернення від споживачів щодо некоректності (неправильності) проведення розрахунків за надані послуги ($N_{зпор}$), до загальної кількості відкритих особових рахунків абонентів попередньо оплачених послуг за звітний період ($N_{зпр}$).

Показник $Q_{зпор}$ обчислюють за формулою:

$$Q_{зпор} = \frac{N_{зпор}}{N_{зпр}} \times 100 \% , \quad (7.49)$$

де $N_{зпор}$ - кількості відкритих особових рахунків абонентів попередньо оплачених послуг, на які були отримані звернення від споживачів щодо некоректності (неправильності) проведення розрахунків за надані послуги;

$N_{зопн}$ – загальна кількість відкритих особових рахунків абонентів попередньо оплачених послуг на кінець звітної періоду.

7.4.2.1.2.2 Випробування та збирання статистичних даних

Статистика повинна враховувати лише письмові звернення, отримані у звітному періоді, щодо некоректності (неправильності) проведення розрахунків за надані послуги на відкритому особовому рахунку абонента попередньо оплачених послуг.

7.4.3 Методи випробування і оцінки показників, які характеризують задоволеність споживачів обслуговуванням

7.4.3.1 Відсоток звернень щодо організаційних аспектів обслуговування

7.4.3.1.1 Визначення показника

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

Примітка. До організаційних аспектів обслуговування відносяться всі питання роботи зі споживачами крім технічних аспектів, зазначених у п. 7.4.2.

Показник $Q_{зоас}$ обчислюють за формулою:

$$Q_{зоас} = \frac{N_{зоас}}{N_{сказ}} \times 100 \% , \quad (7.50)$$

де $N_{зоас}$ – кількість звернень на організаційні аспекти обслуговування, які надійшли до ОПТ за звітний період ($T_{звп}$);

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

Параметр $N_{сказ}$ обчислюють за формулою:

$$N_{сказ} = \frac{N_{казп} + N_{казк}}{2} , \quad (7.51)$$

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

$N_{каз}$ – кількість абонентів, зареєстрованих на кінець звітної періоду ($T_{звіт}$).

7.4.3.1.2 Випробування та збирання статистичних даних

Кількість звернень щодо організаційних аспектів обслуговування, які надійшли до ОПТ за звітний період ($N_{зодас}$) та середня кількість абонентів, зареєстрованих на початок та на кінець звітної періоду ($N_{сказ}$) визначаються за результатами аналізу даних статистичної звітності з урахуванням тривалості звітної періоду ($T_{звіт}$).

7.4.3.2 Відсоток звернень щодо технічних аспектів обслуговування

7.4.3.2.1 Визначення показника

Відсоток звернень щодо технічних аспектів обслуговування ($Q_{зтао}$) – відношення кількості звернень на технічні аспекти обслуговування, що поступили до ОПТ за звітний період ($N_{зтао}$) до середньої кількості абонентів, зареєстрованих на початок та на кінець звітної періоду ($N_{сказ}$).

Примітка. До технічних аспектів обслуговування відносяться: забезпечення доступу РАО до МРЗЗК, забезпечення встановленого рівня якості послуг, усунення пошкоджень МРЗЗК.

Показник $Q_{зтао}$ обчислюють за формулою:

$$Q_{зтао} = \frac{N_{зтао}}{N_{сказ}} \times 100 \%, \quad (7.52)$$

де $N_{зтао}$ – кількість звернень на технічні аспекти обслуговування, що поступили до ОПТ за звітний період ($T_{звіт}$);

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

Середню кількість абонентів, зареєстрованих на початок та на кінець звітної періоду ($N_{сказ}$) обчислюють за формулою (7.51).

7.4.3.2.2 Випробування та збирання статистичних даних

Кількість звернень на технічні аспекти обслуговування (якість усунення пошкоджень, тривалість усунення пошкоджень, тощо), що поступили до ОПТ, за звітний період ($N_{зтао}$) та середня кількість абонентів, зареєстрованих на початок та на кінець звітної періоду ($N_{сказ}$) визначають за результатами аналізу даних статистичної звітності з урахуванням тривалості звітної періоду ($T_{звіт}$).

8 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО МЕТОДИК ВИПРОБУВАННЯ ЯКОСТІ ПОСЛУГ

8.1 Методики випробування якості послуг РМЗ (далі – методики) із застосуванням методів, які наведені у розділах 6, 7, повинні розроблятися окремо для проведення випробування при:

- перевірках уповноваженими органами;
- сертифікації якості телекомунікаційних послуг;
- внутрішньому контролю і для ведення статистичної звітності ОПТ.

Такі методики, як правило, вимагають різних модифікацій і уточнень для застосування в конкретних умовах випробування 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 вимірювань, порядок обчислення середніх оцінок показників якості послуг РМЗ, 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 оцінки показників (параметрів) якості і кількості вимірювань для статистичної оцінки показників.

8.5 Методики повинні визначати порядок і способи проведення вибіркового вимірювань або тестування для ухвалення рішення про відповідність якості послуги, що надається конкретному споживачу, нормованим значенням показників якості. Оцінка якості за такою методикою повинна проводитись для вирішення спірних питань при пред'явленні претензій з боку споживачів.

8.6 Методики в цілях ухвалення рішення про рівень якості послуг, що надаються конкретному споживачу, повинні бути простими і не дорогими для того, щоб по ній могли провести оцінку незалежні експертні організації. Методики повинна передбачати можливість проведення більшої частини вимірювань на РАО.

8.7 Методики повинні враховувати рекомендації міжнародних інститутів із стандартизації в галузі зв'язку та містити методи вимірювання і оцінки параметрів послуги для випадків, коли послуга надається операторами двох або більше взаємодіючих мереж.

ДОДАТОК А
(обов'язковий)

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

Відповідно до ETSI EG 202 057-2 [9] рекомендується застосовувати метод відбору зразків технічних засобів і тестових викликів при проведенні випробування і оцінки показників ЯП РМЗ з урахуванням того, що він повинний забезпечувати такі результати, які адекватно відображають ту якість послуг, яку сприймають споживачі (QoE) протягом визначеного періоду випробування та спостережень. При цьому слід звертати увагу на те, що вибір репрезентативних сукупностей зразків технічних засобів і тестових викликів - це процес, на який в значній мірі впливають особливі технічні й експлуатаційні умови завдань випробування. Тому детальне керівництво не може бути надане.

Методика випробування повинна бути призначена зокрема для вимірювання відповідного параметра якості.

У тих випадках, коли випробування та вимірювання виконуються третіми сторонами, а не оператором ОПТ, повинна бути забезпечена наявність всієї відповідної інформації, яка може впливати на результати. Як правило, оператор має відомості стосовно спеціальних технічних характеристик мережного доступу, реалізації програмного забезпечення, маршрутизації тощо. В залежності від вимірюваних параметрів часто необхідна додаткова інформація для того, щоби забезпечити порівнянність результатів. Така інформація також необхідна для проведення випробування в декількох мережах при їх взаємоз'єднанні.

Під час проведення випробування зразки технічних засобів і тестові виклики повинні забезпечувати адекватне урахування варіацій трафіку.

Вибір відповідного вихідного пункту закінчення мережі (NTP) та пункту призначення для встановлення тестових з'єднань може здійснюватись на основі національного/міжнародного плану нумерації, на основі розподілу видів трафіку або на основі географічного покриття.

В залежності від типу МРЗЗК, в процесі випробування повинні враховуватись спеціальні характеристики мережі, а також режим роботи РАО.

При використанні такої інформації сторона, яка виконує випробування та вимірювання, повинна детально знати, який тип системи сигналізації та/або які тонові сигнали використовуються у мережі (мережах), де ведуться випробування. Зокрема, необхідно знати про відхилення від існуючих стандартів, наприклад, використання дельти-специфікацій відповідно до Рекомендації ІТУ-Т Q.850 [24].

При вимірюванні таких параметрів як «час завершення викликів», повинно враховуватись те, як завершуються виклики - на РАО або з використанням такої функції в мережі як поштова скринька. На ці параметри також впливають декотрі додаткові послуги (наприклад, перенаправлення виклику). Крім цього, якість функціонування при різних номерних діапазонах може відрізнятися, наприклад, при наданні такої послуги трансляції номеру, як "безоплатний виклик", а також послуг з розподілом витрат час встановлення з'єднання може бути збільшений.

ДОДАТОК Б
(обов'язковий)

ОБ'ЄДНАННЯ ТИЖНЕВИХ І МІСЯЧНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Відповідно до ETSI EG 202 057-2 [9] середні значення результатів і відсотки, отримані протягом тижня або протягом місяця, можна об'єднувати у поквартальну статистику, використовуючи одну з наведених нижче формул:

а) для тижневої статистики обчислюють за формулою:

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

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:

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

де $i=1,2,3$;

N_i = кількість подій за кожний місяць;

S_i = статистика протягом кожного місяця.

Для об'єднання медіани або 95 % - квантіля у кварталний показник потрібно виконати процедуру, яка наведена у Додатку В.

ДОДАТОК В
(обов'язковий)

ПОЯСНЕННЯ ПАРАМЕТРУ "X % "

Відповідно до ETSI EG 202 057-2 [9] цей додаток пояснює значення параметру "X %".

Для одного параметру статистика відображається за формою:

"X % < релевантних подій >".

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

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

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

ДОДАТОК Г
(обов'язковий)

ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ ЩОДО УСПІШНИХ ВИКЛИКІВ

Відповідно до ETSI EG 202 057-2 [9] рекомендується застосування наступної методики прийняття рішення щодо успішних і неуспішних викликів.

Прийняття рішення щодо успішних викликів є відносно простим процесом для тестових викликів, які виконуються з місця розташування РАО, так як обладнання імітує споживача й може визначити це наступним чином, наприклад, наявністю індикаторів:

- відповідь від віддаленого КО, зокрема РАО;
- тоновий сигнал зайнятості від віддаленого КО, зокрема РАО;
- контроль посилки виклику.

На практиці вимірювання, як правило, здійснюються автоматично. Для вимірювання реального трафіку повинна застосовуватися система сигналізації СКС-7.

Цей додаток визначає простий, але прийнятний алгоритм на основі інформаційного елемента "значення причини". Цифри причини завершення з'єднання визначені у Рекомендації ІТУ-Т Q.850 [24].

В принципі, "значення причини" не дуже надійне, так як їх установки (в комутаторах) в діючій мережі не завжди можуть бути коректними. Як правило, вони повинні використовуватись відповідно до того, як описано в Рекомендації ІТУ-Т Q.850 [24], але під особистою відповідальністю кожного оператора. У зв'язку з цим запропонований алгоритм містить тільки мінімальний набір причин, які використовуються частіше всього. Для того, щоб зробити алгоритм більш надійним, встановлення "значень причини" може бути частиною двосторонньої угоди.

Алгоритм вказує:

- з'єднання, що завершується, з наступних причин:
 - 16: Нормальне звільнення з'єднання;
 - 17: Споживач зайнятий;
 - 18: Відсутній споживач-респондент (якого викликають);
 - 19: Немає відповіді споживача (сповіщення споживача), – треба додавати до загальної кількості успішних викликів.

– з'єднання, що завершується, з наступних причин:

34: Канал відсутній;

38: Пошкодження мережі;

41: Тимчасова несправність;

42: Перевантаження комутаційного обладнання;

44: Відсутній канал, що запитувався;

46: Пріоритетний виклик заблоковано;

47: Відсутній ресурс з-за невизначеності, – треба додавати до загальної кількості викликів та кількості неуспішних викликів.

– з'єднання, що завершується, з наступних причин:

31: Звичайне, невизначене, його тривалість 1с, або більше, – треба додавати до загальної кількості викликів.

– з'єднання, що завершується, з наступних причин:

31 Звичайне, невизначене, його тривалість менше 1с, – треба додавати до загальної кількості викликів та кількості неуспішних викликів.

Виклик, котрий завершується з будь-якої іншої причини, повинен ігноруватися.

Якщо з будь-якої іншої причини відсоток неуспішних спроб викликів буде перевищувати в зазначеній сумі (наприклад, > 1 %), то оператор повинен узгодити шляхи урегулювання.

Оператори взаємоз'єднаних мереж можуть застосовувати альтернативний алгоритм, опис якого наведено в Рекомендації ITU-T E.425 [25].

ДОДАТОК Д
(обов'язковий)

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

Д.1 Відповідно до ETSI EG 202 057-2 [9] цей додаток містить пояснення стосовно того, який взаємозв'язок існує між наступними параметрами:

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

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

Д.2 Якщо спостерігалися k неуспішних викликів з N викликів, тоді істинне значення коефіцієнту неуспішних викликів лежить між $k/N - \Delta$ та $k/N + \Delta$ з рівнем довіри $1-\alpha$, довірчій інтервал для оцінюваного показника (Δ) апроксимують (для великого значення N) та обчислюють за формулою:

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

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 ($n(0,1)$).

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

Кількість викликів для спостереження обчислюють за формулою:

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

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

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

За визначенням

$$\Delta = \delta \cdot p, \quad (\text{Д.3})$$

де δ – відносна точність оцінювання параметра, або величина довірчого інтервалу

(Δ) віднесена до значення величини, що оцінюється.

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

$$N = \frac{1,96^2 \cdot (1-p)}{\delta^2 p}, \quad (\text{Д.4})$$

Наприклад, для нормованого значення показника якості (відсотка неуспішних викликів) 5% і відносної точності оцінювання 10%, кількість викликів для спостережень відповідно до (Д.4) повинна становити:

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

Д.3 Для визначення кількості викликів для спостережень залежно від обраної відносної точності оцінювання можуть бути застосовані результати розрахунків за формулою Д.5, що наведені у Таблиці Д.1.

Таблиця Д.1 - 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

Д.4 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 7300, не менше.

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

Якщо результати спостережень при неавтоматизованій перевірці не укладаються у встановлені нормативи, то необхідно провести додаткові спостереження для забезпечення відносної точності 10 %.

Д.5 Згідно з ETSI EG 202 057-2 [9] розглянута методика для визначення кількості спостережень для оцінювання відсотка неуспішних викликів може застосовуватись для визначення параметрів ЯП, пов'язаних зі споживачем, а також при укладанні угод про взаємоз'єднання телекомунікаційних мереж різних операторів.

Під час укладання угод на взаємоз'єднання телекомунікаційних мереж оператори повинні визначити параметри, які повинні бути встановлені:

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

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

Змінюються правила техніки експлуатації і зазвичай частіше використовується відносна точність. Проте оператори, котрі 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 початкових спостережень, або шляхом використання даних між термінами спостережень.

ДОДАТОК Е
(обов'язковий)

**МЕТОД ОБЧИСЛЕННЯ КІЛЬКОСТІ СПОСТЕРЕЖЕНЬ, ПОТРІБНИХ ДЛЯ
ВИЗНАЧЕННЯ ЧАСОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК**

Відповідно до ETSI EG 201 769 [22], кількість спостережень для кількісних змінних залежить від змінності вимірювань і може бути розрахована за формулою:

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

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

s – очікуване стандартне відхилення для часу завершення виклику (обраховується, виходячи з попередніх вимірювань);

$\text{mean}(x)$ – очікувана середня величина часу завершення виклику (обраховується, виходячи з попередніх вимірювань);

a – відносна точність.

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

Таблиця Е.1 містить результуючі значення, де:

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

Таблиця Е.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

ДОДАТОК Ж
(обов'язковий)

БІБЛІОГРАФІЯ

- 1 Закон України “Про телекомунікації”, 18.11.2003р., N 1280-IV
- 2 “Правила надання та отримання телекомунікаційних послуг” (Постанова КМУ від 9.08.2005р. №720)
- 3 Закон України «Про звернення громадян», 2.10.1996р., N 393/96-ВР
- 4 Англо-український словник. У 2-х т./ Склад М.І.Балла.- 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 ETSI TS 102 250-2 (2009-10) Speech Processing, Transmission and Quality Aspects (STQ); QoS aspects for popular services in GSM and 3G networks; Part 2: Definition of Quality of Service parameters and their computation (Аспекти оброблення мови, передавання та якості. Аспекти QoS популярних послуг, що надаються мережами GSM та 3G. Частина 2: Визначення показників якості послуг та їх розрахунк)
- 7 ETSI TS 102 250-1 (2007-03) Speech Processing, Transmission and Quality Aspects (STQ); QoS aspects for popular services in GSM and 3G networks; Part 1: Identification of Quality of Service criteria (Аспекти оброблення мови, передавання та якості. Аспекти QoS популярних послуг, що надаються мережами GSM та 3G. Частина 1: Ідентифікація критеріїв якості послуг)
- 8 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 для забезпечення відкритих мереж голосової телефонії та цифрових мереж з інтегрованим обслуговуванням)
- 9 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 and modem data services and SMS (Аспекти оброблення, передавання і якості мовної інформації (STQ). Визначення і вимірювання параметрів якості послуг (QoS), пов'язаних зі споживачем; Частина 2: Голосова телефонія, факс групи 3, послуги передавання даних за допомогою модему і послуги передавання/приймання коротких повідомлень (SMS)

10 ETSI TS 145 008 (2008-09) Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Radio subsystem link control (Цифрова стільникова телекомунікаційна система; Управління підключенням радіо підсистеми))

11 ETSI TS 125 304 (2009-06) Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); User Equipment (UE) procedures in idle mode and procedures for cell reselection in connected mode (Універсальна мобільна телекомунікаційна система; Процедури абонентського обладнання в режимі простою та процедури для реєстрації у стільнику в режимі підключення)

12 ETSI EG 202 057-3 V1.1.1 (2005-04) Speech Processing, Transmission and Quality Aspects (STQ); User related QoS parameter definitions and measurements; Part 3: QoS parameters specific to Public Land Mobile Networks (PLMN) (Аспекти оброблення, передавання і якості мовної інформації (STQ). Визначення і вимірювання параметрів якості послуг (QoS), пов'язаних зі споживачем; Частина 3: Специфіка параметрів якості для суходільної мережі рухомого (мобільного) зв'язку загального користування)

13 ITU-T Recommendation P.862 Perceptual evaluation of speech quality (PESQ), an objective method for end-to-end speech quality assessment of narrowband telephone networks and speech codecs (Автоматична оцінка якості передавання мови (PESQ), метод об'єктивного оцінювання якості передавання мови «від кінця до кінця» та якості кодеків для передавання мови в телефонних мережах)

14 ITU-T Recommendation P.862.1 Mapping function for transforming P.862 raw result scores to MOS-LQO (Функція відображення для перетворення результатів оцінювання за P.862 в MOS-LQO)

15 ITU-T Recommendation P.862.2 Methods for objective and subjective assessment of quality Wideband extension to Recommendation P.862 for the assessment of wideband telephone networks and speech codecs (Методи для об'єктивної і суб'єктивної оцінки якості широкопasmового доступу за P.862 для оцінки широкопasmової телефонної мережі і кодеків для голосової телефонії)

16 ITU-T Recommendation P.862.3 Methods for objective and subjective assessment of Quality Application guide for objective quality measurement based on recommendations P.862, P.862.1 and P.862.2 (Методи для об'єктивної і суб'єктивної оцінки за Керівництвом застосувань якості для об'єктивного вимірювання якості, заснованих на P.862, P.862.1 і P.862.2)

17 ITU-T Recommendation P.561 (07/2002) In-service non-intrusive measurement device. Voice service measurements (Пристрій вимірювання без втручання до послуги (ПВВП). Випробування послуг голосової телефонії)

18 ITU-T Recommendation P.562 (05/2004) Analysis and interpretation of INMD voice-service measurements (Аналіз і інтерпретація застосування ПВВП для випробування послуг голосової телефонії)

19 ITU-T Recommendation P.563 (05/2004), Single-ended method for objective speech quality assessment in narrow-band telephony applications (Метод Single-ended для об'єктивної оцінки якості в застосуваннях вузькосмугової телефонії)

20 ITU-T Recommendation P.800 Methods for subjective determination of transmission quality (Методи суб'єктивного визначення якості передачі)

21 ITU-T Recommendation P.830 Subjective performance assessment of telephone-band and wideband digital codecs (Суб'єктивна продуктивна оцінка телефонних та широкосмугових цифрових кодеків)

22 ETSI EG 201 769 (2000-10) Speech Processing, Transmission & Quality Aspects (STQ). QoS parameter definitions and measurements. Parameters for voice telephony service required under the ONP Voice Telephony Directive 98/10/EC (Аспекти оброблення, передавання і якості мовної інформації (STQ). Визначення і вимірювання параметрів якості послуг. Параметри для послуг голосової телефонії, які регулюються Директивою 98/10/EC про універсальні послуги голосової телефонії)

23 ETSI EG 202 057-1 (2008-07) Speech Processing, Transmission & Quality Aspects (STQ); User related QoS parameter definitions and measurements; Part 1: General (Аспекти оброблення, передавання і якості мовної інформації (STQ). Визначення і вимірювання параметрів якості послуг (QoS), пов'язаних зі споживачем; Частина 1: Загальні положення)

24 ITU-T Recommendation Q.850 Usage of cause and location in the Digital Subscriber Signalling System No. 1 and the Signalling System No. 7 ISDN User Part (Використання та визначення у системах сигналізації DSS-1 та SS-7 мережі ISDN даних про споживачів)

25 ITU-T Recommendation E.425 Internal automatic observations (Внутрішні автоматичні спостереження)

Код УКНД: 33.030

Ключові слова: метод випробування і оцінки якості послуги, методика випробування і оцінки якості послуги, контроль якості послуги (обслуговування), параметр якості, показник якості, рівень якості послуги (обслуговування), рухомий (мобільний) зв'язок, якість послуги рухомого (мобільного) зв'язку
