

УДК 621.391.3

Кільменінов О.А., к.т.н.

ФУНКЦІОНАЛЬНІ ПЕРЕВАГИ IP MULTIMEDIA SUBSYSTEM (IMS)**Kilmeninov O.A. Functional advantages of the IP Multimedia Subsystem (IMS).**

Until recently, the delivery of telecommunication services was vertical, requiring specialized infrastructure and targeting what was left by the operator. An important element was the subscriber equipment. Today, when a subscriber works in multiple networks simultaneously, such service practice becomes uncomfortable. Therefore, quite a logical extension of the development of telephone "intelligent networks" (IN) in the NGN era was the architecture of IMS (IP Multimedia Subsystem), aimed at providing any service anywhere on the network with packet switching.

The article analyzes the development of modern infocommunication networks. The factors that will influence the creation of the Future Network and its priority use will be identified. It is concluded that the process of deploying a network of the future is just a matter of time.

Keywords: Softswitch, IMS architecture, IMS equipment, packet switching domain, channel switching domain, infocommunication services, traffic, roaming.

Кільменінов О.А. Функціональні переваги IP Multimedia Subsystem (IMS).

Донедавна доставка телекомунікаційних послуг була вертикальною, вимагала спеціалізованої інфраструктури та орієнтації на те, що вийшло у оператора. Важливим елементом було абонентське обладнання. Сьогодні, коли абонент працює в декількох мережах одночасно, така сервісна практика стає незручною. Тому цілком логічним продовженням розвитку телефонних «інтелектуальних мереж» (IN) в епоху NGN стала архітектура IMS (IP Multimedia Subsystem), орієнтована на надання будь-якого сервісу в будь-якому місці мережі з пакетною комутацією.

У статті проаналізовано розвиток сучасних інфокомунікаційних мереж. Визначено чинники, які будуть впливати на створення мережі майбутнього Future Network та пріоритетне її використання. Зроблено висновок, що процес розгортання мережі майбутнього – лише питання часу.

Ключові слова: Softswitch, архітектура IMS, обладнання IMS, домен комутації пакетів, домен комутації каналів, інфокомунікаційні послуги, трафік, роумінг.

Кильменинов А.А. Функциональные преимущества IP Multimedia Subsystem (IMS).

До недавнего времени доставка телекоммуникационных услуг была вертикальной, требовала специализированной инфраструктуры и ориентации на то, что получилось у оператора. Важным элементом было абонентское оборудование. Сегодня, когда абонент работает в нескольких сетях одновременно, такая сервисная практика становится неудобной. Поэтому вполне логичным продолжением развития телефонных «интеллектуальных сетей» (IN) в эпоху NGN стала архитектура IMS (IP Multimedia Subsystem), ориентированная на предоставление любого сервиса в любом месте сети с пакетной коммутацией.

В статье проанализировано развитие современных инфокоммуникационных сетей. Определены факторы, которые будут влиять на создание сети будущего Future Network и приоритетное ее использования. Сделан вывод, что процесс развертывания сети будущего - лишь вопрос времени.

Ключевые слова: Softswitch, архитектура IMS, оборудование IMS, домен коммутации пакетов, домен коммутации каналов, инфокоммуникационные услуги, трафик, роуминг.

Вступ

У той час як на насичених ринках прибутки від традиційних послуг зростають повільно, завданням IMS є побудова єдиної мережі, завдяки якій абонент може отримати телекомунікаційні послуги, включаючи конвергентні послуги від мереж фіксованого та мобільного зв'язку. Передумовою цього є зменшення в загальному сервісному пакеті операторів частки голосових сервісів.

IMS як концепція використовується операторами для зменшення стратегічних ризиків при виборі шляхів технічного розвитку. В цілому IMS – це інструмент, який дає оператору на тлі стрімко зростаючої конкуренції утримувати абонента за допомогою надання мультисервісу на універсальний термінал (конвергенція сервісу).

Виклад основного матеріалу

Мережі наступного покоління мають два варіанти побудови:

- з використанням програмних комутаторів (Softswitch) і медіашлюзи (MGW);
- з використанням програмно-апаратного комплексу IMS.

Архітектури IMS і Softswitch мають рівневий розподіл (абонентських пристроїв і транспорту, управління викликами і сеансами, серверів додатків), причому межі цих логічних рівнів проходять в обох концепціях/архітектурах практично в одних і тих же місцях. Просто в архітектурі Softswitch зазвичай зображають мережеві пристрої, а архітектура IMS визначається на рівні функцій. Абсолютно однакові також ідеї надання всіх послуг на базі IP-мережі та розподілу функцій управління викликом і комутації.

Перш за все, Softswitch – це обладнання конвергентних мереж. Функція управління шлюзами являється домінуючою. У свою чергу, IMS проектувалася в рамках мобільної спільноти 3GPP, повністю базується на IP. Основним її протоколом є SIP, що дозволяє встановлювати однорангові сесії між абонентами і використовувати IMS тільки як систему, що надає сервісні функції з безпеки, авторизації, доступу до послуг і т.д. Функція управління шлюзами і сам медіа-шлюз в даному випадку, лише засіб для зв'язку з абонентами фіксованих мереж (телефонна мережа загального користування).

Протокол SIP має певні модифікації. Для використання в IMS він був частково доопрацьований і змінений, тому може виникнути ситуація, коли при отриманні запитів SIP або відправленні їх в зовнішні мережі, в них може виявитися відсутність підтримки відповідних розширень протоколу SIP, що може призвести або до відмови в обслуговуванні, або до невірної обробки виклику.

Але в IMS частково згладжуються проблеми сумісності обладнання, властиві «пулу» рішень Softswitch, оскільки взаємодія функціональних модулів регулюється стандартами. Новий підхід до надання послуг виявився надзвичайно вдалим і забезпечив роумінг послуг, що повинно принести додатковий прибуток оператору. Використання у фіксованих мережах NGN та в мобільних мережах 3G однакової системи IMS, власне, і відкриває перспективу конвергенції фіксованих та мобільних мереж (FMC) на операторському рівні. Оператору надаються широкі можливості по управлінню мережними ресурсами, оптимізації процесу доставки послуг та розширенню клієнтської бази.

Передумовами міграції «традиційних» мереж «традиційних» операторів до IMS є подальша стратегічна безперспективність позиціонувати себе на ринку як «бітова» труба, спостерігаючи лише «втрачену користь»; постійний відтік прибутків до провайдерів VoIP і ISP; відносно високі поточні експлуатаційні витрати і високу вартість введення нових сервісів; «історичне» тяжіння до розподіленої, відкритої та стандартизованої архітектури; зрілість технологій IMS і SIP, а також наявність відповідних стандартів.

Завдання мінімум – стати ефективним оператором VoIP. Завдання максимум – стати ефективним оператором All IP.

IMS – єдина стандартизована система (готується вже восьма версія стандарту) на базі протоколу SIP в міжнародних організаціях 3GPP і ETSI (рис. 1). Тому слід мати на увазі, що всі інші рішення, що розробляються поза концепцією IMS на базі SIP, є приватними. Подібно «мережі мереж» Інтернет, поняття «IMS» співіснує як «три в одному»:

- це концепція поділу сервісного та інфраструктурного рівнів мережі;
- це конкретне технологічне рішення – набір стандартів і функціональних елементів;
- це гнучке мультисервісне середовище.

Зазначені бази даних аналогічні блокам HLR і AUC в мережі GSM, які містять клієнтські профілі і відповідають за аутентифікацію і авторизацію. Особлива цінність ядра IMS полягає в тому, що воно містить абонентські бази даних HomeSubscriberServer (HSS) і UserProfileServerFunction (UPSF), які підтримують заголовки мережі IMS, актуальні при обробці викликів.

SubscriberLocationFunction (SLF) необхідні при використанні декількох HSS для сполучення з картою абонентської адреси. HSS і SLF взаємодіють за допомогою протоколу AAA Diameter (подальший розвиток протоколу Radius).

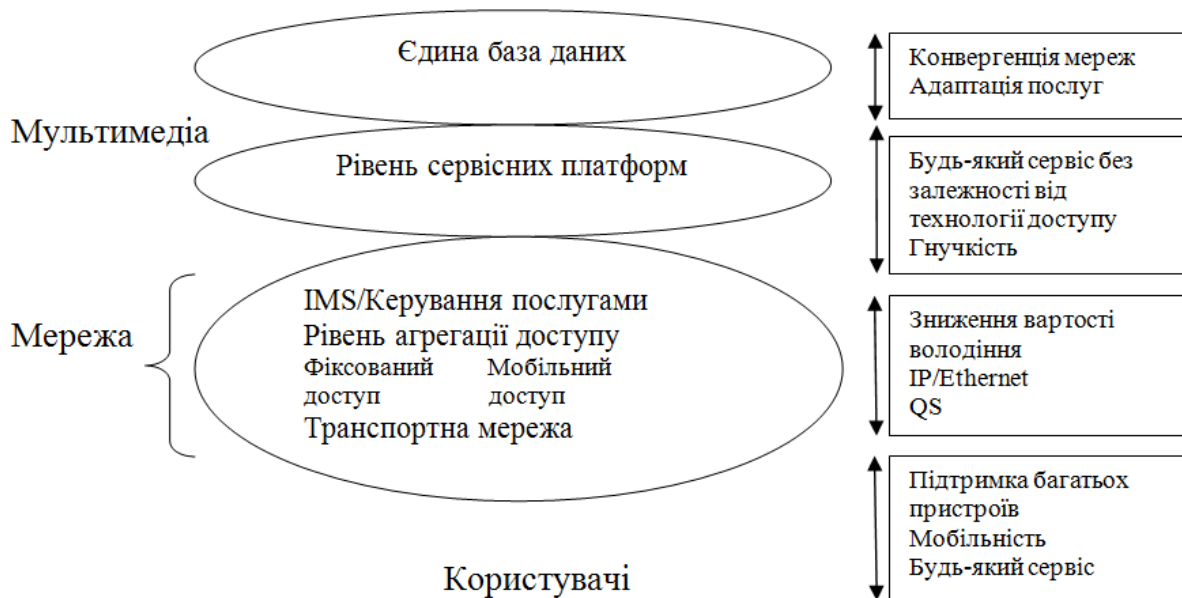


Рис. 1. IMS – єдина інфраструктура для всіх типів послуг та пристроїв

В якості мобільного термінального обладнання IMS можуть виступати мобільні телефони (включаючи PDA і комп'ютери), навіть коли вони знаходяться в роумінгу. Єдина вимога – підтримка IPv6 і SIP. Робота можлива в мережах GSM / GPRS / UMTS і cdma2000, Wi-Fi і WiMAX. Фіксовані мережі доступу використовують різні модеми: кабельні, DSL, Ethernet. Аналогові телефони і несумісні з IMS системи VoIP (H.323) отримують доступ в мережу IMS через медіашлюзи.

Перспективи розвитку IMS. Функціональні особливості платформи IMS для надання інфокомунікаційних послуг.

Архітектура IMS відрізняється від всього, що було до неї. У традиційних мережах надання послуг і пристрої, які дозволяють це робити, розглядаються як деякий монолітний процес, а в IMS ці пристрої уявляються більше як набір функцій (як і в концепції Інтелектуальної мережі, тут знову відділяється функція від пристрою).

Та все ж з визначення IMS виходить, що вона призначена для того, щоб надавати Інтернет-послуги всюди і у будь-який час з використанням технологій стільникових мереж. Але річ у тому, що сучасні мережі мобільного зв'язку 3G вже і так можуть надавати досить широкий спектр Інтернет-послуг.

У мережах UMTS існують два домени обслуговування трафіку: домен комутації каналів і домен комутації пакетів. Домен комутації каналів в UMTS є еволюційним розвитком технологій, що вже використовуються в 2.5G, і орієнтований на передачу мови і відео. Домен комутації пакетів надає IP-доступ в Інтернет. З використанням цих двох domenів користувач вже може отримати різні мультимедійні послуги, у тому числі і Інтернет-орієнтовані.

Надання різноманітних послуг на базі єдиної пакетної мережі вимагає гнучкої підтримки якості цих послуг. IMS, встановлюючи кожне з'єднання, стежить, щоб користувачам було

забезпечено відповідну якість обслуговування. Якщо Оператор не бере до уваги характер трафіку мультимедійного сеансу, він може нарахувати плату за нього тільки дуже поверхневим способом – на підставі об'єму переданих даних. При цьому користувачеві не вигідно користуватися тими послугами, що створюють великий об'єм трафіку, наприклад відео, а Операторові не вигідно надавати інші, що створюють незначний об'єм трафіку, наприклад Instant Messaging (IM). Якщо Оператор обізнаний про характер передаваного трафіку, то він може використати в системі нарахування плати більш ефективні бізнес-моделі, що несуть вигоду і йому і користувачам.

У IMS застосований новий підхід до надання послуг, що дозволяє операторові впроваджувати послуги, створені сторонніми розробниками або навіть самим Оператором, а не виробниками телекомунікаційного устаткування. Це дозволяє інтегрувати різні послуги і надавати широкі можливості персоналізації та збільшення кількості послуг. У 1990-х і 2000-х роках, до впровадження IMS, в мережах використовувалися так звані "вертикальні сервісні платформи", показані на рис. 2, які успішно справляються з наданням невеликого числа ключових послуг.

Підхід IMS припускає горизонтальну архітектуру (рис. 3), що дозволяє Операторові просто і економічно впроваджувати нові послуги, що персоналізуються, причому користувачі можуть у рамках одного сеансу зв'язку отримати доступ до різних послуг.

Мультимедійні IP-сеанси.

IMS може надавати широкий спектр послуг, але одна з них безумовно зберігає провідну роль – двосторонній аудіо/відео зв'язок. Для цього архітектура IMS повинна підтримувати сеанси мультимедійного зв'язку в IP-мережах, причому такий зв'язок має бути доступний користувачам як в домашній, так і в гостьовій мережі. Мультимедійний зв'язок був стандартизований вже в ранніх документах 3GPP, ще до появи IMS, але надавався тільки доменом комутації каналів.

Якість обслуговування

Підтримка QoS є фундаментальною вимогою до IMS. При організації сеансу призначене для користувача обладнання сповіщає IMS про свої можливості і про свої вимоги до QoS.

За допомогою протоколу SIP можливо врахувати такі параметри, як тип і напрям передачі даних, бітова швидкість, розмір пакетів, використання RTP, необхідна ширина смуги пропускання. IMS дозволяє управляти якістю зв'язку, яку отримує той або інший користувач, і таким чином диференціювати користувачів і послуги.

Взаємодія з іншими мережами

Функція підтримки взаємодії з мережею Інтернет очевидна, оскільки завдяки загальним протоколам користувачі IMS можуть встановлювати мультимедійні сеанси зв'язку з різними службами глобальної мережі. Оскільки перехід до тотального використання IMS буде поступовим і тривалим, IMS повинна також мати можливість взаємодії з мережами попередніх поколінь – стаціонарними і мобільними мережами 1990-х і 2000-х років з комутацією каналів і комутацією пакетів. Функції взаємодії з мережами комутації каналів не мають довгострокової перспективи, але вони абсолютно потрібні впродовж довгого періоду існування конвергентних мереж.

Інваріантність доступу

Оскільки IP є базовим протоколом доступу в IMS, користувач може з'єднатися з мережею безліччю способів. Пристрої з можливостями IMS можуть безпосередньо зареєструватися в мережі IMS незалежно від тієї мережі, з якою вони з'єднуються.

Технології фіксованого доступу, такі як Ethernet LAN, xDSL, HFC (Hybrid Fiber Coax), модеми xDSL, а також бездротовий доступ GSM, GPRS, CDMA, UMTS, Wi-Fi, WiMAX підтримуються IMS. Так само традиційні телефони ТМЗК і деякі системи VoIP з'єднуються з мережею IMS за допомогою відповідних шлюзів. Таким чином, як і будь-яка IP-мережа, IMS

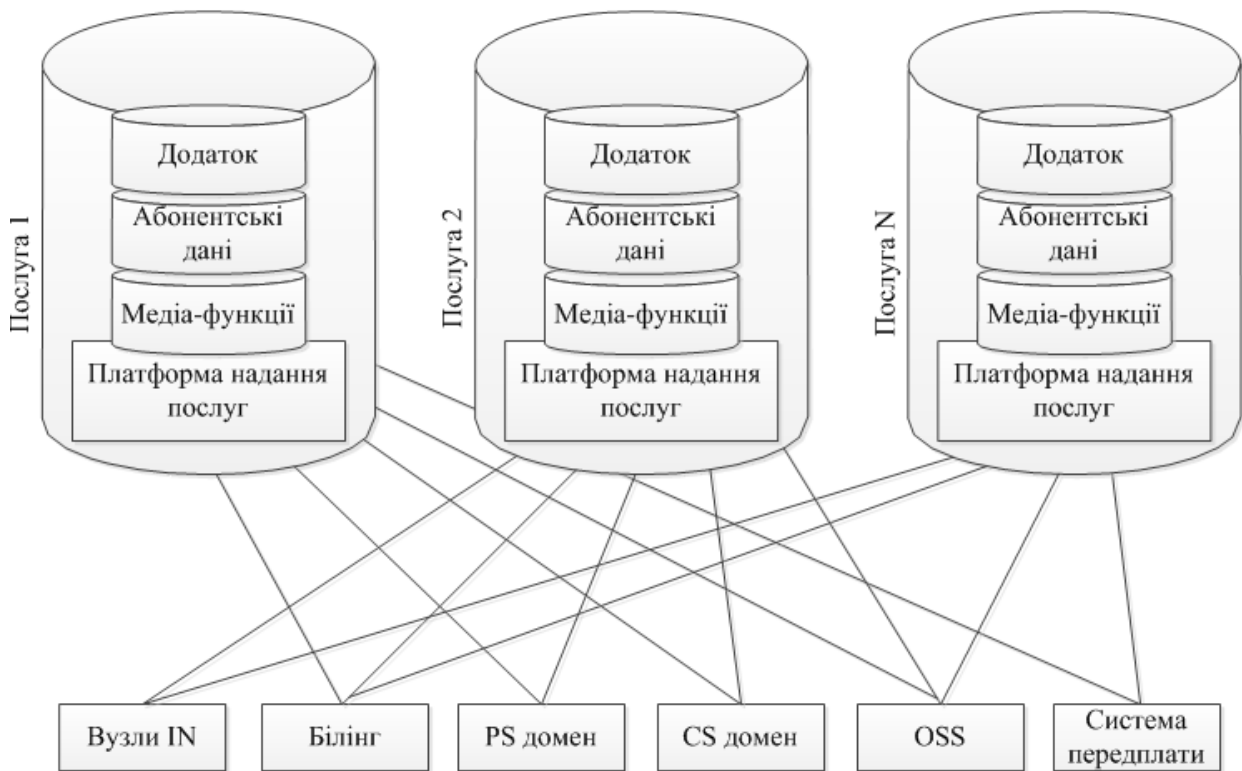


Рис. 2. Вертикальні сервісні платформи 2000-х

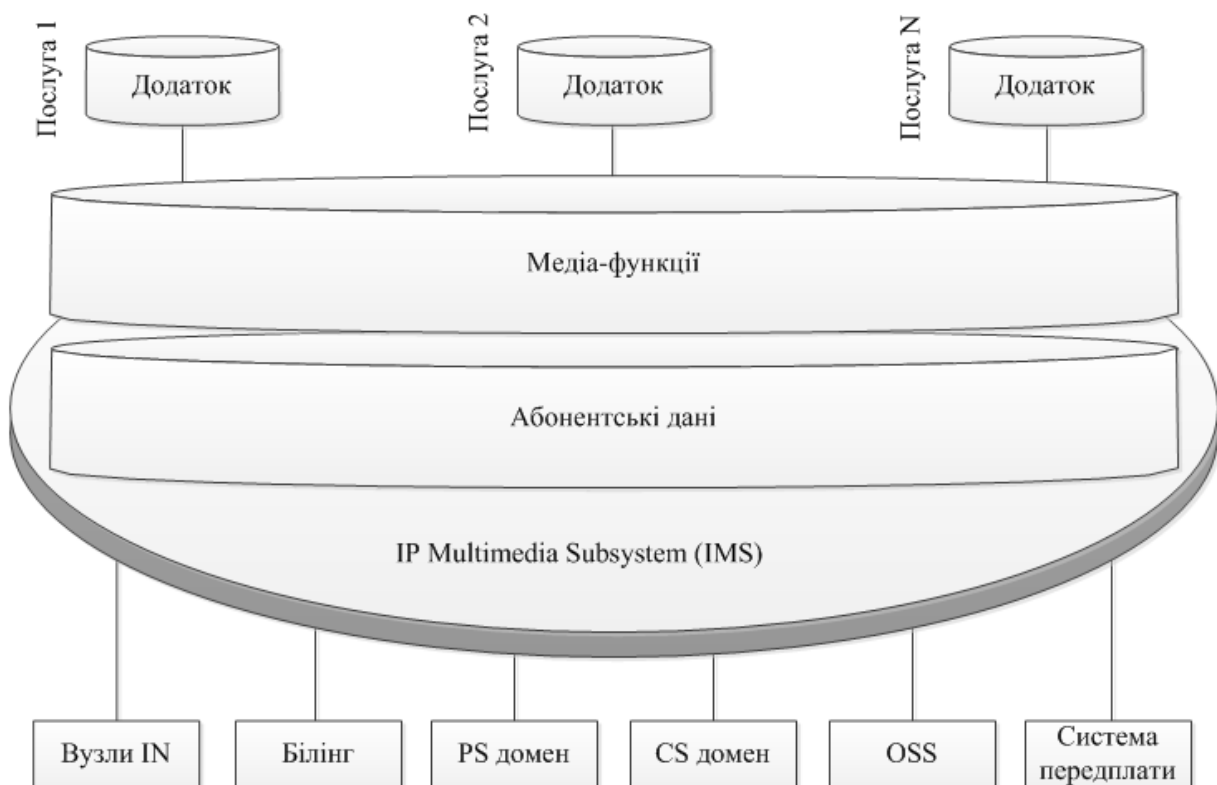


Рис. 3. Горизонтальна сервісна IMS- архітектура 2010-х

інваріантна відносно протоколів нижніх рівнів і технологій доступу. Але оскільки 3GPP спочатку сконцентрувала свої зусилля на еволюції GSM мереж, специфікація першої версії IMS (реліз 5) містила деякі GPRS-орієнтовані опції. У наступних версіях, вже з шостого релізу, функції доступу були відокремлені від ядра мережі, і почалася розробка інваріантності доступу до IMS, що дістала назву IP connectivity access і що припускає застосування будь-якої технології доступу, яка може забезпечити транспортування IP-трафіку між призначеним для користувача устаткуванням і об'єктами IMS.

Створення послуг та управління ними

Необхідність швидко впроваджувати різноманітні послуги, оскільки саме вони повинні стати основним джерелом доходів Оператора в XXI столітті, вимагала переглянути процес створення послуг в IMS. Щоб зменшити час впровадження послуги і забезпечити її надання в гостьовій мережі, коли користувач знаходиться в роумінгу, в IMS ведеться стандартизація не послуг, а можливостей надання послуг (service capability). Таким чином, Оператор може впровадити будь-яку послугу, що відповідає service capability, причому ця послуга підтримуватиметься і при переміщенні користувача в гостьову мережу, якщо ця мережа має аналогічні стандартизовані service capability. Це досягається завдяки тому, що в IMS прийнято управління послугою з домашньої мережі, тобто пристрій, що має доступ до бази цих користувачів і безпосередньо взаємодіє з сервісною платформою, завжди знаходиться в домашній мережі.

Для управління послугами Оператор може застосовувати різну загальну політику мережі, що поширюється на усіх її користувачів (наприклад, обмеження використання в мережі широкосмугових кодеків типу G.711), і різну індивідуальну політику, що поширюється на того або іншого користувача (наприклад, заборона користування відеозв'язком).

Роумінг

Функції роумінгу існували вже в мобільних мережах 2G, і IMS, природно, ці функції успадкувала. Проте саме поняття "роумінг" тепер істотно розширилося і включило:

- GPRS-роумінг – гостьова мережа надає RAN і SGSN, а в домашній знаходяться GGSN і IMS;

- IMS-роумінг – гостьова мережа надає IP-з'єднання і точку входу (наприклад P-CSCF), а домашня мережа забезпечує усі інші функції;

- CS-роумінг – роумінг між мережею IMS і мережею комутації каналів.

Захист інформації

Функції забезпечення захисту інформації потрібні кожній телекомунікаційній системі, і IMS надає рівень захисту, принаймні, не менший, ніж GPRS-мережі і мережі комутації каналів. IMS робить аутентифікацію користувачів перед початком надання послуги, надає користувачеві можливість запросити конфіденційність інформації, що передається під час сеансу, та ін.

Нарахування плати

Як було зазначено вище, IMS дозволяє Операторові або провайдеріві послуг гнучко призначати тарифи для мультимедійних сеансів. IMS зберігає можливість нараховувати плату за сеанс найбільш простим способом – залежно від тривалості сеансу або від об'єму трафіку, але може також використати складніші схеми, що враховують різну призначену для користувача політику, компоненти медіа-даних, послуги, які надаються, і тому подібне. Вимагається також, щоб дві IMS-мережі при необхідності могли обмінюватися інформацією, яка є потрібною для нарахування плати за сеанс зв'язку. IMS підтримує нарахування плати в режимі як online, так і offline.

Висновки

Проаналізовано функціональні особливості платформи IMS для надання телекомунікаційних послуг Future Network. Зроблено висновок, що збільшення кількості мультимедійних послуг, які буде надавати мережа в майбутньому, зумовить необхідність впровадження системи управління інформаційною інфраструктурою.

Список використаної літератури

1. Recommendation ITU-T Y.2019(2010), Content functional architecture in NGN. [Електронний ресурс] / – Режим доступу: <http://www.itu.int/ITU-T/recommendations/rec.aspx?rec=10845&lang=ru>.
2. Беркман Л.Н. Архітектурна концепція побудови, принцип реалізації, ефективність застосування інтелектуальної телекомунікаційної мережі / Л.Н. Беркман, С.В. Толюпа // Зб. наук. праць ВІТІ НТУУ “КПІ”. - 2007. - №3. - С. 9-17.
3. Akyildiz I.F. Key Wireless Networks Technologies in the Next Decade. NEW2AN 2006, St. Petersburg, Russia, June 2006. Keynote Speech.
4. Стеклов В.К. Основи управління мережами та послугами телекомунікацій / В.К. Стеклов, Є.В. Кільчицький. – К.: Техніка, 2002. – 438 с.
5. Уджуху Т. Перспективы SDN на телеком-рынке / Т. Уджуху // Технологии и средства связи. – 2015. – №2(107). – С. 52-54.

Автори статті

Кільменінов Олексій Анатолійович – аспірант кафедри телекомунікаційних систем, Державний університет телекомунікацій, м. Київ. Тел.: +38 067 234 54 64.

Authors of the article

Kil'meninov Oleksiy Anatoliyovych - post-graduate student of the Department of Telecommunication Systems, State University of Telecommunications, Kyiv, Ukraine. Tel.: +38 067 234 54 64.

Дата надходження в редакцію: 28.04.2017 р.

Рецензент: д.т.н., проф. Л.Н. Беркман