



СТАНДАРТ ОРГАНІЗАЦІЇ УКРАЇНИ

**Телекомунікаційні мережі фіксованого
телефонного зв'язку загального користування**

ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ ПОСЛУГИ

Показники якості. Методи випробування

СОУ 64.2 – 00017584 – 002:2009

Київ
Міністерство транспорту та зв'язку України
2009

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО: **Державне підприємство «Український державний центр радіочастот»**; **Приватне підприємство «Ай Бі Консалтинг»**

РОЗРОБНИКИ: **О. Степанов** (науковий керівник); **А. Гладун**, канд. техн. наук;
І. Папка; **Є. Свиридов**, канд. техн. наук; **Л. Шуліка**.

2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Міністерства транспорту та зв'язку України від 12.10.2009 р. № 1053.

3 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

4 ЗАРЕЄСТРОВАНО ДП "УКР НДНЦ" від 12.08.2011 р. № 32595752/2183

**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

1	Сфера застосування	1
2	Нормативні посилання	2
3	Терміни та визначення понять	2
4	Позначки та скорочення	5
5	Види послуг фіксованого телефонного зв'язку.....	6
6	Показники, параметри якості послуг та обслуговування споживачів.....	8
	6.1 Модель визначення ППЯ послуг.....	8
	6.2 Споживчі властивості, ППЯ послуг.....	10
	6.3 Загальні вимоги до ППЯ послуг.....	11
	6.4 Основні ППЯ послуг та обслуговування споживачів	11
7	Методи випробування якості послуг.....	17
	7.1 Загальні вимоги до методів випробування ЯП.....	17
	7.2 Методи випробування якості універсального доступу до телекомунікаційної мережі.....	19
	7.3 Методи випробування ЯП голосової телефонії.....	21
	7.4 Методи випробування якості обслуговування споживачів.....	32
8	Загальні вимоги до методик випробування якості послуг.....	39
	Додаток А Рекомендації з вибору репрезентативних сукупностей зразків технічних засобів і тестових викликів.....	40
	Додаток Б Об'єднання тижневих і місячних результатів.....	42
	Додаток В Додаткове пояснення параметра "X %"	43
	Додаток Г Прийняття рішення щодо успішних і неуспішних викликів	44
	Додаток Д Взаємозв'язок між точністю оцінки відсотка неуспішних викликів та кількістю викликів, необхідних для спостереження.....	46
	Додаток Е Метод обчислення кількості спостережень, потрібних для визначення часових характеристик.....	49
	Додаток Ж Бібліографія	50

ВСТУП

Цей стандарт визначає показники, параметри якості та методи випробування якості телекомунікаційних послуг фіксованого телефонного 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 фіксованого
телефонного зв'язку загального користування
ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ ПОСЛУГИ
Показники якості. Методи випробування**

**Телекоммуникационные сети фиксированной
телефонной связи общего пользования
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ УСЛУГИ
Показатели качества. Методы испытаний**

Чинний від 2009-10-12

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 Цей стандарт визначає показники, параметри якості (ППЯ) та методи випробування якості телекомунікаційних послуг фіксованого телефонного зв'язку (ФТЗ), які надаються із застосуванням телекомунікаційних мереж фіксованого телефонного зв'язку загального користування (ТфМЗК).

1.2 Дія цього стандарту поширюється на ППЯ обслуговування споживачів, послуг фіксованого телефонного зв'язку: загальнодоступні телекомунікаційні послуги, що зазначені у [1]; основні послуги фіксованого міжміського та міжнародного телефонного зв'язку, що зазначені у [2]; універсальні послуги, що зазначені у [3].

1.3 Цей стандарт призначений для застосування:

- представниками органів виконавчої влади при здійсненні нагляду за ринком телекомунікацій;
- операторами, провайдерами телекомунікацій (ОПТ) при створенні, розвитку телекомунікаційних мереж загального користування та наданні споживачам послуг ФТЗ;
- науковими і проектними організаціями при проектуванні телекомунікаційних мереж, а також при розробленні специфікацій послуг та інших нормативних документів у сфері телекомунікацій.

Видання офіційне

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому документі є посилання на такі нормативні документи:

ДСТУ 2681-94 Метрологія. Терміни та визначення

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

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

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

ГОСТ 8.010-99 Методики выполнения измерений. Основные положения (Методики виконання вимірювання. 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; загальнодоступні телекомунікаційні (універсальні) послуги; телекомунікаційна послуга; споживач; оператор телекомунікацій; кінцеве обладнання; телекомунікації (електрозов'язок); телекомунікаційна мережа загального користування; технічні засоби телекомунікацій

Законі України «Про звернення громадян» [4]: заява (клопотання), скарга

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

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

ДСТУ 4361: виклик; трафік; голосова телефонія

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

Нижче подано терміни, додатково використані у цьому документі, та визначення позначених ними понять. Відповідники зазначених у цьому розділі термінів англійською мовою наведено на підставі [5]:

3.1 безпечність послуги (Service security)

Здатність послуги забезпечувати конфіденційність зв'язку, доступність та цілісність інформації, яка передається, отримується або зберігається в ТфМЗК, а також захист інформації споживача та його засобів зв'язку від усіх видів загроз

3.2 властивість послуги

Об'єктивна особливість послуги, яка проявляється при її наданні або споживанні

3.3 доступ (підключення) до ТфМЗК

Надання споживачеві можливості підключення кінцевого обладнання (КО) до ТфМЗК для користування послугами

3.4 заява щодо пошкодження [телекомунікаційної мережі]

Звернення споживача щодо пошкодження телекомунікаційної мережі, яке унеможливило доступ споживача до послуги або знизило до неприпустимих значень показники якості телекомунікаційної послуги

Примітка. Заява споживача щодо пошкодження телекомунікаційної мережі приймається відповідними службами ОПТ і реєструється в окремому журналі.

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

3.6 з'єднання (Connection)

Встановлення зв'язку між кінцевим обладнанням (КО) для обміну інформацією

3.7 лінія доступу (абонентська лінія)

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

3.8 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)

3.9 обслуговування споживачів

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

3.10 параметр якості послуги [телекомунікаційної] (обслуговування споживачів)

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

3.11 показник якості послуги [телекомунікаційної] (обслуговування споживачів)

Кількісна характеристика послуги, що отримана шляхом розрахунку з параметрів якості та визначає результат діяльності ОПТ по наданню послуг і обслуговуванню споживачів.

3.12 пункт закінчення телекомунікаційної мережі

Місце стику (з'єднання) телекомунікаційної мережі та КО чи абонентського вводу

3.13 телекомунікаційна мережа фіксованого телефонного зв'язку загального користування (ТфМЗК)

Вид телекомунікаційної мережі загального користування, яка забезпечує потреби в послугах ФТЗ

3.14 якість послуги [телекомунікаційної] (*Quality of Service*)

1) Вся сукупність характеристик телекомунікаційної послуги, які визначають її здатність задовольнити встановлені та/або очікувані потреби споживача послуг (за Рекомендацією ІТУ-Т Е.800 [6]);

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

4 ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ

АТС	– автоматична телефонна станція;
КО	– кінцеве обладнання;
ОПТ	– оператор, провайдер телекомунікацій;
ППЯ	– показники, параметри якості;
СЕД	– служба екстреної допомоги;
СІДО	– система інформаційно-довідкового обслуговування (оператора);
СКС-7	– спільноканальна сигналізація № 7;
ТфМЗК	– телекомунікаційна мережа фіксованого телефонного зв'язку загального користування;
ФТЗ	– фіксований телефонний зв'язок;
ЯП	– якість послуги [телекомунікаційної];
ETSI	– European Telecommunications Standardization Institute (Європейський інститут стандартів у сфері телекомунікацій);
IP	– Internet Protocol (протокол міжмережної взаємодії);
IP-мережа	– мережа передачі даних з комутацією пакетів на основі протоколу Інтернет;
ISDN	– Integrated Service Digital Network (цифрова мережа інтегрованого обслуговування);
ITU	– International Telecommunication Union (Міжнародний союз електрозв'язку);
ITU-T	– Сектор стандартизації електрозв'язку Міжнародного союзу електрозв'язку;
MOS	– Mean Opinion Score (середня експертна оцінка);
PESQ	– Perceptual evaluation of speech quality (оцінки сприйняття якості мови);
SLA	– Service Level Agreement (угода про рівні послуг);
QoE	– Quality of Experience (якість телекомунікаційної послуги, яка сприймається);
QoS	– Quality of Service (якість телекомунікаційної послуги (обслуговування))

5 ВИДИ ПОСЛУГ ФІКСОВАНОГО ТЕЛЕФОННОГО ЗВ'ЯЗКУ

5.1 Види послуг ФТЗ відповідно до [1, 2, 3]:

- загальнодоступні телекомунікаційні послуги (зокрема, послуги місцевого телефонного зв'язку);

- послуги фіксованого міжміського та міжнародного телефонного зв'язку.

5.2 Види загальнодоступних телекомунікаційних послуг наведені на рисунку 5.1.

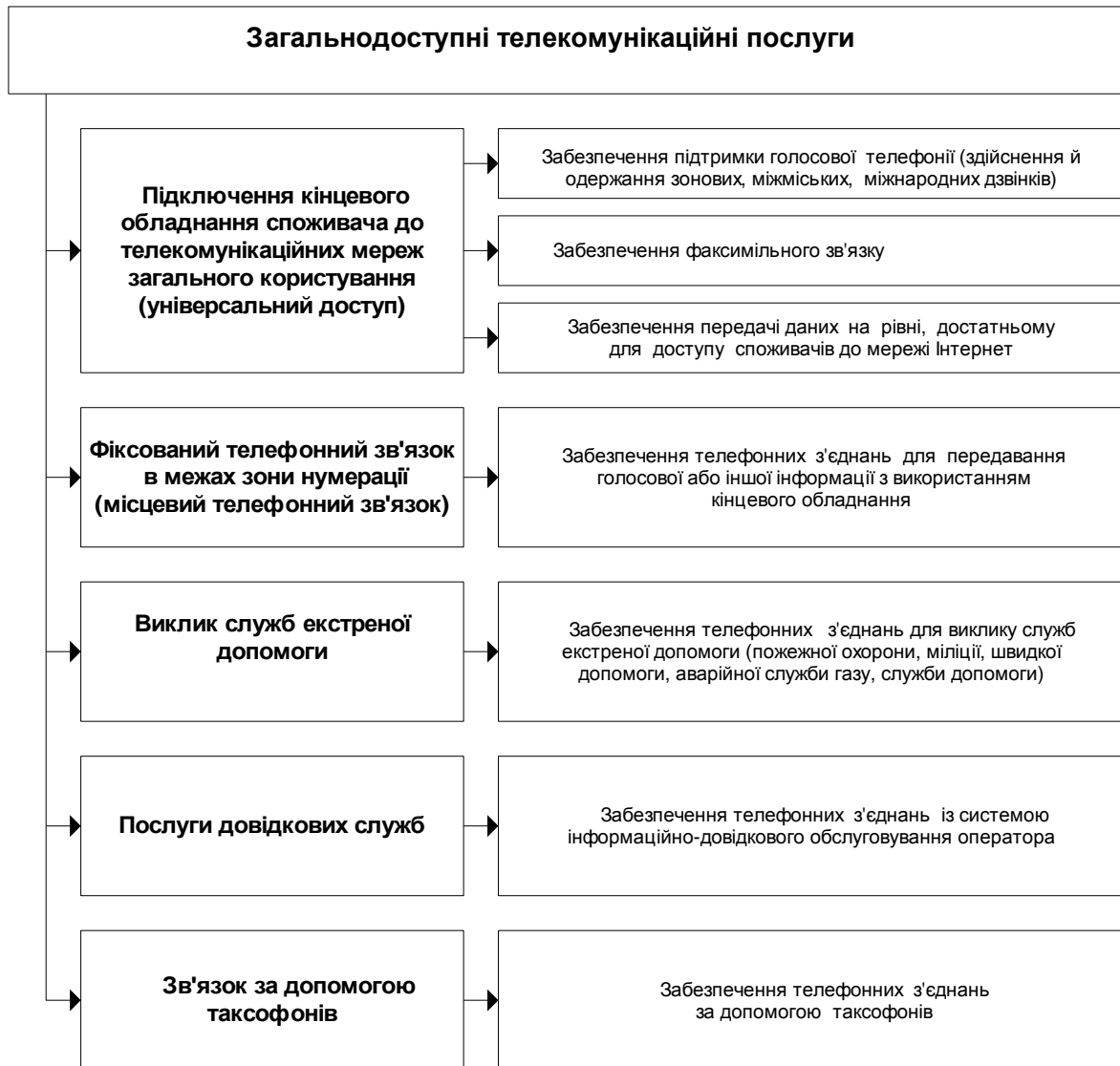
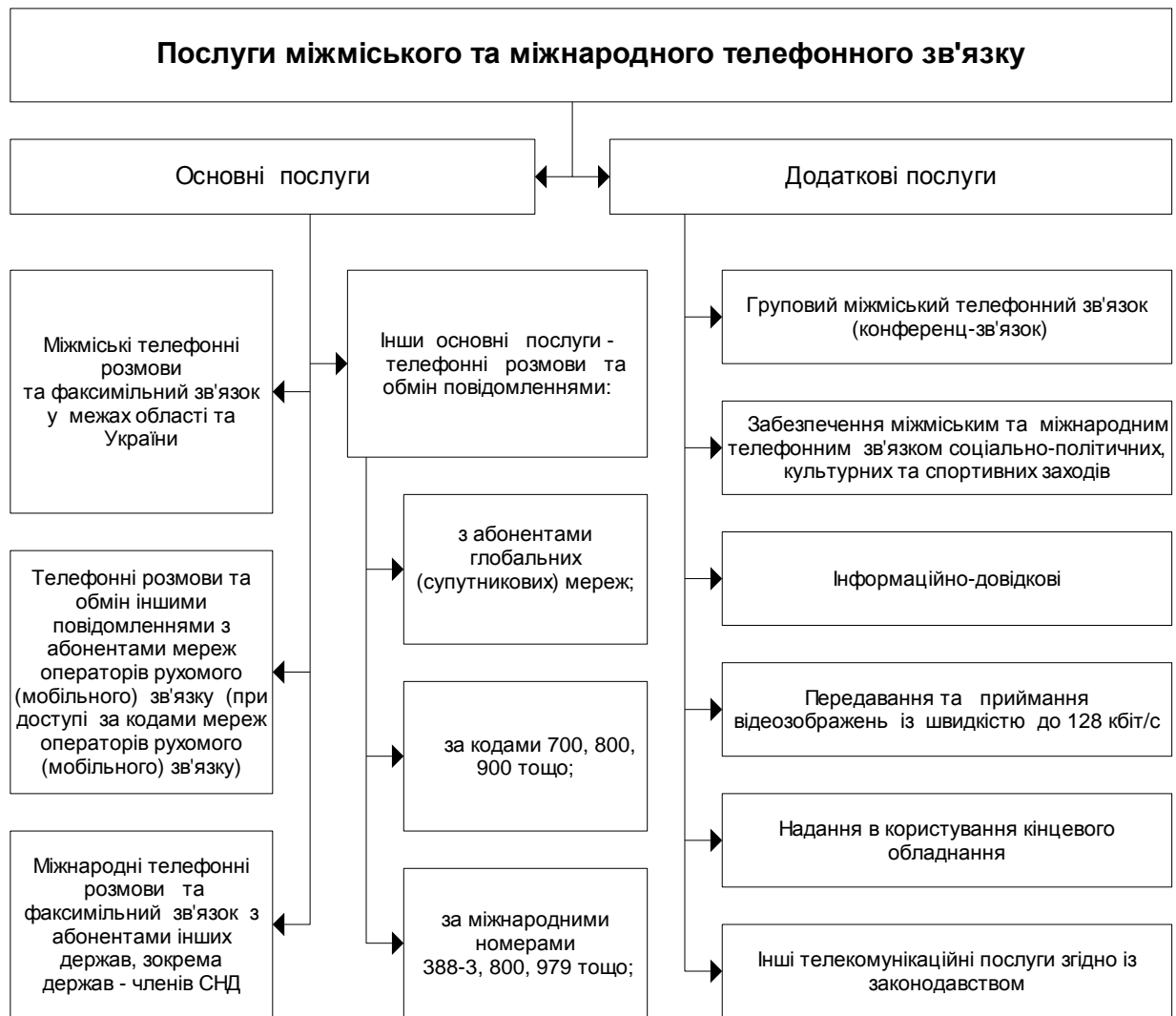


Рисунок 5.1 – Види загальнодоступних телекомунікаційних послуг

5.3 Залежно від технічних можливостей телекомунікаційних мереж та попиту споживачів ОПТ можуть надавати споживачам телекомунікаційні послуги фіксованого міжміського та міжнародного телефонного зв'язку.

Види телекомунікаційних послуг фіксованого міжміського та міжнародного телефонного зв'язку відповідно до [2] наведені на рисунку 5.2.



Рисунку 5.2 – Види телекомунікаційних послуг фіксованого міжміського та міжнародного телефонного зв'язку

5.4 Надання телекомунікаційних послуг супроводжується діями ОПТ по обслуговуванню споживачів, тому, відповідно до [2], у стандарті додатково розглядається обслуговування споживачів та ППЯ, які характеризують:

- надійність надання послуг;
- проведення нарахувань за послуги голосової телефонії;
- задоволеність споживачів обслуговуванням.

6 ПОКАЗНИКИ, ПАРАМЕТРИ ЯКОСТІ ПОСЛУГ ТА ОБСЛУГОВУВАННЯ СПОЖИВАЧІВ

6.1 Модель визначення ППЯ послуг

6.1.1 Сукупність ППЯ послуг ФТЗ повинна відображати всі основні аспекти взаємодії КО як з ТфМЗК, так і з телекомунікаційної послугою як товаром, що надає ОПТ із застосуванням відповідної ТфМЗК. Критерії ЯП з погляду споживача наведені на рисунку 6.1.



Рисунок 6.1 — Критерії ЯП з погляду споживача

6.1.2 Характеристики критеріїв ЯП:

- **доступність мережі** (Network Accessibility) – здатність мережі забезпечити споживачу (абоненту) після запиту отримати сигнал готовності, при якому є можливість прийняти і зробити виклик;
- **доступність послуги** (Service accessibility) – здатність послуги при визначених граничних значеннях характеристик та інших заданих умовах, бути наданою споживачеві на його запит;
- **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 для споживача проміжку часу.

6.1.3 Кожному з перерахованих критеріїв відповідає набір ППЯ, характерних для тієї або іншої послуги. Процес визначення ППЯ послуг має дві частини: встановлення назви показника, параметра якості і опис методів вимірювання параметра і розрахунку показника якості. Методи вимірювання обраних параметрів якості не повинні залежати від конкретної інфраструктури ТфМЗК.

6.1.4 Розрахунок показників якості послуг ФТЗ має бути заснований на вимірюваннях параметрів в ТфМЗК, тобто вимірюваннях, що проводяться в умовах здійснення викликів та встановлення з'єднань між КО споживачів або КО споживача та служби ОПТ. При цьому вважається, що споживач уміє користуватися своїм КО і послугою. Оцінювання параметрів працездатності КО не проводять.

При вимірюваннях параметрів якості послуг ФТЗ припускається, що:

- послуга перебуває в стані готовності і її використання не заборонене;
- маршрутизація виконана без помилок;
- КО на іншому кінці в ланцюжку «кінцевий абонент - кінцевий абонент» готове

відповісти на виклик.

6.1.5 Вимірювання параметрів якості послуг ФТЗ 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 ФТЗ.

6.1.6 Для визначення ППЯ послуг ФТЗ треба застосувати модель, яка наведена на рисунку 6.2.

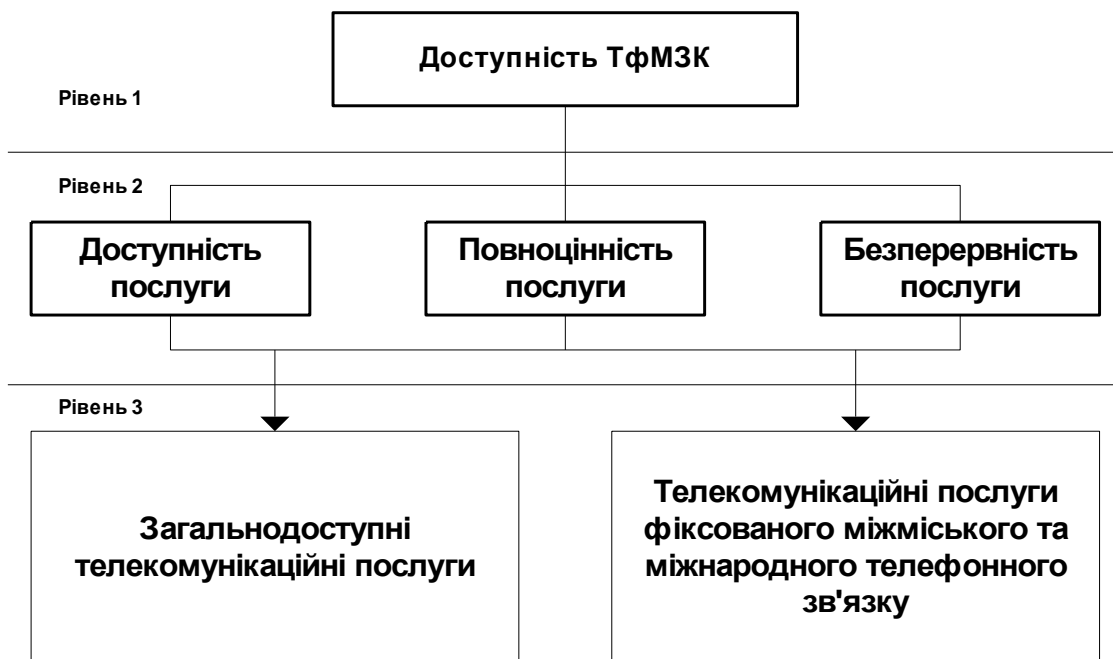


Рисунок 6.2 — Модель визначення ППЯ послуг ФТЗ

Зазначена модель має три рівні, що визначають основні аспекти взаємодії КО з ТфМЗК і надання послуг ФТЗ. Модель є універсальною, оскільки може бути застосована для наявних послуг, а також до будь-якої нової телекомунікаційної послуги, яка може з'явитися на ринку.

Перший рівень моделі відображає критерій якості послуг (ЯП) на етапі доступу КО споживачів до ТфМЗК .

Другий рівень моделі відображає наступні три критерія ЯП: доступність послуги,

повноцінність послуги і безперервність послуги.

Третій рівень відображає конкретні телекомунікаційні послуги, що надаються ОПТ.

Зазначені критерії визначають відповідні ППЯ оцінювання якості послуг ФТЗ з точки зору споживача.

6.2 Споживчі властивості, ППЯ послуг

6.2.1 Споживчі властивості послуг ФТЗ, відповідно до Р 45-020, виражають за допомогою ППЯ послуг. Виконання цих вимог забезпечується виконанням технічних і технологічних вимог до послуг, які виражають за допомогою показників якості роботи ТфМЗК і служб ОПТ. Виконання вимог до норм за показниками якості послуг ФТЗ можливо завдяки виконанню вимог норм за відповідними показниками якості роботи ТфМЗК.

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

6.2.3 ППЯ послуг призначені для:

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

6.2.4 Формування статистики для ППЯ послуг ФТЗ має базуватися на нормованому рівні якості послуг для кожної послуги.

Примітка. Вимоги до рівня (норм) якості послуг ФТЗ встановлює Центральний орган виконавчої влади в галузі зв'язку.

Рівень якості послуг ФТЗ повинен визначатися в правилах і умовах надання послуг, оголошених оператором.

Оператори 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 якості послуг ФТЗ.

6.3 Загальні вимоги до ППЯ послуг

6.3.1 ППЯ послуг ФТЗ, відповідно до Р 45-020, не повинні залежати від технологій, які застосовуються в телекомунікаційних мережах, покоління технічних засобів телекомунікацій і типу з'єднань.

ППЯ послуг ФТЗ, відповідно до ETSI ETR 138 [7], 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).

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

Параметри якості послуг ФТЗ повинні враховувати вид технологій, які застосовуються в телекомунікаційних мережах, характеристики технічних засобів телекомунікацій і тип з'єднань.

Параметри якості послуг ФТЗ повинні:

- відображати вплив послуги на задоволення споживача;
- ідентифікувати технічні аспекти якості послуг ФТЗ, на які мають вплив характеристики ТфМЗК або КО;
- вимірюватися технічними засобами;
- бути релевантними для національного і міжнародного трафіків при проведенні випробування якості послуг ФТЗ.

6.3.3 Характеристики ТфМЗК, ППЯ її роботи є показниками внутрішнього застосування і використовуються ОПТ для аналізу якості роботи ТфМЗК і визначення причин погіршення якості послуг ФТЗ, що надаються.

6.4 Основні ППЯ послуг та обслуговування споживачів

Основні ППЯ послуг ФТЗ відповідно до моделі, зазначеної в п. 6.1.7, та ППЯ обслуговування споживачів з урахуванням вимог [3], Р 45-020, Рекомендації ІТУ-Т Е.800 [6] та ETSI ETR 138 [7], наведені в таблицях 6.1, 6.2, 6.3.

Таблиця 6.1 – ППЯ універсального доступу до телекомунікаційної мережі
(Universal Access, UA)

Вид показників	Група показників	Показники (параметри) та їх позначення	Параметри для розрахунку показників та їх позначення
1	2	3	4
Показники, які характеризують універсальний доступ (Universal Access, UA)	Показники доступності мережі (універсальний доступ)	Нормативний час виконання заяви на підключення КО споживача до мережі місцевого телефонного зв'язку ($T_{нчвз}$)	
		Відсоток заяв на підключення КО споживачів до мережі місцевого телефонного зв'язку, виконаних за нормативний час ($Q_{звнч}$)	Час виконання заяви на підключення КО споживача до мережі ($T_{чвзп}$) Кількість заяв на підключення КО споживачів до мережі, виконаних за нормативний час ($N_{звнч}$) Загальна кількість заяв на підключення КО споживачів до мережі за звітний період ($N_{зпко}$) Тривалість звітного періоду ¹⁾ ($T_{звп}$)
Примітка 1. Звітним періодом є квартал або рік.			

Таблиця 6.2 – ППЯ послуг голосової телефонії (services of Voice Telephony, VT)

Вид показників	Група показників	Показники (параметри) та їх позначення	Параметри для розрахунку показників та їх позначення
1	2	3	4
Показники, які характеризують доступність послуг голосової телефонії (Accessibility Performance, AP)	Показники доступності зв'язку (послуги голосової телефонії)	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:	
		- міжміських викликів;	
		- місцевих викликів;	
		- місцевих викликів до служб екстреної допомоги ¹⁾ (СЕД);	
		- викликів до абонентів рухомого (мобільного) зв'язку;	
	- викликів до системи інформаційно-довідкового обслуговування (СІДО) ОПТ		
	Показники швидкості завершення викликів	Нормативний час завершення виклику ($T_{нчзв}$) для:	
		а) міжнародних викликів;	
б) національних викликів:			
- міжміських викликів;			
- місцевих викликів;			
- місцевих викликів до СЕД;			
- викликів до абонентів рухомого (мобільного) зв'язку			
Відсоток викликів, які відповідають нормативам за часом завершення виклику ($Q_{чзвв}$) для:		Час завершення виклику ($T_{чзвк}$)	
а) міжнародних викликів;		Кількість викликів, які відповідають нормативам за часом завершення виклику ($N_{чзвв}$)	
б) національних викликів:		Загальна кількість викликів, зроблених за період випробування або за звітний період ($N_{зкпв}$)	
- міжміських викликів;		Тривалість звітного періоду ²⁾ ($T_{звп}$)	
- місцевих викликів;			
- місцевих викликів до СЕД;			
- викликів до абонентів рухомого (мобільного) зв'язку			
Показники, які характеризують доступність послуг голосової телефонії (Accessibility Performance, AP)	Показники швидкості відповіді системи інформаційно-довідкового обслуговування (СІДО) ОПТ	Нормативний час відповіді СІДО ОПТ ($T_{нчвс}$)	
		Відсоток викликів, які відповідають нормативам за часом відповіді СІДО ОПТ ($Q_{чвсд}$)	Час відповіді СІДО ОПТ ($T_{чвсо}$) Кількість викликів, які відповідають нормативам за часом відповіді СІДО ОПТ ($N_{ввсд}$) Загальна кількість перевірених викликів до СІДО ОПТ, зроблених за період випробування або за звітний період ($N_{зквс}$) Тривалість звітного періоду ($T_{звп}$)
Показники готовності таксофонів	Показники готовності таксофонів	Відсоток справних таксофонів ($Q_{сттф}$)	Кількість справних таксофонів ($N_{кстф}$) Загальна кількість перевірених таксофонів

Закінчення табл. 6.2			$(N_{зкпт})$
1	2	3	4
Показники , які характеризують повноцінність надання послуг голосової телефонії (Integrity Performance, IP)	Показники якості передачі мовної інформації	Нормативний рівень якості передачі мовної інформації ($Q_{нрям}$) для методів оцінки: - за автоматичним методом вимірювання якості передачі мови (PESQ); - з використанням одиниць рейтингу R (Quality Rating); - за середньою експертною оцінкою (MOS)	Рівень якості передачі мовної інформації ($Q_{рyam}$) Кількість з'єднань, які відповідають нормативам за якістю передачі мовної інформації ($N_{звям}$) Загальна кількість з'єднань, встановлених за період випробування або за звітний період ($N_{зкз}$) Тривалість звітного періоду ($T_{звп}$)
		Відсоток з'єднань, що відповідають нормативам за якістю передачі мовної інформації ($Q_{звям}$) для методів оцінки: - за автоматичним методом вимірювання якості передачі мови (PESQ); - з використанням одиниць рейтингу R (Quality Rating); - за середньою експертною оцінкою (MOS)	
Показники, які характеризують безперервність надання послуг голосової телефонії (Retainability Performance – RP)	Показники безперервності надання послуги	Відсоток встановлених з'єднань, які закінчилися передчасним роз'єднанням не за ініціативою абонента ($Q_{рвз}$) для: а) міжнародних викликів; б) національних викликів: - міжміських викликів; - місцевих викликів; - місцевих викликів до СЕД; - викликів до абонентів рухомого (мобільного) зв'язку	Кількість встановлених з'єднань, які закінчилися передчасним роз'єднанням не за ініціативою абонента ($N_{зпр}$) Загальна кількість з'єднань, встановлених за період випробувань або за звітний період ($N_{зквз}$) Тривалість звітного періоду ($T_{звп}$)
		Кількість звернень щодо сторонніх підключень з розрахунку на одну лінію доступу³⁾ за рік ($Z_{зспр}$)	
Показники, які характеризують безпечність послуг голосової телефонії (Security Performance, SP)	Показники конфіденційності надання послуги	Кількість звернень щодо сторонніх підключень, що надійшло за рік ($N_{зспр}$) Кількість ліній доступу ³⁾ , задіяних та підключених до мережі на початок року ($N_{клдп}$) Кількість ліній доступу ³⁾ , задіяних та підключених до мережі на кінець року ($N_{клдк}$)	
Примітка 1. Служби екстреної допомоги: служба порятунку, міліція, швидка допомога, аварійна служба газу (телефони служб екстреної допомоги - 101, 102, 103, 104 відповідно або єдиний -112 після введення). Примітка 2. Звітним періодом є квартал або рік. Примітка 3. Для проведення розрахунку показника замість «лінії доступу» може застосовуватися			

«основний телефонний апарат».

Таблиця 6.3 – ППЯ обслуговування споживачів
(Satisfaction of Users by services, SU)

Вид показників	Група показників	Показники (параметри) та їх позначення	Параметри для розрахунку показників та їх позначення
1	2	3	4
Показники, які характеризують надійність надання послуг (Services Reliability, SR)	Показники швидкості відновлення доступу до послуг	Нормативний час усунення пошкоджень телекомунікаційної мережі та відновлення доступу до послуг зі встановленими значеннями показників якості ($T_{нчуп}$)	
		Відсоток заяв про пошкодження телекомунікаційної мережі, виконаних за нормативний час ($Q_{зупн}$)	Час усунення пошкоджень телекомунікаційної мережі та відновлення доступу до послуг зі встановленими значеннями показників якості ($T_{чупф}$) Кількість заяв про пошкодження телекомунікаційної мережі, виконаних за нормативний час ($N_{зупн}$) Загальна кількість заяв про пошкодження телекомунікаційної мережі за період випробування або за звітний період ($N_{зкзп}$) Тривалість звітного періоду ¹⁾ ($T_{звп}$)
Показники, які характеризують проведення нарахувань за послуги голосової телефонії (Charging Performance, CP)	Показники коректності (правильності) проведення нарахувань за послуги	Кількість заяв про пошкодження телекомунікаційної мережі з розрахунку на одну лінію доступу ²⁾ за рік ($Z_{зупл}$)	Кількість заяв про пошкодження телекомунікаційної мережі, що надійшло за рік ($N_{зупл}$) Кількість ліній доступу ²⁾ , що задіяні та підключені до мережі на початок року ($N_{лдпн}$) Кількість ліній доступу ²⁾ , що задіяні та підключені до мережі на кінець року ($N_{лджп}$)
		Відсоток рахунків, на які були отримані звернення від споживачів щодо їх некоректності (неправильності) ($Q_{знкп}$)	Кількість рахунків, на які були отримані звернення від споживачів щодо їх некоректності (неправильності) ($N_{знкп}$) Загальна кількість рахунків за послуги, які були надані оператором за звітний період ($N_{зкрп}$) Тривалість звітного періоду ($T_{звп}$)

Закінчення табл. 6.3			
1	2	3	4
Показники задоволеності споживачів обслуговуванням (Satisfaction of users by services, SU)	Показники якості обслуговування споживачів	Відсоток звернень на організаційні аспекти обслуговування ($Q_{зсоа}$)	Кількість звернень на організаційні аспекти обслуговування, які надійшли за звітний період ¹⁾ ($N_{зсоа}$) Кількість абонентів, зареєстрованих на початок звітного періоду ($N_{казп}$) Кількість абонентів, зареєстрованих на кінець звітного періоду ($N_{казк}$) Тривалість звітного періоду ($T_{звп}$)
		Відсоток звернень на технічні аспекти обслуговування ($Q_{зтао}$)	Кількість звернень на технічні аспекти обслуговування, які надійшли за звітний період ¹⁾ ($N_{зтао}$) Кількість абонентів, зареєстрованих на початок звітного періоду ($N_{казп}$) Кількість абонентів, зареєстрованих на кінець звітного періоду ($N_{казк}$) Тривалість звітного періоду ($T_{звп}$)
<p>Примітка 1. Звітним періодом є квартал або рік.</p> <p>Примітка 2. Для проведення розрахунку показника замість «лінії доступу» може застосовуватися «основний телефонний апарат».</p>			

7 МЕТОДИ ВИПРОБУВАННЯ ЯКОСТІ ПОСЛУГ

7.1 Загальні вимоги до методів випробування ЯП

7.1.1 Випробування ЯП потрібно проводити із застосуванням одного з наведених методів:

- випробування на всьому реальному трафіку;
- випробування на реальному трафіку для вихідних викликів у репрезентативній сукупності місцевих автоматичних телефонних станцій (АТС) до репрезентативної сукупності призначень (рекомендації з вибору репрезентативної сукупності технічних засобів і тестових викликів наведені у додатку А);
- здійснення тестових (контрольних) викликів у репрезентативній сукупності місцевих АТС або ТфМЗК до репрезентативної сукупності призначень (рекомендації з вибору репрезентативної сукупності технічних засобів і тестових викликів наведені у додатку А);
- комбінація наведених вище методів.

Примітка 1. Зазначені методи випробувань мають різні переваги та недоліки. Використання тестових викликів - часто коштує дорого. Спостереження, що базуються на сигнальній інформації від АТС, більш дешеві та надають більшу кількість даних, забезпечують високу точність оцінки, але результати не охоплюють ТфМЗК в цілому.

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

Випробування для національних і міжнародних номерів адресатів слід виконувати окремо. У разі виконання тестових викликів з заміною АТС призначення або ТфМЗК трафік має бути зваженим для кожної окремої АТС або ТфМЗК.

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

Випробування мають бути організовані так, щоб точно відобразити варіації трафіку за часом доби, добами тижня, місяцями року.

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

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

7.1.4 При проведенні випробування ЯП тестові (контрольні) виклики виконують на автовідповідачі, які підключені до мереж міжнародного або міжміського, або місцевого телефонного зв'язку. Експерти повинні фіксувати успішні та неуспішні виклики. Одержані результати контрольних викликів повинні заноситись експертами в спеціальні форми.

Примітка 1. Прийняття рішення щодо успішних і неуспішних викликів здійснюють відповідно до методики, наведеної у додатку Г.

Примітка 2. При проведенні випробування потрібно обирати кількість викликів, необхідних для спостереження для забезпечення абсолютної точності отриманого результату, при тому що він:

а) виконує критерій Лапласа для придатності обчислень, що базуються на нормальному розподіленні;

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

Додаток Д містить описання того, як обчислити абсолютну точність, яка базується на результатах випробування, довірчому рівні та кількості викликів, необхідних для спостереження.

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

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

7.1.6 Додатково для оцінки ППЯ можуть бути використані наступні джерела:

- звернення споживачів;
- інформація від інших ОПТ;
- галузеві статистичні звіти ОПТ;
- звіти ОПТ, які здійснюють транзит трафіку через ТфМЗК другого оператора та зацікавлені у високій ЯП для своїх споживачів;
- дані про вимірювання обсягу трафіку.

Для обробки зазначеної інформації повинні використовуватись статистичні методи.

7.1.7 Під статистичними методами розуміються вибіркові методи, які засновані на застосуванні теорії ймовірності і математичної статистики, що дозволяють одержати узагальнені характеристики ЯП шляхом визначення середніх величин і граничної помилки для середніх величин. До статистичних характеристик відносяться вибіркова середня, мода, середнє квадратичне відхилення, коефіцієнт варіації тощо.

7.1.8 Статистичні методи по обмеженій кількості спостережень дозволяють ухвалювати обґрунтовані рішення про ЯП в цілому. Для наочності при обробці

статистичних даних використовуються табличні і графоаналітичні способи представлення одержаних результатів.

Методи аналізу статистичних даних можуть використовуватись для розрахунку ряду показників та параметрів доступності послуги, якості передачі мовної інформації та інших показників, які характеризують ЯП. Одержані дані і матеріали можуть оформлятися у вигляді протоколу.

7.1.9 Додатковим видом вивчення думок споживачів є аналіз звернень щодо неякісного обслуговування. Звернення споживачів повинні документуватися, для чого у ОПТ повинна існувати відповідна процедура по обробці звернень, що поступили. Аналіз звернень споживачів повинен використовуватися для визначення ППЯ якості обслуговування споживачів.

7.2 Методи випробування якості універсального доступу до телекомунікаційної мережі

ППЯ послуги універсального доступу до телекомунікаційної мережі наведені у таблиці 6.1.

7.2.1 Час виконання заяви на підключення КО споживача до мережі

7.2.1.1 Визначення параметра

Час виконання заяви на підключення КО споживача до мережі ($T_{чвзн}$) – з урахуванням ETSI EG 201 769 [8] це тривалість часу від моменту замовлення послуги (подання заяви про надання телекомунікаційних послуг) до моменту завершення виконання цього замовлення (укладення договору про надання телекомунікаційних послуг та підключення КО споживача до телекомунікаційної мережі), що робить телекомунікаційні послуги доступними для використання.

Відповідно до ETSI EG 201 769 [8] при оцінці часу підключення КО споживача до мережі повинні бути враховані випадки, коли:

- встановлена нова лінія доступу;
- для споживача, який вже отримує послугу, забезпечена додаткова лінія доступу при переключенні з аналогового на двоканальне цифрове підключення ISDN.

Примітка. При цьому мають бути виключені:

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

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

Коли оператор телекомунікацій та споживач погоджуються, що замовлення кількох підключень або запитів послуги, буде виконано поетапно, то кожний погоджений відрізок часу виконання заяви при проведенні випробування враховується як окреме замовлення споживача.

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

7.2.1.2 Вимірювання та збирання статистичних даних

Відповідно до ETSI EG 201 769 [8] при вимірюванні параметру $T_{чвзп}$ потрібно забезпечити наступну статистику:

а) відрізки часу, коли буде завершено 95 % і 99 % найбільш швидких за часом виконання замовлень;

б) відсоток замовлень, завершених датою, що узгоджена зі споживачем.

Час виконання заяви на підключення КО споживача до мережі повинен бути розрахований з урахуванням фактично витраченого часу на виконання замовлень.

Оператори телекомунікацій можуть не застосовувати статистику за пунктом «а», коли затримку до постачання послуги (підключення до мережі) пропонує споживач.

Оператори телекомунікацій можуть не застосовувати статистику за пунктами "а" і "б", коли доступ до приміщення споживача не забезпечений споживачем на узгоджені дату і час.

Примітка 1. Час підключення КО споживача до мережі та його погодження зі споживачем - складний процес, і неможливо знайти єдину міру, яка об'єктивно відображає всі аспекти взаємодії. Статистична міра призначена для охоплення більшості випадків, за винятком тих, коли затримка узгоджена або вимагається особисто споживачем. У цьому випадку оператор телекомунікацій пропонує різні варіанти часу для підключення КО до мережі. Випадки, коли споживач активно відкладає час підключення до мережі КО й просить про перенесення на більш пізній час, повинні бути виключені.

Примітка 2. Час постачання будь-якого обладнання, за вимогою споживача, окремо або в складі замовлення може бути виключено з випробування.

7.2.2 Відсоток заяв на підключення КО споживачів до мережі місцевого телефонного зв'язку, виконаних за нормативний час

7.2.2.1 Визначення показника

Відсоток заяв на підключення КО споживачів до мережі, виконаних за нормативний час ($Q_{звнч}$) – відношення кількості заяв на підключення КО споживачів

до мережі, виконаних за нормативний час ($N_{звнч}$) до загальної кількості заяв на підключення КО споживачів до мережі місцевого телефонного зв'язку за звітний період ($N_{зпко}$).

Показник $Q_{звнч}$ обчислюють за формулою:

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

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

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

7.2.2..2 Випробування та збирання статистичних даних

Вибір методів для проведення випробування – відповідно до 7.1.

Параметри $N_{звнч}$ та $N_{зпко}$ визначається за результатами аналізу фактичних даних статистичної звітності про виконання заяв споживачів з урахуванням: нормативного часу виконання заяви на підключення КО споживачів до мережі ($T_{нчвз}$); тривалості звітного періоду ($T_{звп}$).

7.3 Методи випробування ЯП голосової телефонії

ППЯ послуг голосової телефонії наведені у таблиці 6.2.

7.3.1 Методи випробування і оцінки показників, які характеризують доступність послуг голосової телефонії

7.3.1.1 Показники доступності зв'язку

7.3.1.1.1 Відсоток неуспішних викликів

7.3.1.1.1.1 Визначення показника

Відсоток неуспішних викликів ($Q_{нуб}$) – з урахуванням ETSI EG 201 769 [8], ETSI EG 202 057-2 [9] це відношення кількості неуспішних викликів ($N_{нуб}$) до загальної кількості викликів за період випробування ($N_{зкв}$), тобто за точно встановлений інтервал часу.

Прийняття рішення щодо успішних і неуспішних викликів здійснюють за методикою, яка наведена у додатку Г.

Показник $Q_{нуб}$ по видах послуг обчислюють за формулою:

$$Q_{нуб} = \frac{N_{нуб}}{N_{зкв}} \times 100 \% , \quad (7.2)$$

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

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

7.3.1.1.1.2 Випробування та збирання статистичних даних

Вибір методів для проведення випробування – відповідно до 7.1.

Відповідно до ETSI EG 202 057-2 [9] при визначенні відсотку неуспішних викликів повинна бути забезпечена статистика, яка має надаватися окремо для:

а) міжнародних викликів;

б) національних викликів:

- міжміських викликів;

- місцевих викликів;

- місцевих викликів до служб екстреної допомоги (СЕД);

- викликів до абонентів рухомого (мобільного) зв'язку;

- викликів до системи інформаційно-довідкового обслуговування (СІДО) ОПТ.

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 викликів.

7.3.1.2 Показники швидкості завершення викликів

7.3.1.2.1 Час завершення виклику

7.3.1.2.1.1 Визначення (показника) параметра

Час завершення виклику ($T_{чзвк}$) – з урахуванням ETSI EG 202 057-2 [9] це період часу, який починається з моменту отримання мережею повної інформації про номер, який викликають, та закінчується моментом отримання стороною, яка передала сигнал виклику, від сторони, яку викликають, одного з наступних сигналів, які розпізнаються на лінії доступу:

– відповідь з віддаленого КО;

– тоновий сигнал зайнятості;

– контроль посилки виклику.

Час завершення виклику нормується окремо для різних видів мереж.

Момент перекриття сигнальних повідомлень використовується для початку вимірювань, коли достатня номерна інформація була отримана мережею для початку маршрутизації виклику.

Примітка. Інформація про характеристики тонів визначена у Рекомендації ITU-T E.180 [10].

7.3.1.2.1.2 Вимірювання та збирання статистичних даних

Вибір методів для виконання вимірювання – відповідно до 7.1.

При вимірюванні параметру $T_{чзвк}$ відповідно до ETSI EG 202 057-2 [9] повинна бути забезпечена статистика, яка має надаватися окремо для:

- а) міжнародних викликів;
- б) національних викликів:
 - міжміських викликів;
 - місцевих викликів;
 - місцевих викликів до СЕД;
 - викликів до абонентів рухомого (мобільного) зв'язку.

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

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

Виклики, що кваліфікуються як неуспішні, а також мають бути виключені зі статистики. Виклики з переадресацією мають бути включені до статистики.

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.

У разі використання тестових викликів із замінами станцій (або ТфМЗК) необхідно врахувати зважений трафік.

7.3.1.2.2 Відсоток викликів, які відповідають нормативам за часом завершення виклику

7.3.1.2.2.1 Визначення показника

Відсоток викликів, які відповідають нормативам за часом завершення виклику ($Q_{чзвк}$) – відношення кількості викликів, які відповідають нормативам за часом

завершення виклику ($N_{чвзв}$) до загальної кількості викликів, зроблених за період випробування або за звітний період ($N_{зкпв}$).

Показник $Q_{чвзв}$ обчислюють за формулою:

$$Q_{чвзв} = \frac{N_{чвзв}}{N_{зкпв}} \times 100 \%, \quad (7.3)$$

де $N_{чвзв}$ – кількість викликів, які відповідають нормативам за часом завершення виклику;

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

7.3.1.2.2 Випробування та збирання статистичних даних

Вибір методів для проведення випробування – відповідно до 7.1.

При визначенні показника $Q_{чвзв}$ повинна бути забезпечена статистика, яка має надаватися окремо для:

- а) міжнародних викликів;
- б) національних викликів:
 - міжміських викликів;
 - місцевих викликів;
 - місцевих викликів до СЕД;
 - викликів до абонентів рухомого (мобільного) зв'язку.

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 викликів.

7.3.1.3 Показники швидкості відповіді системи інформаційно-довідкового обслуговування ОПТ

7.3.1.3.1 Час відповіді системи інформаційно-довідкового обслуговування ОПТ

7.3.1.3.1.1 Визначення (показника) параметра

Час відповіді системи інформаційно-довідкового обслуговування (СІДО) ОПТ ($T_{чвсо}$) – з урахуванням ETSI EG 201 769 [8] це період часу, який починається з

моменту отримання мережею повної інформації про номер системи інформаційно-довідкового обслуговування ОПТ та закінчується моментом відповіді СІДО.

7.3.1.3.1.2 Вимірювання та збирання статистичних даних

Вибір методів для виконання вимірювання – відповідно до 7.1.

Відповідно до ETSI EG 201 769 [8] вимірювання показника (параметру) $T_{чвсд}$ треба забезпечити наступну статистику:

- а) середній час відповіді;
- б) кількість спостережень, виконаних для окремих видів викликів;
- в) відсоток викликів, на які було надано відповідь за 20 с, не більше.

Виклики, що кваліфікуються як неуспішні або забезпечуються автоматично (наприклад, системами голосової відповіді), мають бути виключені зі статистики.

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.

7.3.1.3.2 Відсоток викликів, які відповідають нормативам за часом відповіді СІДО ОПТ

7.3.1.3.2.1 Визначення показника

Відсоток викликів, які відповідають нормативам за часом відповіді СІДО ОПТ ($Q_{чвсд}$) – відношення кількості викликів, які відповідають нормативам за часом відповіді СІДО ОПТ до загальної кількості перевірених викликів до СІДО ОПТ, зроблених за період випробування або за звітний період.

Показник $Q_{чвсд}$ обчислюють за формулою:

$$Q_{чвсд} = \frac{N_{ввсд}}{N_{зквс}} \times 100 \%, \quad (7.4)$$

де $N_{ввсд}$ – кількість викликів, які відповідають нормативам за часом відповіді СІДО ОПТ;

$N_{зквс}$ – загальна кількість перевірених викликів до СІДО ОПТ, зроблених за період випробування або за звітний період.

7.3.1.3.2.2 Випробування та збирання статистичних даних

Вибір методів для проведення випробування – відповідно до 7.1.

Відповідно до ETSI EG 202 057-2 [9] випробування при визначенні показника $Q_{чвсд}$ повинні забезпечити кількість використаних спостережень і абсолютну точність, обмежену інтервалом довіри 95 % для прийнятої для розрахунків кількості викликів.

7.3.1.4 Показники готовності таксофонів

7.3.1.4.1 Визначення показника

Відсоток справних таксофонів ($Q_{снтф}$) – відношення кількості справних таксофонів ($N_{кстф}$) до загальної кількості перевірених таксофонів ($N_{зкнт}$).

Показник $Q_{снтф}$ може визначатись за типами таксофонів за їх наявності.

Показник $Q_{снтф}$ обчислюють за формулою:

$$Q_{снтф} = \frac{N_{кстф}}{N_{зкнт}} \times 100 \%, \quad (7.5)$$

де $N_{кстф}$ – кількість справних таксофонів;

$N_{зкнт}$ – загальна кількість перевірених таксофонів.

7.3.1.4.2 Випробування та збирання статистичних даних

Вибір методів для проведення випробування – відповідно до 7.1.

Параметри $N_{кстф}$, $N_{зкнт}$ визначають за допомогою:

- проведення випробування з оцінкою роботи таксофонів;
- аналізу статистичних даних за результатами випробування.

7.3.2 Методи випробування показників, які характеризують повноцінність надання послуг голосової телефонії

7.3.2.1 Показники якості передачі мовної інформації

7.3.2.1.1 Рівень якості передачі мовної інформації

7.3.2.1.1.1 Визначення показника

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

Рівень якості передачі мовної інформації може нормуватися незалежно від технології, яка застосовується у мережі (комутація каналів, комутація пакетів тощо).

Якість передачі мовної інформації визначається вимірюванням параметрів якості передачі мовної інформації "з кінця до кінця" (від того хто говорить до того, хто слухає).

7.3.2.1.1.2 Випробування та збирання статистичних даних

Випробування, вимірювання параметрів та статистика – відповідно до обраного методу з тих, що застосовуються 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 [11], P.862.1 [12], P.862.2 [13], P.862.3 [14]. Цей метод заснований на порівнянні еталонного мовного сигналу і сигналу, що поступив з кодека 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 ITU-T P.561 [15], P.562 [16], P.563 [17]. Цей метод заснований на оцінці параметрів роботи мережі, які впливають на ЯП. Застосування цього методу орієнтовано для мереж з комутацією пакетів (IP-мережі).

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

- метод оцінки ЯП із застосуванням E-моделі відповідно до Рекомендації ITU-T G.107 [18];
- метод середньої експертної оцінки (MOS), зазначений в Рекомендаціях ITU-T P.800 [19] і P.830 [20].

Метод оцінки якості передачі мовної інформації із застосуванням E-моделі відповідно до Рекомендації ITU-T G.107 [18] передбачає використання одиниць рейтингу R (Quality Rating), відповідно до Рекомендації ITU-T G.109 [21];

Метод оцінки з використанням одиниць рейтингу R (Quality Rating) передбачає застосування одиниць R, які і були використані в останніх матеріалах ETSI. Як база для оцінки прийнята Рекомендація ITU-T G.109 [21] для ТфМЗК (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 ITU-T. Одиниці MOS пов'язані з R складною нелінійною залежністю за Рекомендацією ITU-T G.107 [18]. 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 комутацією пакетів (IP-мережах) найбільш універсальним способом порівняльної оцінки якості мови, що передається, є суб'єктивний метод середньої експертної оцінки - MOS, зазначений в Рекомендаціях ITU-T P.800 [19] і P.830 [20]. Оцінки MOS розраховуються після прослуховування групою людей тестованого тракту передачі мовної інформації 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.

7.3.2.1.2 Відсоток з'єднань, що відповідають нормативам за якістю передачі мовної інформації

7.3.2.1.2.1 Визначення показника

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

Показник $Q_{звям}$ обчислюють за формулою:

$$Q_{звям} = \frac{N_{звям}}{N_{зкз}} \times 100 \%, \quad (7.6)$$

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

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

7.3.2.1.2.2 Випробування та збирання статистичних даних

Вибір методів для проведення випробування – відповідно до 7.1.

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 викликів.

7.3.3 Методи випробувань і оцінки показників, які характеризують безперервність надання послуг

7.3.3.1 Показники безперервності надання послуги

7.3.3.1.1 Відсоток встановлених з'єднань, які закінчилися передчасним роз'єднанням не за ініціативою абонента

7.3.3.1.1.1 Визначення показника

Відсоток встановлених з'єднань, які закінчилися передчасним роз'єднанням не за ініціативою абонента ($Q_{рвз}$) – 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 випробувань або за звітний період ($N_{зкз}$).

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:

$$Q_{pвз} = \frac{N_{зпр}}{N_{зквз}} \times 100 \% , \quad (7.7)$$

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 випробувань або за звітний період.

7.3.3.1.1.2 Випробування та статистика

Вибір методів для проведення випробування – відповідно до 7.1.

При визначенні показника $Q_{pвз}$ повинна бути забезпечена статистика, яка має надаватися окремо для:

- а) міжнародних викликів;
- б) національних викликів:
 - міжміських викликів;
 - місцевих викликів;
 - місцевих викликів до СЕД;
 - викликів до абонентів рухомого (мобільного) зв'язку.

Випробування повинні забезпечити кількість використаних спостережень і абсолютну точність, обмежену інтервалом довіри 95 % для прийнятої для розрахунків кількості з'єднань.

7.3.4 Методи випробування і оцінки показників, які характеризують безпечність послуг

7.3.4.1 Показники конфіденційності надання послуги

7.3.4.1.1 Кількість звернень щодо сторонніх підключень з розрахунку на одну лінію доступу за рік

7.3.4.1.1.1 *Визначення показника*

Кількість звернень щодо сторонніх підключень з розрахунку на одну лінію доступу за рік ($Z_{зспр}$) – це відношення кількості звернень щодо сторонніх підключень, що надійшло за рік ($N_{зспр}$), до середньої кількості ліній доступу, задіяних та підключених до мережі за рік ($N_{скл\delta}$).

Показник $Z_{зспр}$ обчислюють за формулою:

$$Z_{зспр} = \frac{N_{зспр}}{N_{скл\delta}}, \quad (7.8)$$

де $N_{зспр}$ – кількість звернень щодо сторонніх підключень, що надійшло за рік;

$N_{скл\delta}$ – середня кількість ліній доступу, задіяних та підключених до мережі за рік.

Показник $N_{скл\delta}$ обчислюють за формулою:

$$N_{скл\delta} = \frac{N_{кл\delta n} + N_{кл\delta к}}{2}, \quad (7.9)$$

де $N_{кл\delta n}$ – кількість ліній доступу, задіяних та підключених до мережі на початок року;

$N_{кл\delta к}$ – кількість ліній доступу, задіяних та підключених до мережі на кінець року.

7.3.4.1.1.2 *Випробування та збирання статистичних даних*

Вибір методів для проведення випробування – відповідно до 7.1.

При проведенні випробування треба врахувати кількість звітів про звернення щодо сторонніх підключень з розрахунку на середню кількість ліній доступу за рік.

Примітка. Ця статистика має враховувати кількість записів про сторонні підключення, які спостерігалися протягом періоду збирання даних, на середню кількість ліній доступу, які були задіяні та підключені протягом такого ж періоду збирання даних. Усереднення потрібно для врахування того факту, що кількість ліній доступу може змінюватися на протязі року.

Оператори можуть використовувати загальну кількість звернень щодо сторонніх підключень про які були повідомлені, якщо не можуть розрізнити:

- правомірні сторонні підключення, які пов'язані з мережею;
- сторонні підключення, які пов'язані з КО споживача;
- не дійсні сторонні підключення.

Примітка. Припускається, що звернення щодо сторонніх підключень є правомірними, якщо не має особливої причини, щоб вважати їх не дійсними. Випадки, коли споживач повідомляє про сторонні підключення, мають бути анульовані, коли перевірено, що вони вважались правомірними, але оператор не має причин вважати, що сторонні підключення виникали.

7.4 Методи випробування якості обслуговування споживачів

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

7.4.1 Методи випробування і оцінки показників, які характеризують надійність надання послуг

7.4.1.1 Показники швидкості відновлення доступу до послуг

7.4.1.1.1 Час усунення пошкоджень телекомунікаційної мережі та відновлення доступу до послуги зі встановленими значеннями показників якості

7.4.1.1.1.1 Визначення показника (параметра)

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

7.4.1.1.1.2 Вимірювання та збирання статистичних даних

Вибір методів для виконання випробування – відповідно до 7.1.

При визначенні показника (параметра) $T_{\text{чунф}}$ повинна бути забезпечена статистика, яка може надаватися незалежно від видів ТфМЗК.

Відповідно до ETSI EG 201 769 [8] має забезпечуватися наступна статистика:

а) час, за який відновлюються 80% та 95% пошкоджень на лініях доступу (вимірюється в годинах);

б) час, за який відновлюються 80% та 95% всіх інших пошкоджень (вимірюється в годинах).

7.4.1.1.2 Відсоток заяв про пошкодження телекомунікаційної мережі, виконаних за нормативний час

7.4.1.1.2.1 Визначення показника

Відсоток заяв про пошкодження телекомунікаційної мережі, виконаних за нормативний час ($Q_{зупн}$) – це відношення кількості заяв про пошкодження телекомунікаційної мережі місцевого телефонного зв'язку, виконаних за нормативний час ($N_{зупн}$) до загальної кількості заяв про пошкодження телекомунікаційної мережі за період випробування або за звітний період ($N_{зкзп}$).

Показник $Q_{зупн}$ обчислюють за формулою:

$$Q_{зупн} = \frac{N_{зупн}}{N_{зкзп}} \times 100 \%, \quad (7.10)$$

де $N_{зупн}$ – кількість заяв про пошкодження телекомунікаційної мережі місцевого телефонного зв'язку, виконаних за нормативний час;

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

7.4.1.1.2.2 Випробування та збирання статистичних даних

Вибір методів для виконання випробування – відповідно до 7.1.

При визначенні показника $Q_{зупн}$ повинна бути забезпечена статистика, яка не залежить від видів телекомунікаційних мереж ФТЗ.

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

7.4.1.2 Показники надійності надання послуг

7.4.1.2.1 Кількість заяв про пошкодження телекомунікаційної мережі з розрахунку на одну лінію доступу за рік

7.4.1.2.1.1 Визначення показника

Кількість заяв про пошкодження телекомунікаційної мережі з розрахунку на одну лінію доступу за рік ($Z_{зупл}$) – з урахуванням ETSI EG 201 769 [8], це відношення кількості заяв про пошкодження телекомунікаційної мережі, що надійшло за рік ($N_{зупм}$), до середньої кількості ліній доступу, що задіяні та підключені до мережі за рік ($N_{склд}$).

Показник $Z_{зупл}$ обчислюють за формулою:

$$Z_{зупл} = \frac{N_{зупм}}{N_{склд}}, \quad (7.11)$$

де $N_{зупм}$ – кількість заяв про пошкодження телекомунікаційної мережі, що надійшло за рік;

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

Показник $N_{склд}$ обчислюють за формулою:

$$N_{склд} = \frac{N_{лдпт} + N_{лдкп}}{2}, \quad (7.12)$$

де $N_{лдпт}$ – кількість ліній доступу, що задіяні та підключені до мережі на початок року;

$N_{лдкп}$ – кількість ліній доступу, що задіяні та підключені до мережі на кінець року.

7.4.1.2.1.2 Випробування та збирання статистичних даних

Вибір методів для проведення випробування – відповідно до 7.1.

При визначенні показника $Z_{зупл}$ має бути забезпечена статистика стосовно всієї кількості звітів про заяви споживачів щодо втрати доступу до телекомунікаційної мережі та послуг з розрахунку на середню кількість ліній доступу за рік.

Примітка. Ця статистика має враховувати кількість зафіксованих заяв споживачів про пошкодження ТфМЗК протягом року на середню кількість ліній доступу, які були задіяні та підключені протягом року. Необхідність усереднення пояснюється тим, що кількість ліній доступу може змінюватися на протязі року.

Оператори можуть використовувати загальну кількість заяв про пошкодження, якщо не можуть точно з'ясувати при первинних вимірах місце пошкодження:

- пошкодження на ТфМЗК;
- пошкодження КО споживача;
- пошкодження не підтверджені (не виявлені).

Оператори можуть використовувати загальну кількість пошкоджень (несправностей), про які були повідомлені, якщо не можуть розрізнити:

- пошкодження, які пов'язані з ТфМЗК;
- пошкодження, які пов'язані з КО споживача;
- не дійсні пошкодження.

Примітка. Випадки, коли споживач надає заяву про пошкодження, але перевірка станційного обладнання та виміри параметрів лінії доступу не підтверджують наявності пошкодження не повинні враховуватися при обліку цього показника.

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

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

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

Відсоток рахунків, на які були отримані звернення від споживачів щодо їх некоректності (неправильності) ($Q_{зкр}$) – з урахуванням ETSI EG 201 769 [8] це відношення кількості рахунків, на які були отримані звернення від споживачів щодо їх некоректності (неправильності) ($N_{зкр}$), до загальної кількості рахунків за послуги, які були надані оператором за звітний період ($N_{зкр}$).

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

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

Показник $Q_{знкp}$ обчислюють за формулою:

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

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 оператором за звітний період

7.4.2.1.1.2 Випробування та збирання статистичних даних

Вибір методів для проведення випробування – відповідно до 7.1.

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

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

7.4.3 Методи випробування і оцінки показників задоволеності споживачів обслуговуванням

7.4.3.1 Показники якості обслуговування споживачів

7.4.3.1.1 Відсоток звернень на організаційні аспекти обслуговування

7.4.3.1.1.1 Визначення показника

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

Примітка. До організаційних аспектів обслуговування відносяться: своєчасність підключення КО споживачів до телекомунікаційної мережі, забезпечення встановленого рівня ЯП.

Показник $Q_{зсоа}$ обчислюють за формулою:

$$Q_{зсоа} = \frac{N_{зсоа}}{N_{сказ}} \times 100 \%, \quad (7.14)$$

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

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

Параметр $N_{сказ}$ обчислюють за формулою:

$$N_{сказ} = \frac{N_{казп} + N_{казк}}{2}, \quad (7.15)$$

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

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

7.4.3.1.1.2 Випробування та збирання статистичних даних

Вибір методів для проведення випробування – відповідно до 7.1.

Параметри $N_{зсоа}$ та $N_{сказ}$ визначають за результатами аналізу даних статистичної звітності про діяльність «служби роботи зі споживачами» з урахуванням тривалості звітнього періоду ($T_{звіт}$).

7.4.3.1.2 Відсоток звернень на технічні аспекти обслуговування

7.4.3.1.2.1 Визначення показника

Відсоток звернень на технічні аспекти обслуговування, які надійшли до ОПТ ($Q_{зтао}$) – 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 звітнього періоду ($N_{зкаб}$).

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

Показник $Q_{зтао}$ обчислюють за формулою:

$$Q_{зтао} = \frac{N_{зтао}}{N_{сказ}} \times 100 \%, \quad (7.16)$$

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

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

Середню кількість абонентів, зареєстрованих на початок та на кінець звітнього періоду ($N_{сказ}$) обчислюють за формулою (7.15).

7.4.3.1.2.2 *Випробування та збирання статистичних даних*

Вибір методів для проведення випробування – відповідно до 7.1.

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

8 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО МЕТОДИК ВИПРОБУВАННЯ ЯКОСТІ ПОСЛУГ

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

- перевірках уповноваженими органами;
- внутрішньому аудиту 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 потрібно розробляти відповідно до ГОСТ 8.010.

8.3 Методики повинні визначати порядок і способи проведення випробування, зокрема виконання вимірювання, порядок обчислення показників ЯП а також їх оцінки на основі порівняння зі встановленими нормами.

8.4 Методики повинні включати методи, які зазначені в 7.1. Методики повинні містити формули і функції, що визначають взаємозв'язок точності оцінки ППЯ і кількості спостережень для статистичної оцінки показників.

8.5 Методики повинні визначати порядок і способи проведення вибірових випробувань або тестування для ухвалення рішення про відповідність ЯП, що надається конкретному споживачу, встановленим нормованим рівням. Оцінку ЯП за такою методикою потрібно проводити для вирішення спірних питань при зверненнях споживачів.

8.6 Методики, в цілях ухвалення рішення про рівень ЯП, що надаються конкретному споживачу, повинні бути простими і не дорогими для того, щоб забезпечити оцінку незалежними експертні організації. Методики повинні передбачати можливість проведення випробувань у точці підключення КО споживачів.

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 випробовування ЯП фіксованого телефонного зв'язку з урахуванням того, що вони повинні забезпечувати такі результати, які адекватно відображають ту ЯП, яку сприймають споживачі (QoE) протягом визначеного періоду випробування та спостережень. При цьому слід звертати увагу на те, що вибір репрезентативних (показових, типових) сукупностей зразків технічних засобів і тестових викликів - це процес, на який в значній мірі впливають особливі технічні й експлуатаційні умови проведення випробовувань. Тому, більш детальні рекомендації не можуть бути надані, але загальними вимогами є такі:

- програма випробування і обрані методи повинні бути призначені для вимірювання відповідного параметра ЯП;
- у тих випадках, коли випробовування та вимірювання виконуються третіми сторонами, а не оператором, повинна бути забезпечена наявність всієї відповідної інформації, яка може впливати на результати. Як правило, оператор має відомості стосовно спеціальних технічних характеристик доступу до мережі, реалізації програмного забезпечення, маршрутизації тощо. В залежності від вимірюваних параметрів часто необхідна додаткова інформація для того, щоб забезпечити порівнянність результатів. Така інформація також необхідна для проведення випробування в декількох мережах при їх взаємоз'єднанні:
- під час проведення випробування обрані зразки технічних засобів і тестові виклики повинні забезпечувати адекватне врахування варіацію трафіку;
- вибір відповідного вихідного пункту закінчення мережі 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 телекомунікаційної мережі, в процесі випробування повинні враховуватись спеціальні характеристики мережі, а також режим роботи КО споживача;

– при використанні такої інформації сторона, яка проводить випробування, повинна точно 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 дельта-специфікацій відповідно до Рекомендації ІТУ-Т Q.850 [22];

– при вимірюванні таких параметрів як час завершення виклику, повинно враховуватись те, як завершуються виклики - на КО споживача або з використанням такої функції як поштова скринька. На ці параметри також впливають деякі додаткові послуги (наприклад, перенаправлення виклику). Крім того, якість функціонування при різних номерних діапазонах може відрізнятися (наприклад, при наданні такої послуги трансляції номеру, як "безоплатний виклик", а також при наданні послуг з розподілом витрат час завершення виклику може бути збільшений).

ДОДАТОК Б
(обов'язковий)

ОБ'ЄДНАННЯ ТИЖНЕВИХ І МІСЯЧНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Відповідно до ETSI EG 201 769 [8] та ETSI EG 202 057-2 [9] середні значення результатів випробування, отримані протягом тижня або протягом місяця, можна об'єднувати у квартальну статистику, користуючись однією з наведених нижче формул:

а) для тижневої статистики обчислюють за формулою:

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

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:

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

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 квартальний показник потрібно виконати процедуру, яка наведена у Додатку В.

ДОДАТОК В
(обов'язковий)

ДОДАТКОВЕ ПОЯСНЕННЯ ПАРАМЕТРА "X % "

У цьому додатку надані пояснення щодо значення параметру "X %" відповідно до ETSI EG 202 057-2 [9].

Для одного параметру статистика відображається за формою:

"X % < релевантних подій >".

Випробування повинні забезпечити список <релевантних подій>, зареєстрованих у сукупності подій. Цей список подій потрібно перерахувати та відсортувати у порядку зростання.

Повинно бути обчислено "X %" від загальної кількості врахованих спостережень, 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 І НЕУСПІШНИХ ВИКЛИКІВ

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

Неуспішним викликом вважається виклик, який адресований на діючий (допустимий) номер, що набраний відповідним чином після надходження сигналу "відповідь станції", на котрий протягом 30 секунд після отримання мережею останньої цифри номеру не надійшов у відповідь ні один з наступних сигналів, які розпізнаються на лінії доступу:

- відповідь з віддаленого КО;
- тоновий сигнал зайнятості;
- контроль посилки виклику.

Примітка. Відсоток неуспішних викликів відповідає коефіцієнту ефективності мережі (NER), який визначений в Рекомендації ITU-T E.425 [10].

На практиці вимірювання, як правило, здійснюються автоматично. Для вимірювання на реальному трафіку повинна застосовуватися СКС-7.

Цей додаток визначає простий, але прийнятний алгоритм на основі інформаційного елементу "значення причини". Цифри причини завершення з'єднання визначені у Рекомендації ITU-T Q.850 [22].

В принципі, "значення причини" не дуже надійне, тому що їх установки (в комутаторах) в діючій мережі не завжди можуть бути коректними. Як правило, вони повинні використовуватись відповідно до вимог Рекомендації ITU-T Q.850 [22], але під особистою відповідальністю кожного ОПТ. 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:

- виклики, що завершуються за однією з наступних причин:
 - 16: Нормальне звільнення з'єднання;
 - 17: Абонент зайнятий;
 - 18: Відсутній абонент-респондент (абонент, якого викликають);
 - 19: Немає відповіді абонента (сповіщення абонента) –

мають додаватися до загальної кількості успішних викликів;

– виклики, що завершуються за однією з наступних причин:

21: Виклик знехтуваний;

27: Місце призначення не визначено;

– виклики, що завершуються за однією з наступних причин:

31: Звичайне, невизначене, їх тривалість менше 1с;

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 через невизначеність –

мають додаватися до загальної кількості неуспішних викликів;

– виклики, що завершуються з наступної причини:

31: Звичайне, невизначене, їх тривалість 1с, або більше -

мають додаватися до загальної кількості викликів.

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

Якщо буде встановлена будь-яка інша причина, ніж з зазначених вище, то оператору телекомунікацій необхідно вирішити, як таку причину класифікувати.

Оператори взаємоз'єднаних мереж можуть застосовувати альтернативний алгоритм, описання якого наведено в Рекомендації ІТУ-Т Е.425 [23].

ДОДАТОК Д
(обов'язковий)

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

Д.1 Відповідно до ETSI EG 201 769 [8] та ETSI EG 202 057-2 [9] цей додаток містить пояснення стосовно того, який взаємозв'язок існує між такими параметрами:

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

Додаток також надає рекомендації стосовно того, яким чином необхідно визначати кількість 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 з урахуванням критерію Лапласа) 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 нормативного значення показника якості (відсотка неуспішних викликів) 5% і відносної точності оцінки 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 оцінки можуть бути застосовані результати розрахунків за формулою Д.4, 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 оцінки, що дорівнює:		
	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 оцінки прогнозованого значення показника у розмірі 5 % необхідна кількість контрольних викликів становить 7300, не менше (див. таблицю Д.1).

У разі неавтоматизованої перевірки повинна бути забезпечена відносна точність не менше за 20 %. Наприклад, для оцінки прогнозованого значення показника у розмірі 5 % необхідна кількість контрольних викликів становить 1825, не менше (див. таблицю Д.1). Якщо результати спостережень не укладаються у встановлені норми, то необхідно провести додаткові спостереження для забезпечення відносної точності не менше за 10 %, тобто 7300, не менше (див. таблицю Д.1).

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

Під час укладання угод на взаємоз'єднання ТфМЗК 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 [8], кількість спостережень (n) для кількісних змінних залежить від змінності вимірювання 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 (обчислюють виходячи з попереднього вимірювання);

$\text{mean}(x)$ – очікувана середня величина часу завершення виклику (обчислюють виходячи з попереднього вимірювання);

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 (n)
менше за 0,1	100
від 0,1 до 0,3	1 000
від 0,3 до 0,5	2 500
від 0,5 до 0,7	5 000
від 0,7 до 0,9	7 500
більше за 0,9	10 000

ДОДАТОК Ж
(обов'язковий)

БІБЛІОГРАФІЯ

- 1 Закон України “Про телекомунікації”, від 18.11.2003 N 1280-IV
- 2 Постанова Кабінету Міністрів України від 09.08.2005 № 720 "Про затвердження "Правил надання та отримання телекомунікаційних послуг"
- 3 ДИРЕКТИВА 2002/22/ЄС ЄВРОПЕЙСЬКОГО ПАРЛАМЕНТУ ТА РАДИ від 7 березня 2002р. Про універсальні послуги та права споживачів стосовно електронних засобів зв'язку і послуг (Директива про універсальні послуги)
- 4 Закон України «Про звернення громадян» від 2.10.1996 N 393/96-ВР
- 5 М.І.Балла. Англо-український словник. т.1, 2 - Київ: Освіта,1996
- 6 ITU-T Recommendation E.800 (09.08) Definitions of terms related to quality of service (Визначення термінів, що стосуються якості послуг)
- 7 ETSI ETR 138 (1997-12) Network Aspects (NA); Quality of service indicators for Open Network Provision (ONP) of voice telephony and Integrated Services Digital Network (ISDN) (Мережні аспекти; Показники якості послуг голосової телефонії для мереж відкритої структури та цифрових мереж з інтегрованим обслуговуванням)
- 8 ETSI EG 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)
- 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, modem data services and SMS (Аспекти оброблення, передавання і якості мовної інформації (STQ). Визначення і вимірювання важливих для споживача параметрів якості послуг (QoS); Частина 2: Голосова телефонія, факсимільний зв'язок групи 3, модемне передавання даних і передавання коротких повідомлень (SMS)
- 10 ITU-T Recommendation E.180 Technical characteristics of tones for the telephone service (Технічні характеристики тонів для телефонної служби)

11 ITU-T Recommendation P.862 Perceptual evaluation of speech quality (PESQ): An objective method for end-to-end speech quality assessment of narrow-band telephone networks and speech codecs (Оцінка сприйняття якості мови (PESQ): Об'єктивний метод для крізної «від кінця до кінця» оцінки якості передавання мови вузькосмугових телефонних мереж і мовних кодеків)

12 ITU-T Recommendation P.862.1 Mapping function for transforming P.862 raw result scores to MOS-LQO (Відображення функції для перетворення результатів за P.862 до MOS-LQO)

13 ITU-T Recommendation P.862.2 Wideband extension to Recommendation P.862 for the assessment of wideband telephone networks and speech codecs (Доповнення до Рекомендації P.862 для оцінки широкосмугових телефонних мереж і мовних кодеків)

14 ITU-T Recommendation P.862.3 Application guide for objective quality measurement based on Recommendations P.862, P.862.1 and P.862.2 (Настанова для об'єктивного вимірювання якості, заснованого на Рекомендаціях P.862, P.862.1 і P.862.2)

15 ITU-T Recommendation P.561 In-service non-intrusive measurement device. Voice service measurements (Штатний пристрій вимірювання. Вимірювання голосової послуги)

16 ITU-T Recommendation P.562 Analysis and interpretation of INMD voice-service measurements. INMD In-service Non-intrusive Measurement Device (Аналіз і інтерпретація INMD- вимірювання голосової послуги. Штатний пристрій вимірювання, заснований на INMD)

17 ITU-T Recommendation P.563 Single-ended method for objective speech quality assessment in narrow-band telephony applications (Метод несиметричного каскаду для об'єктивної оцінки якості мови в вузькосмугових телефонних застосуваннях)

18 ITU-T Recommendation G.107 The E-model, a computational model for use in transmission planning (E-модель, розрахункова модель для використання під час планування передавання)

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

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

21 ITU-T Recommendation G.109 Definition of categories of speech transmission quality (Визначення категорій якості передавання мовної інформації).

22 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)

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

Код УКНД 33.030

Ключові слова: метод випробування якості послуги, методика випробування якості послуги, контроль якості послуги (обслуговування), параметр якості, показник якості, рівень якості послуги (обслуговування), телекомунікаційна послуга, якість послуги (обслуговування)
