

ПЕРМАНЕНТНЕ ЗЛИТТЯ МЕРЕЖНИХ ІНТЕГРАТОРІВ У ГАЛУЗІ ЗНАНЬ 06 «ЖУРНАЛІСТИКА» НА ЕТАПІ КОНВЕРГЕНЦІЇ ІНФОКОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Віктор Пантелєєв,

канд. техн. наук, доцент кафедри нових медіа та медіадизайну
Одеського національного університету імені І. І. Мечникова
e-mail: v.panteleev@onu.edu.ua

Комунікації розглядаються й аналізуються як інфокомунікаційна інфраструктура суспільства, котра має високий рівень інтелектуалізації. Це стосується створення розгалужених телекомунікаційних мереж, які охоплюють увесь світ і становлять собою сукупність технологічних засобів передавання, розподілу та транспортування інформаційного повідомлення між різноманітними користувачами.

Ключові слова: глобальне інформаційне суспільство GIS, національна інформаційна інфраструктура НІІ України.

В міру того, як інформація відіграватиме дедалі важливішу роль, нова цивілізація займеться перебудовою системи освіти, переглядом методики наукових досліджень і, насамперед, реорганізує засоби комунікацій.

Елвін Тоффлер, футуролог (1928 – 2016)

Актуальність дослідження. Постановка проблеми та її зв'язок із науковими й практичними завданнями.

Наразі вже ні в кого не залишається сумніву в тому, що сьогодні одним із способів забезпечення державою своїх стратегічних інтересів на міжнародній арені є завоювання нею *інформаційного простору* [10]. Безперечно, це досягається розширенням телекомунікаційної

інфраструктури, шляхом створення єдиної національної, повністю взаємопов'язаної системи зв'язку країни, яка забезпечує ефективний доступ різним користувачам до багатоманітності послуг електрозв'язку, що дедалі зростає. Натомість порівняльний аналіз стану інформатизації та комунікацій України (процес, котрий отримав на етапі конвергенції цих технологій акронім *інфокомунікації*) з провідними країнами світу показує, що технологічний розрив досягає небезпечної позначки [4]. Цей розрив руйнує не тільки такі ключові сфери життєдіяльності держави, як *наука й освіта* [1], а насамперед сприяє повній втраті *національної безпеки* [2].

Справді, відсутність централізованої, безумовно, державної системи кредитування науки й освіти на сучасному етапі світової науково-технічної революції у впровадженні інформаційних, а тим більше когнітивних [3], війн, призводить до втрати національних цінностей, інформаційного поневолення безпосередньо кожного індивідуума — створення винятково *суспільства споживання* [9].

Мета дослідження. Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Широко відомо, що починаючи з 1990-1991-х рр., кінця другого тисячоліття, навіть така основна інтернаціональна рекомендаційна організація як МККТТ/МККР — Міжнародний консультативний комітет з телефонії і телеграфії/Міжнародний консультативний комітет з радіозв'язку, радіомовлення та телебачення (*CCITT/CCIR — International Telegraph & Telephone Consultative Committee/International Radio Committee*) була змушена формально перетворитися в МСЕ-Т/Р — Міжнародний союз електрозв'язку за напрямом телекомунікації/радіо (*ITU-T/R — International Telecommunication Union-Telecommunication/Radio*). При цьому залишився практично непоміченим той факт, що ще в червні 1998 року ІТУ-Т у своїх рекомендаціях серій Y.100, Y.110, Y.120 та Y.130 [7] затвердив основні принципи переходу від індустріальної спільноти до технологічної

формації нової інформаційної інфраструктури — побудови *глобального інформаційного суспільства* (*GIS — Global Information Society*). Проголошена союзом ІТУ концепція зміни технологічних укладів при перманентному переході до інформаційної спільноти GIS є унікальним і, можливо, єдиним шансом для бідних, але поки ще інтелектуально сильних націй, до яких, зокрема, належить і Україна, розвивати свою власну *національну інформаційну інфраструктуру* (*НИ — National Information Infrastructure*) [4]. Останнього можна досягнути широким впровадженням інтерактивних і мультимедійних послуг шляхом ефективного злиття комунікаційних (*CT — Communication Technologies*) та інформаційних (*IT — Information Technologies*) технологій — розбудови інфокомунікацій (*ICT — Information & Communication Technologies*) при організації інтелектуальних *мереж доступу* (*AN — Access Network*) до інтегрованих служб електрозв'язку [8].

З іншого боку, вибуховий розвиток ІТ-технологій законодавчо забезпечувала Міжнародна організація зі стандартизації (*ISO — International Organization for Standardization*), яка узагальнила досвід розроблення, експлуатації та функціонування перших персональних/локальних/міських/широкосмугових/глобальних обчислювальних мереж (*PAN/LAN/MAN/WAN/GAN — Personal/Local/Metropolitan/Wide/Global Area Network*) у 7-рівневій моделі взаємодії відкритих систем (*OSI — Open Systems Interconnection*) [5]. При цьому були розроблені власні ієрархічно організовані сукупності протоколів, що вирішують завдання взаємодії вузлів мережі на основі стандартизованих стеків. Один із таких стеків TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Program*), який називається також DoD або Internet (*Internet — International network*), набув широкої популярності серед населення усього світу. Цей стек був розроблений з ініціативи Міністерства оборони США (*U.S. DoD — Department of Defense's*) уже понад 50 років [8] (*день народження Інтернету 7 квітня 1969 р. — В. П.*),

для зв'язку експериментальної мережі DARPAnet (*DARPA — Defense Advanced Research Projects Agency*) з іншими сателітними мережами як набір загальних протоколів для різної обчислювальної техніки. Мережа DARPAnet, підтримуючи розробників і дослідників у військових галузях, здійснювала зв'язок між комп'ютерами з використанням протоколу IP (*IP — Internet Protocol*), який і донині є одним з основних у стеку TCP/IP і фігурує в стеку міжнародної інформаційної мережі інтернет. Причому на відміну від телекомунікаційних технологій, де за основу організації зв'язку між кінцевими користувачами бралася комутація каналів або повідомлень, тут застосований метод швидкої пакетної комутації зі створенням на основі ядра різних середовищ фізичних каналів мереж електро- і радіозв'язку логічних трактів (шляхів) і віртуальних каналів.

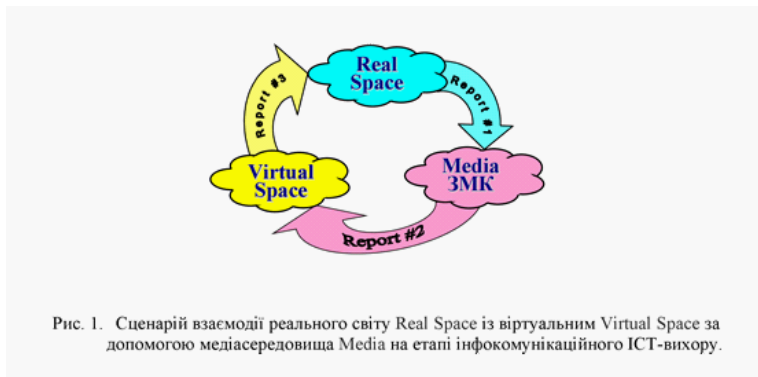
Перш ніж говорити про інтелектуалізацію, а тим більше про інтелектуалізацію в галузі знань *Об «журналістика»*, слід визначитися із самим поняттям *інтелектуалізація*. Під нею будемо розуміти процес, спрямований на неухильне зростання національного інтелекту суспільства [1], що стає немислимим без участі науки й освіти [4]. Отже, інтелект оцінюється обсягом пам'яті, відомостей і даних про навколишні процеси й явища, а також швидкою логікою щодо вибору потрібної інформації з цього великого банку даних [2].

Справді, *інформація* (*informātiō*, від лат. «думка», «уява», «поняття») як сукупність знань про стан будь-якого матеріального об'єкта, представленого як у фізичному (реальному), так і в нефізичному (віртуальному) світі [5], не може бути безпосередньо переданою споживачеві цієї інформації. Транспортуванню (передачі чи/або прийому) може підлягати тільки *контентне повідомлення* (*Report*) про інформацію — сукупність відомостей, що міститься в матеріальному об'єкті. Сам же процес транспортування повідомлень, який схематично може бути представлений *інфокомунікаційним вихором* (рис. 1), логічно

проходить суцільними контентними потоками Report#1 і Report#2 через медіасередовище (*Media*). Тут *media* — фізичний засіб та/або середовище транспортування повідомлень про інформацію, яка міститься в матеріальному об'єкті реального світу (*Real Space*). Тому *канали комунікацій* [3, 9] — це сукупність відповідних медіа: засобів і середовищ розповсюдження, призначених для доставки контентних повідомлень про інформацію в певній смузі частот (аналогові канали) або із заданою швидкістю передавання (цифрові канали).

Виклад основного матеріалу дослідження.

У журналістській галузі знань [3] під медіа може бути логічно застосоване глобальне поняття — засоби масової комунікації (ЗМК). Тому медіасередовище формує віртуальний світогляд індивідуума (*Virtual Space*), уявний простір, котрий у свою чергу неухильно змінює реальну дійсність навколо нас.



Аналізуючи зв'язок як телекомунікаційну інфраструктуру суспільства GIS, не можна не звернути уваги на високий рівень її інтелектуалізації. Це створення розгалужених *телекомунікаційних мереж*, які охоплюють увесь світ і становлять собою сукупність технічних засобів транспортування, розподілу та середовищ поширення різних інформаційних повідомлень між користувачами [1]. У цьому сенсі стає очевидним, що основною функцією телекомунікаційних

мереж слід вважати транспортну функцію для доставки триєдиних мультимедійних повідомлень «*Triple Play*» (*Voice/Data/Video* — мова/дані/відео) у глобальних інфокомунікаційних мережах [3], що існують. Тому доставка повідомлень між користувачами здійснюється в межах єдиної взаємопов'язаної *транспортної мережі* (TN — *Transport Network*) електрозв'язку з прилеглими з двох боків сегментами мереж доступу AN [6].



Рис. 2. Основні функціональні особливості телекомунікаційних мереж.

У свою чергу структура телекомунікаційної транспортної мережі TN, яка складається в основі з мережних вузлів (*CVC* — *мережевий вузол зв'язку* — *DXC* — *Digital Cross Connection*) і ліній передачі, що їх пов'язують, є ієрархічною. У цій структурі типова стільникова мережна структура начебто повторюється на кожному ступені ієрархічного рівня.

Під час розпаду адміністративно-господарської системи колишнього Радянського Союзу (СРСР) Україна (УРСР) успадкувала базові принципи й структуру єдиної автоматизованої мережі зв'язку ЕАСС (*Єдина автоматизована система зв'язку СРСР*). Вона була оптимально сформована, в основному, при використанні аналогових систем передачі АСП та систем комутації АСК, де в межах транспортної TN, у цьому випадку первинної мережі, методами аналогового частотного розподілу (*ЧРК* — *частотний розподіл каналів* — *FDM* — *Frequency Division Multiplexing*) за ієрархічним принципом надавалися типові мережні канали й тракти. Ці типові мережні ділянки базувалися в межах частот: від стандартного каналу тональної частоти СКТЧ (*VC* — *Voice Channel*) до широкосмугових каналів, заснованих на стандартних первинних ПГ (*G* — *Group*), вторинних ВГ (*SG* — *SuperGroup*), третинних ТГ

з'явилося при цьому за плезіохронними цифровими ієрархіями PDH (*Plesiochronous Digital Hierarchy*) європейського (цифрові потоки типу E-n), північноамериканського (цифрові потоки типу T-n) і японського (цифрові потоки типу DS-n) стандартами, стало повністю несумісним як за рівнями ієрархій швидкостей передачі, так і за структурою *фрейму* (frame - пакет, кадр, рамка, структуроване двомірне уявлення, наприклад, циклу передачі). З іншого боку, практично незалежний розвиток ІТ-технологій призвів до створення синхронних оптичних мереж SONET (*Synchronous Optical NETwork*), сформувавши інший, відмінний від PDH, ряд швидкостей цифрових сигналів оптичних носіїв типу OC-n (*Optical Carrier*). Ця проблема була розв'язана в наступній інтеграції телекомунікаційних ТТ- та інформаційних ІТ-технологій і закріплена у 1988 році відповідними рекомендаціями ІТУ-Т в частині методів побудови мереж за синхронною цифровою ієрархією SDH (*Synchronous Digital Hierarchy*) [7]. Системи SDH транспортують n-рівневі цифрові потоки типу STM-n (*Synchronous Transfer Mode*), до яких складовими компонентами входить уся різноманітність створених раніше *трибутарних* (*tributary*) потоків E/T/DS/OC будь-яких ієрархічних рівнів PDH/SONET. При цьому передача таких високошвидкісних мега- ($Mbit/s \equiv 10^6 bps$) і гігабітних ($Gbit/s \equiv 10^9 bps$) та понад високошвидкісних тера- ($Tbit/s \equiv 10^{12} bps$), аж до петабітних ($Pbit/s \equiv 10^{15} bps$) цифрових повідомлень на значні відстані потрібної якості стала можливою під час переходу на волоконно-оптичні технології (FO — *Fiber Optic*) зі спектральним СРК (*WDM – Wavelength Division Multiplexing*) і надщільним спектральним розподілом оптичних каналів ССРК (*DWDM — Dense Wavelength Division Multiplexing*) за довжиною випромінюваних оптичних хвиль.

На цьому історичному етапі склалося так, що сучасні телекомунікаційні мережі електров'язку та їхні транспортні підсистеми характеризуються досить вузькою спеціалізацією. Дійсно (див.: Рис. 3),

для кожного виду послуг створювалася своя служба та була виділена вторинна мережа доступу AN. Як наслідок такої вузької спрямованості кожна спеціалізована мережа вимагала власного етапу розробки, виробництва та технічного обслуговування. При цьому вільні ресурси однієї мережі не могла використовувати інша мережа. Натомість інтенсивний розвиток телекомунікаційних технологій ТТ цифрової передачі й комутації, інформаційних комп'ютерних технологій ІТ призвели до зміни характеру трафіка в транспортній мережі TN і запитів користувачів до якості, кількості та швидкості наданих послуг.

Застосування волоконно-оптичних ліній зв'язку з дуже низьким рівнем помилок (імовірність транспортування в «оптичній якості» 10^{-10}) дозволило переглянути мережні концепції підвищення достовірності передачі: винести функції контролю та виправлення помилок в інформаційних повідомленнях користувача за межі транспортної мережі TN, покласти ці функції на кінцеве обладнання доступу AN. Той факт, що вартість передачі повідомлень через мережні тракти зв'язку знижується швидше, аніж вартість процесорів і пам'яті, створює економічні передумови для реалізації на практиці в інформаційних мережах принципу превентивного зростання пропускну здатності. Виходить, що збереження на окремому комп'ютері великого обсягу інформації ($Byte = 8\ bit$) коштує дорожче, ніж її одержання з баз даних (наприклад, Internet; організація та надання інтерактивних послуг; дистанційне навчання; перехід до архітектури «клієнт-сервер»).

Таким чином, нечіткість на етапі цифровізації меж між різними послугами: телефонія, передача даних, конференцзв'язок, аудіо, відео тощо об'єктивно викликає бажання мати інтелектуальну мережу доступу з інтеграцією послуг *ISAN* — *Integrated Services Access Network*, здатну на динамічній основі інтегрованим способом транспортувати всі види повідомлень з оптимальним розподілом мережних ресурсів транспортної мережі TN. На ринку телекомунікацій цей процес

відбувається шляхом придбання вже не конкретної передової технології, а компанії в цілому в галузі мережної або телекомунікаційної індустрії. Це стало стандартним способом заповнення відсутніх компонентів в асортименті своєї продукції, що випускає інтернаціональна корпорація, і, набагато меншою мірою, методом усунення можливих конкурентів. Як правило, учасниками таких комерційних проєктів є будь-хто з провідних виробників устаткування та невеличка фірма, щойно створена заради єдиного пристрою чи конкретного технологічного процесу.

Спочатку звернемося до дуже короткого аналізу методів упровадження новітніх мережних інформаційних технологій ІТ у галузі телекомунікаційних технологій ТТ на яскравому прикладі високошвидкісних аж до Petabit-ного доступів. Це фундаментальні принципи ІТ-технології Ethernet, закладені протягом 80-х років ХХ століття на основі структури обчислювальних мереж та апаратного забезпечення, що існували на той час. Саме наступність ІТ-технологій вважалася однією з основних переваг Gigabit Ethernet (GbE). Але технологія, розрахована на мережу з декількох машин класу ХТ, навряд чи може бути успішно розширена до масштабів телекомунікаційної мережі з декількох мільйонів кінцевих терміналів (систем передачі, комутаційних станцій, кінцевої апаратури транспортної мережі електрозв'язку), кожний з яких за своєю обчислювальною потужністю перевершує ХТ у десятки й сотні тисяч разів. Проте розробники ІТ-технологій на сьогодні намагалися вирішити багато складних технологічних завдань простою модифікацією устаткування, що існує, наприклад, для надшвидкісного Fast Ethernet-у. Однак GbE вимагає набагато складнішої апаратури, розробка якої ґрунтується насамперед на створенні нового покоління елементної бази на основі менш ніж 0,25-мікронного ($\mu = 10^{-6}$) технологічного проектування аж до нанотехнологій ($n = 10^{-9}$). Появу методу асинхронного режиму доставки повідомлень (*ATM - Asynchronous Transfer Mode*), що ґрунтується

на високошвидкісній комутації ІР-пакетів, можна розглядати як модернізацію давно відомої технології комутації цифрових телефонних каналів. Мета цієї модернізації: сполучити синхронний високошвидкісний, але стаціонарний трафік цифрових телефонних мереж з асинхронним, пульсуючим трафіком обчислювальних мереж у межах однієї технології.

Відзначені технологічні переваги ІТ над ТТ, можливо, й стали основою поглинання могутніми телекомунікаційними корпораціями не менш відомих фірм і компаній, що займаються винятково мережними інформаційними розробками. Так, у доданій демонстраційній таблиці наведений неповний, але досить переконливий аналіз злиття, що неухильно триває, розробників, виробників та операторів телекомунікаційного устаткування, актуальний для початку третьої ери. При цьому не можна не звернути увагу на перманентність конвергентних процесів, що тривають, свідченням чого є злиття міжнародних корпорацій Alcatel + Lucent, котре відбувається з 2006 року (<http://www.alcatel-lucent.com>), а також компанії Marconi (<http://www.marconi.com>) з корпорацією Ericsson (<http://www.ericsson.com>).

Інтернаціональна корпорація	Фірма, що пов'язана, за мережним інформаційним технологіями з АТМ	Примітки
Logo/type	Web-site	Web-site
		У пересі 1999 р. відбувся злиття виробничих потужностей фірми Northern Telecom з компанією з розробки мережного АТМ устаткування Bay Networks з переименованням у корпорацію Nortel Networks при пропозиції переадресції Web-site www.baynetworks.com у www.nortelnetworks.com і після закінчення 10 секунд автоматичного завантаження http://www.nortelnetworks.com/index.html.
		1 березня 1999 р. приєднання виробничих потужностей RELTEC і в подальшому в липні 1999 р. компанії з мережного АТМ устаткування FORE Systems із переименованням 30 листопада 1999 р. у корпорацію Marconi plc, у складі GEC при автоматичній переадресції Web-site компанії www.marconi.com/html/homepage/home.htm, http://www.fore.com
		25 травня 2000 р. відбувся поглинання фірми Newbridge з наступним переименованням 29 червня 2000 р. у корпорацію Alcatel Canada Inc. при автоматичному перескоці з Web-site http://www.alcatel.com до www.newbridge.com
		8 липня 1998 р. процесом інтеграції науково-дослідних потужностей корпорації Lucent Technologies з Інфідіас-комітетом LANNET і розробки програмного забезпечення мережних протоколів АТМ за пропозицією http://www.lucent.com/press0798/980709_osa.html новою фірмою в Web-site до www.lanenet.com.

Висновки та перспективи дослідження.

Таким чином, перманентна конвергенція ТТ & ІТ, яка відбувається згідно з політичною тенденцією заповнення телекомунікаційними ТТ-гігантами відсутніх сегментів мережної ІТ-індустрії, ставить адекватні техніко-економічні вимоги для оптимального вибору перспективного інфокомунікаційного устаткування, що дозволить забезпечити довгостроковий захист вкладених оператором-провайдером-розробником «тяжкого» контенту значних інвестицій у галузі сучасної медіаіндустрії.

Література:

1. Карпишин В. І., Мишляков С. І., Пантелєєв В. В. Інтелектуалізація в галузі зв'язку. *Вісник УБЕНТЗ*. 2002. № 1. С. 34–37.
2. Карпишин В. І., Мишляков С. І., Пантелєєв В. В. Перманентне злиття мережних інтеграторів на етапі конвергенції телекомунікаційних та інформаційних технологій : зб. наук. праць інституту проблем моделювання в енергетиці імені Г. Є. Пухова НАН України. Вип. 41. Київ. 2007. С. 81–83.
3. Пантелєєв В. В. Інтелектуалізація в галузі «журналістика» на етапі перманентної конвергенції інфокомунікаційних технологій. *Всеукраїнська НПК «Трансформація фінансової системи та обліку в умовах інноваційної глобалізації національної економіки»* (Одеса, 25–26 жовтня 2018 р.). Одеса : Вид. ВПП «Друкарський дім», 2018. С. 266–267.
4. Русов В. Д. Быть науке или не быть Украине. *Ядерная и радиационная безопасность*. 1999. Вып. 2. С. 138–149.
5. International Organization for Standardization & International Electrotechnical Commission : ISO/IEC 2382: 2015. *Information technology – Vocabulary*. URL: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:2382:ed-1:v1:en> (дата звернення: 01.11.2019).

6. International Telecommunication Union-Telecommunication (ITU-T). Study Group 15 (Optical and other transport infrastructures) *Access Network Transport*. URL: <http://www.itu.int/itudoc/itu-t/com15/ant> (дата звернення: 01.11.2019).

7. International Telecommunication Union-Telecommunication (ITU-T), Recommendations: Y.100, Y.110, Y.120, Y.130. URL: <https://www.itu.int/rec/T-REC-Y> (дата звернення: 01.11.2019).

8. Internet Engineering Task Force (IETF), Request for Comments (RFC) : RFC2555. URL: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2555>, RFC5540. URL: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc5540>, RFC8700. URL: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc8700.pdf> (дата звернення: 01.11.2019).

9. Pantelev, V. V. The theory of optimal nonlinear filtering in infocommunication's problems. *Proc. of IEEE "10th IEEE East-West Design & Test Symposium"*. Vol. EWDTS'12, Kharkov. September 14–17, 2012. pp. 102–109.

10. Clark D. Post-Industrial America. *Geographical Perspective*. 1985. № 4–L.

УДК 621.394.001:681.14-523.8 DOI: <https://doi.org/10.18524/2308-3255.2019.25.195591>

**Перманентное слияние сетевых интеграторов
в отрасли знаний 06 «журналистика»
на этапе конвергенции инфокоммуникационных технологий**

Виктор Пантелеев,

канд. техн. наук, доцент кафедры новых медиа и медиадизайна
Одесского национального университета имени И. И. Мечникова
e-mail: v.pantelev@onu.edu.ua

Коммуникации рассматриваются и анализируются как инфокоммуникационная инфраструктура общества, которая обладает высоким уровнем интеллектуализации. Это относится к созданию разветвленных

телекоммуникационных сетей, охватывающих весь мир и представляющих собой совокупность технологических средств передачи, распределения и распространения информационного сообщения между разнообразными пользователями.

Ключевые слова: глобальное информационное общество GIS, национальная информационная инфраструктура НИИ Украины.

UDC 621.394.001:681.14-523.8 DOI: <https://doi.org/10.18524/2308-255.2019.25.195591>

**Permanent merging of network integrators in the area of journalism
at the stage convergence of infocommunication technologies**

Victor Panteleev,

PhD (Technical Sciences), Associate Professor of the New Media and Media Design Chair

Odessa I. I. Mechnikov National University,

e-mail: v.panteleev@onu.edu.ua.

Communications are considered and analyzed as an infocommunication infrastructure of the society, which has a high level of intellectualization. It concerns to creation of ramified telecommunication webs enveloping whole world and representing a population of technological tools of transmission, switching and mediums of transfer of the information message between various users.

Key words: Global Information Society (GIS), National Information Infrastructure (НИИ) of Ukraine.

References:

1. Karpysyn, V. I., Myshlyakov, S. I., Pantielieliev, V. V. (2002) Intellectualization at the area of telecommunication. *Visnyk UBENTZ*. 2002. Vol. 1. pp. 34-37 [In Ukrainian].
2. Karpysyn V. I., Myshlyakov S. I., Pantielieliev V. V. (2007) Permanent

associated of network integrators at the stage convergence of telecommunication and information technologies: Zb. nauk. prac instytutu problem modeluvannya v energetyци im. G. E. Puhova NAN Ukrainy. Vyp. 41. Kyiv. pp. 81-83 [In Ukrainian].

3. Pantielieliev, V. V. (2018) Intellectualization at the area of journalism at the stage of permanent convergence infocommunication technologies. *Vseukrains'ka NPK «Transformation of financial system and accounting in conditions of innovative globalization of national economy»*. Odesa. 25-26 October. pp. 266-267 [In Ukrainian].

4. Rusov, V. D. (1999) To be the Science or not to be Ukraine. *Yadernaya i radiacionnaya bezopasnost*. 1999. Vol. 2. pp. 138-149 [In Russian].

5. International Organization for Standardization & International Electrotechnical Commission: ISO/IEC 2382: 2015. *Information technology – Vocabulary*. URL: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:2382:ed-1:v1:en> (accessed: 01.11.2019) [In English].

6. International Telecommunication Union-Telecommunication (ITU-T). Study Group 15 (Optical and other transport infrastructures). *Access Network Transport*. URL: <http://www.itu.int/itudoc/itu-t/com15/ant> (accessed: 01.11.2019) [In English].

7. International Telecommunication Union-Telecommunication (ITU-T). Recommendations : Y.100, Y.110, Y.120, Y.130. URL: <https://www.itu.int/rec/T-REC-Y> (accessed: 01.11.2019) [In English].

8. Internet Engineering Task Force (IETF). Request for Comments (RFC) : RFC2555. URL: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc2555>, RFC5540. URL: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc5540>. URL: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc8700.pdf> (accessed: 01.11.2019) [In English].

9. Pantelev, V. V. (2012) The theory of optimal nonlinear filtering in infocommunication's problems, *Proc. of IEEE "10th IEEE East-West Design & Test Symposium"*. Vol. EWDTS'12. Kharkov. September 14–17. pp. 102–109. [In English].

10. Clark, D. (1985) Post-Industrial America *Geographical Perspective*. Vol. 4–L. [In English].