

О.А. Сиропятов
Одеський національний політехнічний університет
здобувач кафедри Інформаційної безпеки

Н.Ф. Казакова
Одеський національний економічний університет
доцент кафедри Інформаційних систем в економіці, кандидат технічних наук

ПРОБЛЕМА МОДЕЛЮВАННЯ ТРАФІКУ У МЕРЕЖАХ ДОСТУПУ ДО НЕДОВІРЕНИХ СИСТЕМ

Ключові слова: Інтернет, високошвидкісна мережа, комунікації, моделювання, трафік, недовірена система, «хмарні» обчислення.

В статті показується, що для розробки нових теоретичних і практичних рішень для доступу до недовірених систем при «хмарних» обчисленнях, необхідна ефективна технологія моделювання трафіку сучасних інформаційно-комунікаційних мереж. Проводиться аналіз проблеми на прикладі Інтернет, як мережі, що є основою комунікацій при «хмарних» обчисленнях.

Постановка проблеми та результати аналізу літературних джерел. Теорія телеграфіка – наукова дисципліна про закономірності та кількісний опис процесів руху повідомлень в інформаційних мережах та системах. Піонером у вивченні телетрафіка є данський учений А.К. Ерланг, який вперше отримав формулу для розрахунку частки викликів, що обслуговуються на телефонній станції. У 1909 році він опублікував свою першу роботу «Теорія ймовірностей та телефонія». Ця робота була визнана у всьому світі і його формула була прийнята для використання на практиці.

На зміну телефонним мережам прийшли комп'ютерні, які бурхливо розвиваються в останні десятиліття. Цей процес супроводжується фактично глобальною інформатизацією всіх сфер суспільного життя – від повсюдного використання персональних комп'ютерів та різних побутових електронних приладів до автоматизації управління компаніями. У найбільш розвинених країнах вже йдеться про проекти створення електронних урядів. У країнах, що перейшли на постіндустріальний етап розвитку, комп'ютерні інформаційні технології (ІТ; англ.: *Information Technology – IT*) сформували самостійний сектор економіки – ринок інформаційних технологій або ІТ, як його називають в середовищі бізнесу.

Широкого вжитку здобули корпоративні інформаційні системи (КІС; англ.: *corporate information system – CIS*). Станом на сьогоднішній день вони зайняли одну з ключових позицій в управлінні сучасними компаніями. При цьому ефективне застосування ІТ є неможливим без підвищеної уваги до питань інформаційної безпеки (ІБ; англ.: *Information Security – InS*). Руйнування інформаційного ресурсу, його тимчасова недоступність або несанкціоноване використання можуть нанести компанії значні матеріальні збитки. Без комплексного захисту інформації (КЗІ; англ.: *Integrated Information Security – IIS*) впровадження ІТ може виявитися економічно не вигідним у результаті завдання значних збитків через втрати конфіденційних даних, які зберігаються та обробляються у комп'ютерних мережах.

Загальноприйнятою тезою є те, що при створенні систем захисту корпоративної інформації повинні використовуватися принципи глибоко ешелонованої оборони від зовнішніх та внутрішніх загроз. Така стратегія припускає необхідність створення багаторівневої системи захисту. При такому підході прорив одного рівня захисту не означає краху всієї системи безпеки. Комплексний підхід до побудови системи захисту інформації (СЗІ; англ.: *System Information Security – SIS*) дозволяє організувати цілісну систему захисту від всіх можливих загроз. Одним із елементів захисту є безпека передавання даних по відкритих та закритих каналах у системах телекомунікацій. З метою аналізу, подальшого порівняння існуючих принципів багаторівневого захисту корпоративної інформації та формування мети

статті, зазначимо, що далі ми розглядатимемо принципи забезпечення ІБ у КІС, побудованих на принципах інтеграції недовірених технологій передавання, обробки та зберігання даних (КІС НС; англ.: *Corporate Information Systems with Unconventional Structure – CIS US*). У науково-популярній літературі КІС НС називають системами з «хмаровими» обчисленнями. Їх опис є у достатній кількості наукових публікацій, доступних у мережі Інтернет. Не приводячи особливих доказів, зазначимо, що проблема моделювання трафіку у таких мережах, є достатньо актуальною. Т. ч., **метою статті** є аналіз стану проблеми моделювання сучасних високошвидкісних мереж на прикладі Інтернет, як основної мережі, яка забезпечує доступ користувачів до КІС НС, з метою використання їх для надання якісних послуг зацікавленим організаціям, підприємствам та особам, що зацікавлені у зверненнях до систем з «хмарними» технологіями обробки даних.

Виклад основного матеріалу. Загальновідомо, що початок мережі Інтернет було закладено в 1962 році, коли в рамках Американського агентства дослідницьких проєктів (ARPA) МО США була почата розробка проєкту, який пізніше отримав назву ARPAnet. Метою проєкту було створення комп'ютерної мережі в рамках МО США. Перша тисяча хостів (комп'ютерів), підключених до Інтернет, утворилася у 1984 році. Ще через три роки їх число виросло майже в 30 разів, в 1989 році їх було вже більше 100 тис., а в 1991 – більше 700 тис., і т.д. Практично щороку відбувалося як мінімум подвоєння числа хостів і, відповідно, числа користувачів.

Як відомо, Інтернет не має чіткої ієрархічної структури, оскільки є сукупністю сполучень різних мереж. Всі інформаційні послуги мережі Інтернет забезпечуються за рахунок інформації, створеної на так званих *серверах*, чисельність яких на сьогоднішній день перевищує 10 млн. Ці сервери (сервери інтернет- і провайдерів хостингу) розташовані в різних країнах світу. Підключення до Інтернет проводиться за допомогою звичайних систем телекомунікацій через численних посередників, організуючих доступ до мережі – так званих *інтернет-провайдерів* (*Internet service providers, ISP*). Зв'язок між комп'ютерами в мережі Інтернет здійснюється по спеціальних протоколах передачі даних (X.25, X.400, X.500, PPP, UUCP і ін.). При цьому основним протоколом є протокол IP/TCP. Така ж технологія більшістю користувачів використовується для доступу до «хмарних» сервісів, тобто до КІС НС.

Вся інформація, яка є в мережі Інтернет, представлена такими достатньо відомими способами, як: веб-сторінки (WWW); електронна пошта (по протоколах SMTP POP3, IMAP і ін.); конференції, новини (наприклад, конференції Usenet). Існують спеціальні стандарти для передачі файлів (ftp), підключення до інших комп'ютерів (telnet) та ін. (gopher, waix, war і т.д.). На цій основі виконана організація доступу до КІС НС. При підключенні до них кожен комп'ютер отримує унікальну адресу залежно від регіону і від мережі провайдера, через який кінцевий користувач підключається до мережі Інтернет. Для полегшення доступу користувачів до різних інформаційних ресурсів в мережі використовується система DNS. Кожній країні світу привласнено персональний домен першого рівня, адмініструванням якого займається спеціальна організація цієї країни. Крім того, існують міжнародні доменні зони, використовувані переважно в США та Європі. По аналогії з міжнародними, в домені кожної країни також виділені спеціальні домени другого рівня – для державних, академічних, комерційних, мережевих і некомерційних організацій та ін. Все описане використовується для доступу до КІС НС без будь-яких змін. Втім, якщо вони є, то стосуються лише використання окремих протоколів з елементами захисту (наприклад, https замість http).

Завдання забезпечення надійного, безпечного, стабільного, багатофункціонального і високоякісного мережевого сервісу для доступу до «хмарних» сервісів, тобто до КІС НС, стають все більш актуальними. Зниження якості обслуговування в таких мережах безпосередньо залежить від випадкових явищ. Свою частку помилок вносить сам канал зв'язку, в якому можуть виникати різні процеси, пов'язані з фізичною структурою каналу зв'язку, що також мають в своїй основі імовірнісну природу. За наявності каналів бездротового зв'язку негативними чинниками є завмирання і пропажі сигналів, що спричиняє за собою зменшення інформаційної складової відповідного трафіку мережі та зниження якості обслугову-

вання абонентів мережі доступу до «хмарних» сервісів. Важко перерахувати всі чинники, які впливають на споживання трафіку в такій мережі.

Із додаванням до числа існуючих послуг (рис. 1) ще й задач по обслуговуванню абонентів, які використовують «хмарні» сервіси, що, як правило, розташовані у зонах КІС НС, завдання моделювання сучасної мережі ще більш ускладнюються.

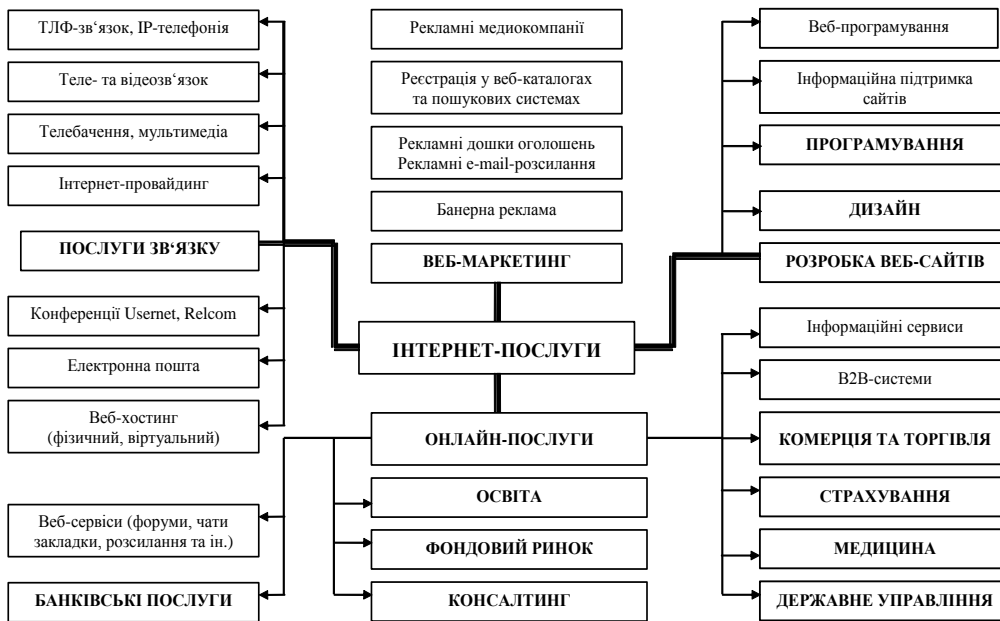


Рис. 1. Послуги Інтернет

При розгляді різних Інтернет-послуг, особливо послуг он-лайн, необхідно чітко розмежовувати власне Інтернет-послуги і послуги переважно фінансового характеру, для яких Інтернет виступає лише як засіб комунікації. Саме таке положення розповсюджується на канали, які організуються для доступу до «хмарних» сервісів. Т.ч., як видно, розвиток галузі Інтернет-послуг нерозривно пов'язаний з поняттям дифузії інновацій. Чинники, що впливають на розвиток ринку мережі Інтернет, визначаються масовим характером послуг цього ринку. Це означає, що ефективність мережі Інтернет в сьогоденні і майбутньому залежить не від наявності самого Інтернет, а від збільшення числа, різноманітності, доступності і правового забезпечення споживання цих послуг.

Розвиток і використання нових інформаційних технологій є пріоритетним напрямом розвитку в Україні [1...3]. Проте їх ефективне застосування в сучасних умовах для доступу до «хмарних» сервісів має сенс тільки при відповідному рівні багатofункціональних мережевих послуг, що надаються. Сучасні мережі призначені для забезпечення широкого спектру послуг, внаслідок чого відбулося значне удосконалення самих мереж зв'язку. Втім, для виконання всіх вимог користувачів «хмарних» сервісів, наявного удосконалення явно замало: потреба в більшій пропускну́й спроможності телекомунікаційних мереж постійно збільшується. Задоволення цих потреб вимагає розробки та використання великого числа нових протоколів і механізмів контролю та управління ресурсами телекомунікаційних мереж, що неможливо без постійного моніторингу і аналізу трафіку [4]. Потреба в обліку трафіку з'явилася не сьогодні, а разом з зародженням комерційного сегменту мережі Інтернет. Як тільки з'явився платний ресурс, для будь-якого користувача, підключеного до провайдера послуг Інтернет, стало актуальним враховувати споживання платного ресурсу, щоб контролювати провайдера та розуміти на що витрачаються гроші. Аналогічно, практично будь-який провайдер, який підключений до іншого провайдера для якого він виступає як

клієнт – платить за вхідний трафік. Тому провайдеру необхідно не тільки враховувати трафік що пішов до клієнтів, але й вести підрахунок трафіку провайдера, що прийшов в мережу – від інших провайдерів. Згодом стало ясно, що без аналізу трафіку не можливо ні управляти мережею, ні розробляти нове устаткування. Таке положення є основою діяльності організації, бізнесом яких є надання «хмарних» сервісів.

Висновок. Т.ч., як для розробки нових теоретичних і практичних рішень розвитку високошвидкісних мереж, які використовуються надання «хмарних» сервісів, так і для їх апробації при проектуванні та побудові, необхідна технологія моделювання трафіку сучасних мереж, яка повинна враховувати вище зазначені вимоги до комерційного сегменту мережі Інтернет, та питання ІБ в КІС НС.

Перелік використаних джерел

1. Закон України «Основные принципы развития информационного общества в Украине на 2007-2015 годы» // №537-У. – 2007 .
2. Закон Украины «О телекоммуникациях» // Ведомости Верховной Рады (ВВР). – №12. – 2006. – Ст.155 (с изменениями).
3. Закон України «Про електронні документи та електронному документу обороті» // Відомості Верховної Ради України. – №36. – 2003. – Ст. 275.
4. Бумфрей Ф., Диренцо О., Дакетт Й. и др. XML – новые перспективы WWW. – К. : ДМК, 2000. – 688 с.

ПРОБЛЕМА МОДЕЛЮВАННЯ ТРАФІКУ У МЕРЕЖАХ ДОСТУПУ ДО НЕДОВІРЕНИХ СИСТЕМ

Ключові слова: Інтернет, високошвидкісна мережа, комунікації, моделювання, трафік, недовірена система, «хмарні» обчислення.

В статті показується, що для розробки нових теоретичних і практичних рішень для доступу до недовірених систем при «хмарних» обчислення, необхідна ефективна технологія моделювання трафіку сучасних інформаційно-комунікаційних мереж. Проводиться аналіз проблеми на прикладі Інтернет, як мережі, що є основою комунікацій при «хмарних» обчисленнях.

ПРОБЛЕМА МОДЕЛИРОВАНИЯ ТРАФИКА В СЕТЯХ ДОСТУПА К НЕДОВЕРЕННЫМ СИСТЕМАМ

Ключевые слова: Интернет, высокоскоростная сеть, коммуникации, моделирование, трафик, недоверенная система, «облачные» вычисления.

В статье показывается, что для разработки новых теоретических и практических решений для доступа к недоверенным системам при «облачных» вычисления, необходима эффективная технология моделирования трафика современных информационно-коммуникационных сетей. Проводится анализ проблемы на примере Интернет, как сети, является основой коммуникаций при «облачных» вычислениях.

PROBLEM TRAFFIC MODELING IN THE ACCESS NETWORK TO AN UNTRUSTED SYSTEMS

Keywords: Internet, high-speed network communications, simulation, traffic, untrusted systems, «cloud» computing.

It is shown that the development of new theoretical and practical solutions for access to untrusted systems for «cloud» computing, technology, an efficient modeling of traffic of modern information and communication networks. The analysis of the problem by the example of the Internet. Internet communication is the basis for the «cloud» computing.

Олександр Арсенович Сиропятов

Одеський національний політехнічний університет
здобувач кафедри Інформаційної безпеки
067-48-7777-1; e-mail: saa5511@ukr.net

Надія Феліксівна Казакова

Одеський національний економічний університет
доцент кафедри Інформаційних систем в економіці, кандидат технічних наук
050-512-98-99; e-mail: kaz2003@ukr.net