

УДК 004.725.5

## ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ IMS

Є.В. Ланських, Г.І. Марченко

Київський національний університет технологій та дизайну

*Стаття присвячена аналізу сучасної технології телекомунікаційних мереж IP Multimedia Subsystem (IMS). Розглянуто основні можливості, переваги та недоліки даної архітектури.*

**Ключові слова:** архітектура IMS, мережа доступу, дротові та бездротові мережі.

В сучасному світі телекомунікаційних мереж відбувається процес міграції від традиційних мереж передачі даних до мереж побудованих за принципами технології NGN (Next Generation Network). Технологія NGN це відображення третього етапу еволюції в світі мережених технологій. Третій етап, який вже почався, пов'язаний з інформатизацією суспільства. Серед трьох етапів він є найбільш радикальним, оскільки з одного боку, охоплює все суспільство, з іншого – стосується не тільки сфери побуту, але і всіх сторін життя та діяльності суспільства. З початком третього етапу, почався бурхливий розвиток нових телекомунікаційних технологій, які на технічному рівні забезпечували підтримку даної концепції [1].

### **Об'єкти та методи дослідження**

Останнім представником мереж NGN є технологія IMS. Архітектура IMS стала проривом технологій NGN. Оскільки дана архітектура впритул наблизилась до концепції інтернетизації суспільства. За допомогою технології IMS можна забезпечити своїх клієнтів певним власним набором ресурсів з будь-якого доступного засобу комунікацій (який підтримує технологію IMS), з будь-якої мережі (будь то мобільні, стаціонарні або бездротові), що і є основною задачею викладеною в концепції інтернетизації суспільства.

IMS представляє собою стандартизовану архітектуру мережі, яка використовує SIP протокол для управління послугами. Початково представлена архітектура розроблялася для бездротових мереж стандартизації 3GPP для розвитку та вдосконалення мобільних мереж GSM. Організацією ETSI/TISPAN вона була розширена також і на мережі фіксованого доступу. За допомогою цієї архітектури можна надавати послуги користувачам через будь-які технології доступу до мережі. Тепер ця архітектура прийнята органами стандартизації і постачальниками

телекомунікаційних послуг та обладнання, як основна перспективна технологія для розвитку застарілих, і будівництва нових мереж [2].

### ***Постановка завдання***

Мета статті полягає в повному ознайомленні з архітектурою IMS. Актуальність дослідження зумовлюється впровадженням технології на теренах сучасності та її використання людства у повсякденному житті.

### ***Результати досліджень та їх обговорення***

IMS – це специфікація передачі мультимедійного вмісту у електров'язку на основі протоколу IP. Спочатку розроблялась як мультимедійна платформа надання послуг (SDP, *англ.* Service Delivery Platform). Але пізніше перетворилася в архітектуру повністю контролюючу з'єднання і працюючу з різними мережами доступу. Можливість передачі мультимедіа дає можливість оператору надавати різноманітні послуги. А використання протоколу IP дозволяє побудувати гнучку мережу з низькими операційними витратами. Крім того, в основі лежить горизонтальна архітектура, на відмінну від традиційної – вертикальної.

В мережі IMS користувач може підписатися на пакет послуг, зареєструвавши для їх отримання декілька терміналів з різними характеристиками, адресами і типами підключень. Це можуть бути: домашній ПК, підключений до Інтернету через DSL-лінію, або через локальну мережу Ethernet; мобільний телефон з підключеним сервісом GPRS; ноутбук, або КПК, що «виходить на зв'язок» через хот-споти Wi-Fi. Кожен з цих терміналів реєструється окремо, але всі вони асоціюються з одним користувачем, який задає правила, за якими вхідні комунікаційні виклики розподілятимуться між різними терміналами.

Архітектура IMS передбачає можливість використання її елементів для надання великої кількості послуг і розробки та впровадження безлічі додатків. Це дозволяє скоротити як капітальні витрати на устаткування і програмне забезпечення, так і витрати, пов'язані з їх обслуговуванням і технічною підтримкою. В цій архітектурі наявна принципова відмінність від традиційних систем, в яких засоби управління послугами і їх доставки жорстко «пов'язані» з конкретною послугою (наприклад, АТС – телефонія, сервер MCU – відео-конференцзв'язок і т. п.), а тому впровадження принципово нового сервісу вимагає побудови відповідної інфраструктури для його доставки [1].

Реалізуючи принципи IMS, оператор може значно заощадити при нарощуванні потужностей своєї мережі. При використанні традиційної («монолітної») системи оператор вимушений модернізувати її повністю, навіть коли потрібно підвищити місткість (або інші характеристики) тільки одного логічно виділеного функціонального блоку. В «багаторівневій» мережі IMS кожен рівень можна нарощувати окремо: транспортний – коли підвищується обсяг *трафіку*: управління послугами (сеансами зв'язку) – *колії росте число абонентів* і/або сеансів зв'язку; нарешті, додатків – коли росте популярність конкретного додатку, або необхідно впровадити новий. Зрозуміло, що при цьому у оператора є широкі можливості щодо оптимізації своїх інвестицій в нові апаратні і програмні засоби.

Реалізація нових послуг ще одна перевага. Незалежність IMS від специфіки мереженого транспорту і каналів доступу робить її відмінною основою для конвергенції служб фіксованого і мобільного зв'язку (Fixed Mobile Convergence - FMC).

Розглянемо більш детально саму технологію IMS. Отже, концепція IMS була розроблена в 2002 р. консорціумом 3rd Generation Partnership Project (3GPP) для мереж 3G/WCDMA і стандартизована в специфікаціях 3GPP R.5. Пізніше створеною моделлю скористалися відразу декілька організацій: 3GPP2, яка займається розробками для мереж CDMA2000, ETSI, група Telecommunications and Internet converged Services and Protocols for Advanced Networking (TISPAN), що працює в галузі конвергенції фіксованих мереж. Альянс Open Mobile Alliance (OMA) визначив додатки і послуги, які працюють поверх IMS, а Internet Engineering Task Force (IETF) – протоколи мережного рівня. ETSI, галузеві групи Форуму мультисервісної комутації (Multiservice Switching Forum, MSF) і Альянса для розвитку рішень телекомунікаційної галузі (Alliance for Telecommunications Industry Solutions, ATIS) визначили IMS як основну мережну інфраструктуру наступного покоління [2].

IMS забезпечує архітектуру (див. рисунок) [2], в якій багато функцій можуть бути використані з різними додатками і у різних провайдерів. Це дозволяє швидко і ефективно створювати нові послуги і безпосередньо надавати їх. В основі концепції цього стандарту лежить здатність IMS передавати сигнальний трафік і трафік в каналі через IP – рівень, а також виконувати функції маршрутизатора або механізм керування сесіями абонентів з використанням інформації про їх стан.

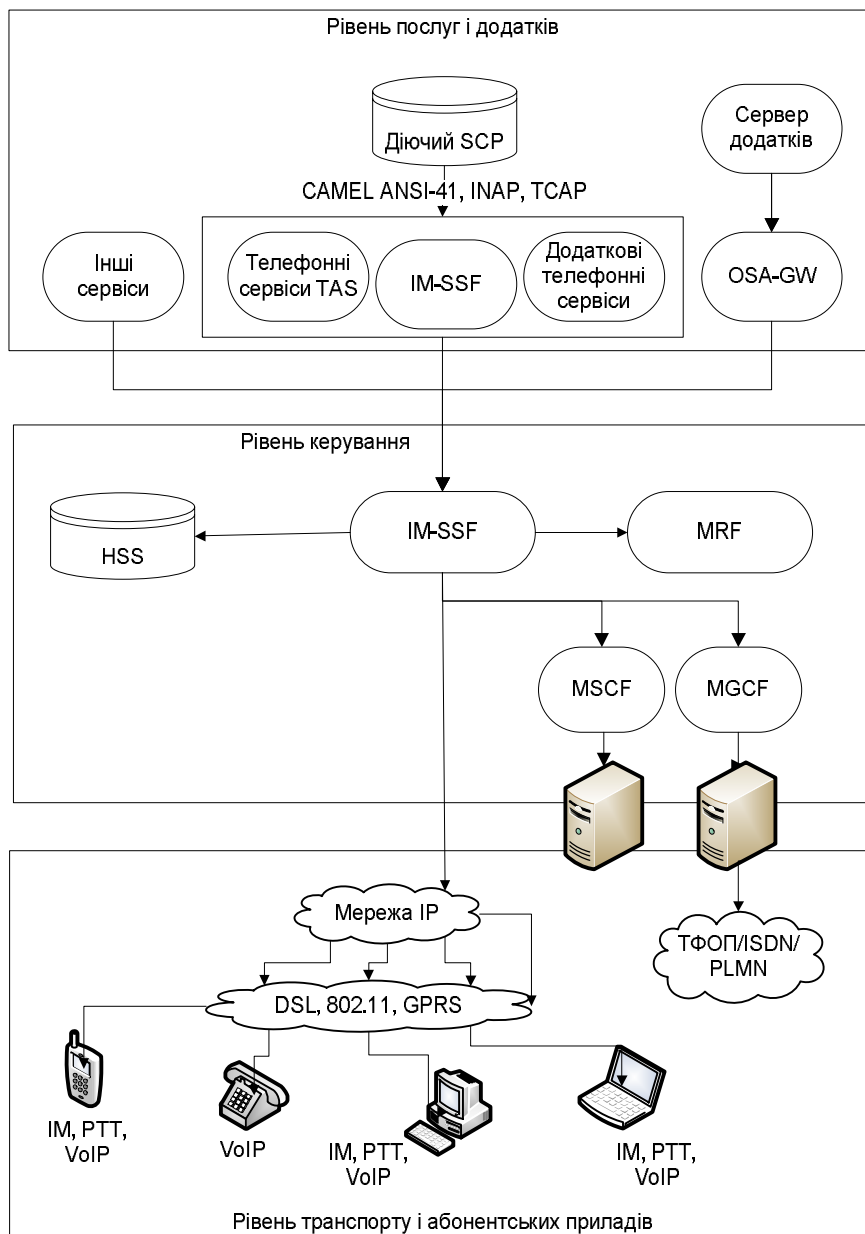


Рис. Архітектура мережі на базі IMS

IMS включає в себе блок інтерфейсів, SIP – проксі серверів і звичайних серверів, а також медіа шлюзів (для приєднання до мереж з протоколом, відмінним від IP). Сервісна архітектура представляє собою набір логічних функцій, які можна розділити на три рівні:

- рівень транспорту і абонентських приладів;
- рівень керування сеансами;
- рівень додатків.

На рівні транспорту і абонентських пристроїв ініціюється і термінується сигналізація SIP, необхідна для встановлення сеансів і надання базових послуг, таких, як перетворення мовлення з аналогової, або цифрової форми в IP-пакети з використанням протоколу RTP (Realtime Transport Protocol). На цьому рівні функціонують медіа, шлюзи, перетворюючи базові потоки VoIP в телефонний формат TDM.

На другому рівні реалізується функція керування викликами і сеансами CSCF (Call Session Control Function), яка реєструє абонентські пристрої і направляє сигнальні повідомлення протоколу SIP до відповідних серверів додатків. Функція CSCF зв'язана з рівнем транспорту і доступу для забезпечення якості обслуговування за всіма сервісами. Рівень керування викликами і сеансами включає в себе сервер абонентських даних HSS (Home Subscriber Server), де централізовано зберігаються унікальні сервісні профілі всіх абонентів. На рівні керування викликами і сеансами також розташовується функція керування медіа шлюзами MGCF (Media Gateway Control Function), яка забезпечує взаємодію сигналізації SIP з сигналізацією інших медіа-шлюзів (наприклад, H.248). Функція MGCF управляє розподіленням сеансів по множині медіа шлюзів; для медіа серверів це виконується функцією MSFC (Media Server Function Control). Функція CSCF в IMS розділена на три під функції:

- Proxy CSCF – через неї в систему IMS поступає весь трафік користувачів;
- I-CSCF – Interrogating (запитуючий) CSCF. Представляє собою точку з'єднання з домашньої мережею. I-CSCF звертається до HSS, щоб знайти S-CSCF для конкретного абонента;
- S-CSCF – Serving (обслуговуючий) CSCF. Обробляє всі SIP – повідомлення, якими обмінюються кінцеві пристрої.

Рівень послуг складається з серверів додатків і контент-серверів для надання абонентам додаткових послуг. Базові засоби надання послуг, як це визначено стандартом IMS, реалізовані в якості послуг на сервері SIP – додатка.

Сервери додатків забезпечують обслуговування кінцевих користувачів. Архітектура IMS і сигналізація SIP забезпечують достатню гнучкість для підтримки різноманітних телефонних і інших серверів додатків. Так, наприклад, розроблені стандарти SIP для послуг телефонії і послуг IMS.

Гнучкість архітектури IMS дозволяє сервіс-провайдерам додавати послуги в мережу шляхом взаємодії з діючими додатками, або шляхом інтеграції власних, або

інтеграції розроблених третіми фірмами серверів додатків на базі SIP. Крім того, сервіс-провайдери можуть надавати своїм клієнтам можливість розробляти і впроваджувати власні послуги, використовуючи ресурси мережі.

Для архітектури IMS відображаються – вузлові функції. Окрім розподілення на однакові рівні в них також ідентична ідея надання всіх послуг на базі IP-мережі і розмежування функцій управління викликами і комутації.

IMS початково проектувалася в рамках мережі 3G, повністю базуючись на IP, що і зумовило її особливості. Основним для неї протоколом став протокол SIP, за допомогою якого можна встановлювати однорангові сесії між абонентами і використовувати IMS лише як систему надання сервісних функцій таких як безпека, авторизація доступу до послуг і т.д. Функція керування шлюзами і сам медіа-шлюз тут лише засіб для зв'язку абонентів IMS-мереж з абонентами фіксованих мереж. Причому маються на увазі лише ТФОП мережі, адже для зв'язку абонентів IMS-мереж з абонентами інших фіксованих IP-мереж і абонентами інших IMS-мереж в архітектурі передбачається використання функції Security Gateway Function, яка реалізується граничними контролерами SBC. Особливості даної системи управління полягають в тому що послуги відокремлені від управління викликами, та обробляються серверами додатків. Функції бази даних абонентів відокремлені від сервісних функцій і обробляються за допомогою відкритих HSS інтерфейсів.

IMS має такі переваги як вища продуктивність, засоби швидкого розвитку, уніфіковане управління абонентською базою, проста платформа надання послуг для гібридних мереж, конвергенція фіксованих та мобільних служб. Це в свою чергу забезпечує користувачеві такі зручності як поява персоналізованих послуг, основаних на передачі мовлення, даних і відео влюбій комбінації, створення нових послуг, а також об'єднання і вдосконалення існуючих; доступ до них з різних мереж; використання різних засобів доступу (стаціонарні комп'ютери, ноутбуки, мобільні телефони, КПК і т.д.).

Завдяки даній архітектурі оператор не припиняючи роботи мережі на довгий термін може впроваджувати нову платформу поступово, по мірі надходження коштів. Архітектура IMS дозволяє запуск нових послуг у найкоротші терміни шляхом введення записів про невизначені сервери додатків до бази даних і стандартизовані інтерфейси для них. IMS дозволяє також надавати свої існуючі телекомунікаційні послуги, що

базуються на IP мережі. Також завдяки IMS зменшується відмінність між операторами фіксованого і мобільного зв'язку. Крім того, для управління всією різноманітністю додатків немає необхідності мати окрему платформу, систему тарифікації, управління і ін. Всі ці функції зведені в єдину платформу, плюс до цього додається роумінг послуг – нова схема заробляння грошей.

### ***Висновки***

Задум технології IMS полягає в тому, щоб об'єднати разом дротові й бездротові мережі, різні послуги й додатки, зробити цей симбіоз максимально гнучким персоніфікованим для клієнта та зручним для контролю мережі з боку оператора. Така концепція визначає унікальну роль IMS на сучасному етапі розвитку мереж. Зараз це основа для всіх процесів пов'язаних з конвергенцією мереж.

Дійсно, концепція конвергентної мережі доступу, коли будь-який користувач має вибір між декількома технологіями, операторами і навіть декількома мережами, має на увазі, що існує система керування, що забезпечить управління такою мережею і послугами. На цьому етапі впровадження платформи IMS не скасовує поділу мобільних і фіксованих сегментів мереж. Абоненти кожного сегменту підключаються до платформи IMS через окремі мережі доступу й засоби адаптації, реалізовані в ній. Далі єдина платформа IMS забезпечує доступ і керування послугами для кожного сегмента мережі, оскільки на цьому етапі послуги бездротових і дротових сегментів можуть істотно відрізнятись. На цьому етапі наявність платформи IMS дозволить уніфікувати також засоби адаптації доступу й зробити конвергенцію мереж на рівні послуг так, що поза залежністю від типу доступу користувач буде одержувати весь пакет послуг, у яких він зацікавлений.

### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Бакланов И.Г. NGN принципы построения и организации / И.Г. Бакланов. – Эко-Трендз, 2008. – 400 с.
2. Wuthnow M. IMS: A New Model for Blending Applications (Informa telecoms & media) / M. Wuthnow, M. Stafford, J. Shih. – Auerbach, 2009. – 368 с.

***Е.В. Ланских, Г.И. Марченко***  
***Исследование технологии IMS***

*Статья посвящена анализу современной технологии телекоммуникационных сетей IP Multimedia Subsystem (IMS). Рассмотрено основные возможности, преимущества и недостатки данной архитектуры.*

***Ключевые слова:*** архитектура IMS, сеть доступа, проводные и беспроводные сети.

***E.V. Lanskyh, G.I. Marchenko***  
***The investigation of the IMS technology***

*This article analyzes the modern technology of telecommunication networks, IP Multimedia Subsystem (IMS). The main features, advantages and disadvantages of this architecture.*

***Keywords:*** architecture of the IMS, network access, wired and wireless networks.