

ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ МЕРЕЖІ ПІДВИЩЕНОЇ ЗАВАДОСТІЙКОСТІ

Вінницький національний технічний університет¹

Анотація

Розглянуто базові принципи функціонування NGN в умовах дії НС з урахуванням вимог відомств, які беруть участь в ліквідації її наслідків, абонентів і операторів зв'язку.

Ключові слова: трафік, НС, мережі зв'язку, телекомунікаційна система

Abstract

The basic principles of NGN operation in the conditions of emergency operation are considered taking into account the requirements of the agencies involved in the elimination of its consequences, subscribers and telecom operators.

Keywords: traffic, NS, communication network, telecommunication system

Вступ

Принципи модернізації мережі зв'язку загального користування базуються на концепції NGN (Next Generation Network), розробленої Міжнародним союзом електрозв'язку (МСЕ). В технічній літературі цю концепцію називають мережею зв'язку наступного покоління. При переході до NGN необхідно вирішити ряд нових наукових завдань, серед яких слід виділити аспекти її функціонування в надзвичайні ситуації (НС), що склалася в результаті аварії, небезпечного природного явища, катастрофи, стихійного чи іншого лиха, які можуть спричинити або спричинили за собою людські жертви, шкоду здоров'ю людей або навколишньому середовищу, значні матеріальні втрати і порушення умов життєдіяльності людей [1].

Складність вирішення поставленого завдання обумовлена трьома основними факторами. По-перше, пакетні технології передачі і комутації ускладнюють задачу підтримки встановлених показників якості обслуговування мультисервісного трафіку, який, істотно змінює свої характеристики після виникнення НС. По-друге, деякі види НС можуть приводити до відмов частини елементів телекомунікаційної системи, що стимулює розробку системних рішень щодо підвищення коефіцієнта готовності в мережі зв'язку наступного покоління [2].

Аналіз останніх досліджень

Результати, які були отримані вітчизняними та зарубіжними фахівцями в частині принципів планування і процесів функціонування NGN, дуже важливі для теорії і практики. З іншого боку, функціонування NGN в НС має специфіку, яка обумовлена природою НС. З цієї причини необхідна розробка науково обґрунтованих принципів функціонування мережі зв'язку наступного покоління, які враховують і характер трафіку в НС, і можливість відмов її елементів. Ці принципи базуються на дослідженні характеристик якості обслуговування трафіку, надійності NGN і процесів функціонування Системи швидкого реагування. Аргументи, викладені вище, визначають актуальність розробки принципів функціонування NGN в НС, тобто з моменту її виникнення аж до повної ліквідації негативних наслідків.

Основна частина дослідження

При виникненні НС вимоги користувачів до телекомунікаційної системи за своїм змістом не змінюються, але інакше розставляються акценти: - інформацію, суттєву для періоду НС, необхідно доставити з урахуванням обмежень по часу; - втрати в складі інформації, важливої для періоду НС, не

повинні перевищувати заздалегідь заданий рівень; спотворення в прийнятих повідомленнях, істотних для ліквідації наслідків НС, не можуть бути більшими, ніж задані порогові значення.

У багатьох випадках єдиним засобом для забезпечення сталого функціонування NGN в НС служить обмеження мультисервісного трафіку. Особливість цього трафіку полягає в наступному: значна частка обслуговуваних IP-пакетів в NGN формується розважальними послугами. Їх підтримка може здійснюватися в обмеженому обсязі або повністю припинятися до ліквідації наслідків НС. Крім того, обмеження трафіку можуть застосовуватися і для інших видів послуг, якщо вони прямо або побічно не сприяють ліквідації наслідків НС і не служать засобом обміну екстреною інформацією між абонентами телекомунікаційної системи.

Обмеження трафіку в НС здійснюється за допомогою алгоритму, типового для управління мережами електрозв'язку [1, 3]. Цей алгоритм показаний на рис. 1.

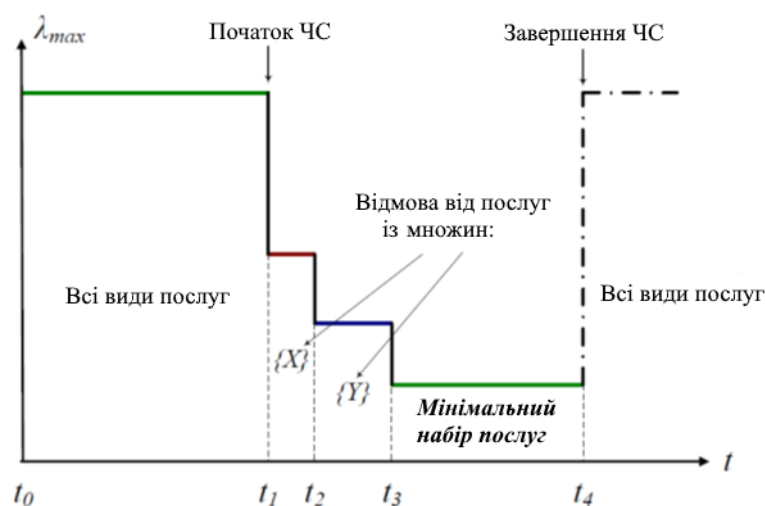


Рис. 1. Алгоритм обмеження трафіку в НС

Можливість реалізації розробленого алгоритму обмеження трафіку в НС визначається виникаючими наслідками. Їх слід розглядати з двох точок зору. По-перше, серйозні перешкоди можуть бути зумовленими відмовами частини елементів NGN. По-друге, для практичного застосування запропонованого алгоритму необхідно провести дослідження ймовірно-часових характеристик, що визначають якість обслуговування мультисервісного трафіку. Це вимагає аналізу складних моделей і розробки ряду нових методів розрахунку СМО і Семо [4].

Сукупність опублікованих робіт, присвячених принципам функціонування мереж зв'язку в період дії НС, логічно розділити на три групи відповідно до тих цілей, які були поставлені при їх виконанні: поліпшення основних показників роботи телекомунікаційної системи з урахуванням обставин, що склалися за рахунок організаційно технічних рішень; забезпечення надійності роботи телекомунікаційної системи при відмовах її елементів; підтримка кращих показників якості обслуговування для різних видів трафіку.

До виконання аналізу відомих робіт слід викласти ряд міркувань, що стосуються історичних аспектів функціонування мереж електрозв'язку в період дії НС і статистичних даних про масштабні катастрофи.

Передача інформації, що відноситься до оповіщення, історично була покладена на систему звукового мовлення [3]. У дослідженні система оповіщення розглядається, в основному, як засіб зниження трафіку в NGN [6].

Поява мереж телефонного зв'язку дозволило значно розширити перелік послуг, які особливо важливі в період дії НС [56, 156]. В першу чергу, цей процес сформувався при організації зв'язку з екстреними оперативними службами по номерам 101, 102, 103 і 104 [1, 6]. З іншого боку, деякі функціональні можливості, властиві мережам телеграфного зв'язку, в ТМЗК відсутні. Типовий приклад - послуги циркулярного і групового зв'язку, для підтримки яких необхідна установка додаткових апаратно програмних засобів [4].

Серед публікацій, спрямованих на поліпшення основних показників роботи телекомунікаційної системи з урахуванням обставин, що склалися за рахунок організаційно-технічних рішень, слід виділити результати досліджень щодо застосування Системи-112 [1, 4] для доступу до екстрених оперативних служб.

Аналіз характеристик телекомунікаційної системи в період дії НС повинен проводитися з урахуванням напрямків її еволюції в доступній для огляду перспективі. Провідною тенденцією довгострокового розвитку телекомунікаційної системи став перехід до мережі зв'язку наступного покоління, більш відомої в професійному співтоваристві по аббревіатурі NGN. Важливу роль продовжують відігравати процеси інтеграції, конвергенції і консолідації, властиві телекомунікаційній системі.

До ліквідації наслідків НС слід ввести часові норми на показники якості обслуговування. Ці норми повинні базуватися на прийнятному рівні підтримки телекомунікаційних та інформаційних послуг. Найефективнішим засобом забезпечення часових норм на показники якості обслуговування стає відмова від підтримки деяких видів послуг, які не пов'язані з ліквідацією наслідків НС.

Концепції NGN притаманні не тільки позитивні, але і негативні сторони. Для всебічного дослідження можливих сценаріїв функціонування NGN слід використовувати SWOT-аналіз. Він дозволяє виявити сильні і слабкі сторони концепції NGN, а також потенційні можливості щодо поліпшення обслуговування трафіку до ліквідації наслідків НС та можливі загрози. Різні принципи переходу до NGN, а також альтернативні стратегії з управління ресурсами телекомунікаційної системи зручно оцінювати за рахунок побудови багатокутників, вписаних в коло одиничного радіуса, і порівняння їх площ. Це порівняння може бути засноване на точкових і інтервальних оцінках досліджуваних характеристик.

Аналіз статистичних даних про кількість НС і масштабах їх наслідків, а також відповідних прогнозів показує, що потенційні загрози постійно зростають. Це відбивається на стійкості функціонування телекомунікаційної системи і вимагає проведення превентивних заходів з підготовки технічних засобів до роботи в період дії НС.

Висновки

1. Виконано аналіз процесів модернізації для мережі зв'язку загального користування з точки зору вирішення завдань, що виникають у НС. Виділено потенційні проблеми, що сформувалися історично і виникають під час переходу до NGN. Ці проблеми стосуються двох найважливіших аспектів функціонування мережі зв'язку: забезпечення встановлених показників якості обслуговування мультисервісного трафіку з урахуванням його характеру в НС, а також підтримка надійності телекомунікаційної системи.

2. Розроблено методологічний підхід до функціонування NGN в умовах НС. Цей підхід заснований на створенні привілейованих умов для обслуговування тих видів трафіку, які особливо важливі для ліквідації наслідків НС. При цьому вводиться нова система пріоритетів для передачі і обробки IP-пакетів і, при необхідності, здійснюється реконфігурація мережі по заздалегідь розробленими правилами або на основі оперативної інформації про стан ресурсів передачі, комутації та обробки інформації. Результати функціонування NGN в НС аналізуються з метою поліпшення виконуваних операцій в подальшому.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гнеденко, Б.В. Математические методы в теории надежности. Основные характеристики надежности и их статистический анализ / Б.В. Гнеденко, Ю.К. Беляев, А.Д. Соловьев. – М.: Либроком. – 2013. – 584 с.
2. Леваков, А.К. Характер входящего потока IP-пакетов в условиях чрезвычайных ситуаций / А.К. Леваков // Вестник связи. – 2017. – №11. – с. 4-7.
3. Пинчук, А.В. Опыт формирования инновационных решений при разработке телекоммуникационного оборудования / А.В. Пинчук, Н.А. Соколов // Вестник связи. – 2017. – №2. – С. 3-8.
4. Schulzrinne H., Tschofenig H. Internet Protocol-based Emergency Services. – Wiley. – 2013. – 402 p.
5. Антонюк Г.Л. Високошвидкісні оптичні мережі доступу/ М.В. Васильківський, Г.Л. Антонюк, О.С. Полуденко, К.О. Коваль. – Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2017, №2. – с. 57-62.
6. Антонюк Г.Л. Методи побудови високошвидкісних волоконно-оптичних трактів / М.В. Васильківський, Г.Л. Антонюк, О.С. Полуденко // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах (ВОТТП_17_2017) XVII міжнародної науково-технічної конференції, 8-13 червня 2017 р. – Матеріали – Одеса. – 2017 с. 187.

Науковий керівник: **Васильківський Микола Володимирович** — канд. техн. наук, доцент кафедр телекомунікаційних систем і телебачення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: mvasylkivskyi@gmail.com

Полуденко Ольга Сергіївна — аспірант групи АС-19, кафедра ТКСТБ, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: olha.poludenko@gmail.com

Антонюк Ганна Леонідівна — аспірант групи АС-20, кафедра ТКСТБ, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: annaantonuik@gmail.com

Гринь Артем Анатолійович — студент групи ТКС-19м, кафедри телекомунікаційних систем і телебачення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: olha.poludenko@gmail.com

Supervisor: **Vasykivskyi Mikola** — Ph.D. Senior lecturer of the Chair of Telecommunication Systems and Television, Vinnytsia National Technical University. Vinnytsia, e-mail: mvasylkivskyi@gmail.com

Poludenko Olha S. — Department of Telecommunication system and television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : olha.poludenko@gmail.com

Antonuiк Hanna L. — Department of Telecommunication system and television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : annaantonuik@gmail.com

Artem Grin — student of the TKS-19m group , of Telecommunication Systems and Television, Vinnytsia National Technical University. Vinnytsia, e-mail: olha.poludenko@gmail.com