

## ОКРЕМІ АСПЕКТИ ПРОБЛЕМИ СТВОРЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ В ОСВІТІ

В.В.Тришин

(викладач, Ізмаїльський державний гуманітарний університет)

*У статті розглянуто історію створення і подальшого розвитку комп'ютерних мереж. Визначено методи використання мережних технологій у навчанні й тенденції їх розвитку в освіті.*

*В статтє рассмотрена история создания и последующего развития компьютерных сетей. Определены методы использования сетевых технологий в обучении и тенденции их развития в образовании.*

Розгляд історичного аспекту створення комп'ютерних мереж і головних ідей, покладених в основу глобальної комп'ютерної мережі Internet і локальних комп'ютерних мереж, надасть можливість виявити не лише провідні форми та методи використання мережних технологій у навчанні, але й визначити загальні тенденції їх розвитку в освіті.

Аналіз історико-педагогічної літератури засвідчив, що перетворення комп'ютерних мереж у засіб навчання як процес був досить складним і тривалим. Розробка методики навчання мережних технологій потребує, з одного боку, науково-історичної оцінки форм і видів комп'ютерних мереж на різних етапах розвитку, з іншого, – аналізу під певним кутом зору ролі комп'ютерних мереж у навчанні, а також перспектив їх застосування.

Історичний підхід до вивчення шляхів і форм використання комп'ютерних мереж має суттєве значення для комплексної розробки педагогічних проблем. При цьому видається за доцільне порівняти особливості розвитку теорії та практики застосування комп'ютерних мереж. У наш час для дидактики, педагогічної та вікової психології і методики зберігає свою актуальність проблема реалізації в освітній галузі принципу наочності. Чимало сил і часу викладачі витрачають на пошук та виготовлення наочних посібників. Педагогічно виважене використання комп'ютерних мереж має на меті полегшити вибір, пошук та застосування у педагогічній практиці різного виду наочності.

Як наголошує Н.Г. Салміна (1), знаки і символи оточують людину. Потрібно навчитися розуміти й оперувати знаками різного роду. Навчання, трудова та професійна діяльність широко використовують знаки і символи та потребують розвитку семіотичної функції людини. Застосування комп'ютерних мереж передусім базується на оперуванні різного роду знаками та символами. Цей аспект окресленої проблеми також має бути врахований у контексті використання в освітній сфері мережних технологій.

Аналіз практики вищих навчальних закладів показує, що на сьогодні відсутня продуктивна методика професійно спрямованого викладання навчальних дисциплін, пов'язаних із вивченням комп'ютерних мереж та мережних технологій з урахуванням сучасного етапу розвитку інформатики.

Мета статті – вивчити історію створення комп'ютерних мереж і конкретизувати методи застосування мережних технологій у навчанні.

Відзначимо, що за останнє десятиліття обчислювальна техніка і форми її використання набули значних змін. Цей процес зумовлений і появою нової елементної бази, що дозволяє робити високошвидкісні та відносно дешеві персональні комп'ютери, і зближенням обчислювальної техніки й техніки зв'язку. Така ситуація забезпечує можливість створення систем, у яких збереження, обробка й передавання інформації пов'язані настільки тісно, що стає неможливим здійснення адекватного поділу на складові такої інтегрованої системи, як комп'ютерна мережа. Як це часто відбувається з напрямками, що виникають на стику різних

галузей техніки, комп'ютерні мережі переживають період інтенсивного розвитку з погляду практичного застосування й розробки теоретичних питань.

Динамічний розвиток цієї галузі техніки знайшов своє відображення й у зміні значення, вкладеного у поняття комп'ютерної мережі. Так у середині 60-х років, коли комп'ютерні мережі почали вперше згадуватися у науковій літературі, ця назва була пов'язана в основному з використанням обчислювальних машин (як правило, універсальних ЕОМ) як комутаційних вузлів у мережах цифрового передавання даних. У процесі ж включення в такі мережі як кінцевих пристроїв комп'ютерів, що здійснюють інформаційний обчислювальний сервіс, під комп'ютерними мережами почали розуміти весь комплекс технічних засобів, програмного забезпечення й організаційної структури, що забезпечує можливість спільної роботи всіх елементів системи та їх експлуатацію географічно розподіленими користувачами (2; 3).

З розвитком комп'ютерних мереж змінювалася й мета, яку ставили перед собою розробники. Зауважимо на тому, що не виправдалися міркування відносно найбільш суттєвої переваги комп'ютерних мереж – у можливості перерозподілу й вирівнювання обчислювального навантаження між комп'ютерами, підключеними до мережі. У той же час можливість спеціалізації обчислювальних центрів і, як наслідок, поділ праці, що здавався спочатку несуттєвим побічним ефектом, виявився, принаймні на даний період часу, одним із найбільш значних результатів використання комп'ютерних мереж. Натомість можливість спеціалізації обчислювальних центрів дуже важлива у процесі навчання, зокрема технічних дисциплін, пов'язаних із застосуванням комп'ютерної техніки, а саме комп'ютерних мереж. Це вимагає поділу навчальної комп'ютерної мережі на окремі класи та використання класу як окремої лабораторії.

Незважаючи на невідповідність початкової мети і досягнутих результатів, функціонування комп'ютерних мереж довело їх технічну життєздатність, економічну доцільність і педагогічну перспективність. Включення комп'ютерів у мережі дозволило суттєво підвищити ефективність їх застосування в різних галузях промисловості й науки. Навчальним закладам це дало змогу поліпшити наукову та методичну співпрацю між окремими кафедрами, факультетами та навчальними закладами взагалі.

Проблема перенесення та сумісності програмного забезпечення, що є досить складним процесом у галузі масового застосування обчислювальної техніки, набула іншої форми – можливості доступу через комп'ютерну мережу до різних комп'ютерів і програм, а спеціалізація обчислювальних центрів призвела до підвищення продуктивності праці програмістів.

Така проблема також виникає і розв'язується у комп'ютерних методиках навчання. Досвід переконує: існує багато видів і форм педагогічних програмних засобів, що ускладнює роботу педагога. Це стосується їх зовнішнього вигляду, призначення, структури та змісту допомоги, вмонтованої у програмний засіб та ін.

Характерною особливістю створення й експлуатації комп'ютерних мереж є комплексність виникаючих проблем. Коло завдань, котрі підлягають розв'язанню, не обмежується тільки технічними задачами, а включає також організаційні, економічні, соціальні, педагогічні, юридичні, а інколи й політичні проблеми. Що стосується педагогічних проблем, то це насамперед проблеми використання комп'ютерних мереж у навчанні та дистанційній освіті.

Вивченням і розробкою комп'ютерних мереж займалися у багатьох країнах, провідні вчені створювали власні стандарти та протоколи. Але лідерами в дослідженнях були СРСР та США.

Підкреслимо, що основні принципи побудови мереж ЕОМ у СРСР розроблені й викладені в праці В.М.Глушкова (3). Зокрема, ним уперше висунуто ідею створення державної мережі обчислювальних центрів, обґрунтовано доцільність її впровадження та розроблено методологічні і наукові основи її побудови. В.М.Глушков наголосив на необхідності використання комп'ютерних мереж як засобу навчання на всіх етапах: від дитячого садка до вищої школи (3, 353).

Однією з перших у СРСР обчислювальних систем колективного користування, яка

успішно функціонувала, була експериментальна обчислювальна мережа академічних інститутів АН Латвійської РСР, розроблена під керівництвом академіка Е.А. Якубайтиса в Інституті електроніки й обчислювальної техніки (м. Рига) (4). Накопичений при її створенні досвід був успішно використаний при розробці проекту Академмережі, призначеній для інформаційно-обчислювального і методичного обслуговування користувачів інститутів АН СРСР. До переліку інформаційно-обчислювальних мереж варто віднести мережу "Сирена" Міністерства цивільної авіації для автоматизованого бронювання місць на авіарейси.

Із середини 70-х років успішно функціонував обчислювальний центр колективного користування Сибірського відділення АН СРСР із розвиненою абонентською мережею, що надавала необхідні інформаційно-обчислювальні ресурси користувачам – науковим співробітникам інститутів АН СРСР (5, 201). У Києві було введено в експлуатацію республіканську мережу обчислювальних центрів на базі обчислювальних центрів Держплану УРСР, центральної системи управління УРСР і Госснабу, пов'язаних між собою каналами зв'язку, які забезпечували оперативний обмін інформацією для розв'язування завдань планування і керування народним господарством республіки.

Таким чином, у СРСР було накопичено значний досвід для створення методики використання комп'ютерних мереж у навчанні.

Історія розробки комп'ютерних мереж у США починається з 1957 року. Поштовхом до цього став запуск Радянським Союзом першого штучного супутника Землі. Департамент оборони США створив Агентство дослідницьких проектів особливої складності – ARPA. Одним із напрямів діяльності Агентства стала розробка комп'ютерних технологій з військовою метою, особливо для зв'язку. Перед науковцями ставилося завдання створити комп'ютерну мережу, яка може витримати ядерний удар СРСР.

Для виконання завдання була використана теорія Леонарда Кейнрока (висунута в 1961 році), яка ґрунтувалася на пакетній пересилці файлів. У 1962 році він запропонував концепцію, що базується на двох основних ідеях: відсутність центрального комп'ютера – всі комп'ютери мережі рівноправні; пакетні засоби передачі файлів мережею.

Починаючи з 1962 року, доктор Ліклайдер керує дослідженнями ARPA з питань військового застосування комп'ютерних технологій. Для цієї мети він запропонував вивчати взаємодію вже існуючих державних комп'ютерів. Також ним було внесено пропозицію про залучення до дослідження університетських учених, студентів і приватного сектора. Цього ж року працівник корпорації RAND Пол Баран на замовлення військово-повітряних сил зробив доповідь "On Distribution Communication", у якій він розглянув різні моделі комунікаційних систем і зробив оцінки їх керованості та витривалості. У висновку доповіді вчений запропонував використовувати децентралізовану систему керування і зв'язку, котра б продовжувала функціонувати при виведенні з ладу великої частини системи.

Основним напрямом досліджень, що проводило ARPA, стали комп'ютерні мережі. Провідна мета полягала у побудові мережі з рівноправних вузлів, кожен з яких мусить мати власні блоки прийому, обробки та формування повідомлень, що повинно було забезпечити високу витривалість мережі. До дослідження було залучено понад 50 університетів, фірм, державних науково-технічних організацій.

У 1962 році Управління перспективних досліджень ARPA закінчило роботу над проектом, який, з одного боку, мав привести до створення каналів, що не піддаються руйнуванню, а з іншого – повинен був полегшити співробітництво між розрізненими в усіх штатах дослідницькими організаціями, університетами та інститутами (6).

Зауважимо на тому, що цей принцип має своє відображення й у мережних технологіях навчання. Під час навчання, організованого за допомогою комп'ютерної мережі, вихід з ладу однієї робочої станції не впливає на процес навчання всіх студентів. Кожен використовує педагогічне програмне забезпечення незалежно від своїх товаришів, наприклад, користується базами даних, методичними матеріалами та ін.

Перші експерименти з об'єднання віддалених вузлів були проведені вже у 1965 році, коли були з'єднані комп'ютери TX-2 Массачусетського технологічного інституту і Q-32 корпорації SDC (System Development Corporation) у Санта-Моніці.

У 1967 році на симпозіумі ACM (Association for Computer Machinery) було представлено план створення національної мережі з пересилкою пакетів. Невдовзі після симпозіуму Робертс (Lawrence G. Roberts) опублікував план побудови такої мережі – Arpanet (Advanced research Projects Agency NETwork), і вже у 1969 році міністерство оборони затвердило ARPANET як провідну організацію для дослідження в галузі комп'ютерних мереж. Першим вузлом нової мережі став UCLA – Центр випробування мережі. А незабаром до нього приєдналися Стенфордський дослідницький інститут (SRI), UCSB – Culler-Friend Interactive Mathematics (університет Санта-Барбари) та Університету штату Юта. Були виконані перші передавання знаків з одних машин на інші. З'явився перший RFC (Request for Comments) – "Host Software" С.Крокера. Саме 1967 рік можна вважати роком початку мережної революції (7, 24).

Першу чергу мережі було введено в дію 1971 року. У 1972 році на міжнародній науковій конференції з проблематики комп'ютеризації та зв'язку продемонстровано взаємодію TTP (Terminal Interface Processor) з 40 машинами у мережі. В цьому ж році створено групу INWG (Internet Working Group) під головуванням професора Стенфордського університету Вінтона Кірфа (Vinton Cerf) з метою розробки адресації, необхідної для узгодження різних протоколів. Кірфом разом з групою аспірантів розроблено групу протоколів обміну, які пізніше перетворилися в TCP/IP. У цьому ж році з'явилася перша комерційна версія операційної мережної системи Unix. Нині протокол TCP/IP широко використовується у комп'ютерних мережах навчальних закладів. Він простий у користуванні та налагодженні, дає змогу без ускладнень реалізовувати методичний і науковий потенціал мережі Internet і локальної комп'ютерної мережі навчального закладу.

Після досить успішного використання військовими комп'ютерних мереж їх почали активно впроваджувати науковці для організації обміну інформацією між університетами. З жовтня по грудень 1969 року чотири університети центру США – Каліфорнійський університет Лос-Анджелеса, Каліфорнійський університет Санта-Барбари, Стенфордський дослідницький інститут і Університет штату Юта були об'єднані в одну комп'ютерну мережу, що дозволило збільшити зусилля та прискорити роботу над розробкою мережних стандартів і протоколів, а також поліпшити обмін методичною та науковою літературою.

У грудні 1970 року група під керівництвом Стівена Крокера закінчила роботу над першою версією протоколу, який отримав назву Протокол керування мережею – NCP (Network Control Protocol). Упродовж 1971 – 1972 років протокол NCP був реалізований на всіх комп'ютерах, що входили до мережі Arpanet, і тільки тоді було створено середовище, в якому стало можливо використовувати прикладне програмне забезпечення. У цей же час апробовано першу електронну пошту.

Перша система обміну текстовими повідомленнями була створена Дугом Енгельбартом зі Стенфорду. Вся наступна робота над першою версією поштового клієнта продовжувалася півроку Реєм Томлінсоном. Він надав їй вигляду поштового конверта з грифом "куди", "кому" і самим текстом листа. Також для зручності автор запропонував розташувати на кожному комп'ютері віртуальну поштову скриньку. Однак знайомий нам вигляд електронної пошти набула тільки після серйозного доопрацювання програми Лоуренсом Робертсом, котрий передбачив перегляд списку всіх листів, вибіркового перегляду потрібного повідомлення, збереження листа в окремому файлі, пересилку іншому адресату й можливість автоматичної підготовки відповіді (8). Після виникнення електронної пошти її почали активно використовувати для дистанційної освіти у багатьох навчальних закладах як більш дешевий і швидкий засіб спілкування студентів і викладачів.

Перші міжнародні підключення до комп'ютерної мережі Arpanet здійснено у 1973 році, коли до мережі приєдналися локальні мережі навчальних закладів різних країн: Англії, Норвегії, Франції, ФРН. У цьому ж році було розпочато використання супутникової лінії зв'язку з Гавайським університетом.

1975 року експериментальну програму експлуатації мережі завершено й у травні того ж року проект переведено під пряме керівництво відділу передавання даних міністерства оборони США.

У цей час з'являється велика кількість різноманітних комп'ютерних мереж. Так, у 1977 році починає функціонувати мережа TheoryNet, розробником якої став Л. Ландвебер, професор Вісконсинського університету, вона об'єднувала понад 100 спеціалістів з обчислювальної техніки. Використовувалась електронна пошта та Telnet, відбулася демонстрація взаємодії Arpanet, PrNet (Packet Radio Net), Ethernet та SatNet (Satellite Network) на основі протоколів TCP/IP.

На початку 80-х років у практиці навчання з'являються перші важливі спроби використовувати у викладанні не тільки персональний комп'ютер, але й мережі персональних комп'ютерів. Такі спроби мали місце в багатьох країнах світу. Наприклад, у Бердянському державному педагогічному інституті під час навчання студентів застосовувалися мережі комп'ютерів УКНЦ, Yamaha та ін.

У Західній Європі, незважаючи на досить вдалі окремі спроби розробки комп'ютерних мереж, їх розвиток затримався до початку 70-х років, коли було накопичено перший досвід використання мережі ARPA. Необхідно зауважити, що виникненню проектів національних комп'ютерних мереж передувала розробка двох міжнародних мереж – Європейської інформаційної мережі (EIN) та EuroNet. Домовленості про утворення Європейської комп'ютерної мережі були підписані 23 листопада 1971 року Італією, Францією, Югославією, Норвегією, Швейцарією, Швецією та Англією.

Проект передбачав розробку експериментальної мережі пакетної комутації з п'ятьма комутаційними вузлами. Завдання мережі були сформульовані таким чином:

- сприяти обміну ідеями між обчислювальними центрами, а також розробці координованої програми;
- забезпечити форму для дискусій і порівняння запропонованих схем національних мереж, а також сприяти розробці європейських стандартів обміну інформацією між комп'ютерами;
- створити потенційну модель для майбутніх мереж, які використовуватимуться не лише для комерційних, але й інших цілей, зменшити невідповідність між системами обробки інформації, котрі перебувають на стадії планування (9).

З 1989 року починається масове підключення до комп'ютерної мережі NSFNet різних країн світу. В першу чергу до комп'ютерної мережі Internet підключалися навчальні заклади. Україна була підключена до всесвітньої комп'ютерної мережі у 1993 році.

Детальніше розглянемо, в чому полягають переваги використання комп'ютерної мережі саме в освіті.

Застосування комп'ютерних мереж у навчанні дає можливість викладачеві оперативно публікувати методичні матеріали. Студенти мають змогу разом виконувати єдиний навчальний проект. Головними перевагами використання комп'ютерних мереж у навчанні є:

- гнучкість навчального процесу (незалежність від місцезнаходження учня чи студента);
- легкість і прискорення обслуговування й оновлення методичного матеріалу та навчальних комп'ютерних програм;
- надання можливості для співробітництва, яке є необхідним при колективному навчанні.

Отже, безсумнівні переваги використання комп'ютерних мереж у навчанні пов'язані здебільшого зі створенням середовища, яке повністю відповідає вимогам повномасштабної системи навчання, що інтегрує в собі управління навчальним матеріалом, діяльністю студентів, розробкою інформаційного змісту (навчальний план, авторські матеріали), механізм доставки методичних матеріалів, довідників, словників, тестування і зворотний зв'язок, а також засоби для моніторингу та збору статистики роботи студентів. З цим аспектом ми й пов'язуємо перспективи своїх подальших досліджень.

1. Салмина Н.Г. Знак и символ в обучении. – М., 1988.
2. Бутрименко А.В. Разработка и эксплуатация сетей ЭВМ. – М., 1981.
3. Глушков В.М. Основы безбумажной информатики. – изд. 2-е, испр. – М., 1987.

4. Якубайтис Э.А. Архитектура вычислительных сетей. – М., 1980.
5. Митрофанов Ю.И., Квашин Г.А. Некоторые результаты имитационного моделирования вычислительного центра коллективного пользования СО АН СССР // Вычислительные сети коммутации пакетов: Тез. докл. Всесоюз. конф. – Рига, 1979
6. Теория и практика сетевой журналистики // <http://www.statya.ru/print.php?op=print&id=1254&PHPSESSID=a0260864a437029dfe041bcd650f5cc>
7. Щербина В.И. Сетевые сообщества в ракурсе социологического анализа: Опыт рефлексии становления "киберкоммуникативного континуума". – Запорожье, 2001.
8. История создания почты и интернета // <http://security.tsu.ru/info/misc/comer/chap1.htm>
9. Vereinbarung uber den Aufbau eines Europaischen Infirmatiknetzes, abgeschlossen in Bruessel am 23. November 1971.