

13. **Leonenko P. M.** Struktura finansovoyi nauky u svitli yiyi istoriyi / P. M. Leonenko // *Finansy Ukrayiny*. – 2005. – № 11. – S. 21 – 24.
14. **Nebrat V. V.** Ukrayins'ka finansova dumka druhoi polovyny XIX – pochatku XX stolit' / V. V. Nebrat. – K.: In-t ekon. ta prohnozuv. NANU, 2007. – 224 s.
15. **Ozerov Y. KH.** Osnovy fynansovoy nauky / Y. KH. Ozerov. – Vypusk 1-y. – Moskva: Tipohrafiya T-va Sytyna, 1909. – 543 s.
16. **Orlyk V. M.** “Dozhovtnevi” pidruchnyky z finansovoho prava, yak istoriohrafichne dzherelo do vyvchennya podatkovoyi polityky uryadu Rosiys'koyi imperiyi / V. M. Orlyk, S. V. Lyshko // *Zbirnyk naukovykh prats' CHDTU. Seriya: Ekonomichni nauky*. – Cherkasy: CHDTU, 2011. – Vyp. 29. – CH. II. – S. 141 – 144.
17. **Orlyk V. M.** Dozhovtneva finansovo-pravova literatura yak dzherelo do vyvchennya problem finansovoyi polityky uryadu Rosiys'koyi imperiyi kintsya KHVIII – pochatku XX st. / V. M. Orlyk [Elektronnyy resurs] – Rezhym dostupu: http://inb.dnsgb.com.ua/2010-2/10_orlyk.pdf. – Data dostupu: 19.10.2017 r.
18. **Patlaevskyy Y. Y.** Kurs fynansovoho prava / Y. Y. Patlaevskyy. – Odessa: Tipohrafiya “Odesskoho vestnyka”, 1885 – 423 s.
19. **Sorokyna YU. V.** Russkoe fynansovoe pravo: ponyatyie y opredelenye predmeta / YU. V. Sorokyna // *Pravovedenye*. – 2001. – № 2. – S. 91 – 100.
20. **Tarasov Y. T.** Ocherk nauky fynansovoho prava / Y. T. Tarasov. – Yaroslavl': Tipohrafiya Hub. Pravlenyya, 1883. – 710 s.
21. **Tomsynov V. A.** Yurydycheskoe obrazovanye y yurysprudentsyya v Rossyy v epokhu “velykykh reform” (60-e – nachalo 80-kh hh. XIX v.) / V. A. Tomsynov. – M.: Zertsalo-M, 2013. – 300 s.
22. **Fedorov V. M.** Naukovi zdobutky predstavnykiv kyyivs'koyi finansovoyi shkoly kintsya XIX – pochatku XX stolittya / V. M. Fedorov, P. I. Yukhymenko // *Ekonomichna teoriya*. – 2011. – № 4. – S. 79 – 92.
23. **Fynansovaya nauka v Sankt-Peterburhe: ystorycheskye ocherky. Monohrafiya.** / Pod red. prof. V. V. Kovaleva. – Moskva: OOO “Prospekt”, 2014. – 326 s.
24. **Finansy: pidruchnyk** / Za red. S. I. Yuriya, V. M. Fedosova. – K.: Znannya, 2008. – 611 s.
25. **Khodskyy L. V.** Osnovy hosudarstvennoho khozyaystva. Posobyie po fynansovoy nauke / L. V. Khodskyy. – SPb.: Typ. M. Stasyulevycha, 1901. – 568 s.
26. **Khokhulyak V. V.** Nauka finansovoho prava: problemy stanovlennya ta rozvytku. [Tekst]: Avt. dys... dokt. yur. nauk / V. V. Khokhulyak – K., 2015. – 34 s.
27. **Khokhulyak V. V.** Predmet nauky finansovoho prava u rozuminni vchenykh kintsya XIX – pochatku XX st. / V. V. Khokhulyak // *Finansove pravo*. – 2012. – № 3 (21). – S. 6 – 9.
28. **Khokhulyak V. V.** Pryznachennya nauky finansovoho prava: pidkhody do rozuminnya i traktuvannya / V. V. Khokhulyak // *Naukovi pratsi Natsional'noho universytetu 23 “Odes'ka yurydychna akademiya”*: zbirnyk naukovykh prats': Vyp. X. – Odesa: Yurydychna literatura, 2011. – S. 405 – 412.
29. **Khokhulyak V. V.** Spivvidnoshennya nauky finansovoho prava i finansovoyi nauky / V. V. Khokhulyak // *Aktual'ni problemy derzhavy i prava: zbirnyk naukovykh prats'*: Vyp. 62. – Odesa: Yurydychna literatura, 2011. – S. 146 – 152.
30. **Yanzhul Y. Y.** Osnovnye nachala fynansovoy nauky: Uchenye o hosudarstvennykh dokhodakh / Y. Y. Yanzhul. – M.: “Status”, 2002. – 555 s.

ABOUT THE AUTHOR

Pasechnik Natalya Alekseevna – Ph.D., Associate Professor of the Department of Applied Mathematics, Statistics and Economics of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

УДК 93/94:378/004(091).7(477)

Р. Я. Ріжняк

*Центральноукраїнський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка*

РОЛЬ ІНСТИТУТУ ФІЗИКИ КОНДЕНСОВАНИХ СИСТЕМ У РОЗВИТКУ НАУКОВО-ОСВІТНІХ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ

У статті досліджується роль Державного підприємства Науково-телекомунікаційний центр “Українська академічна і дослідницька мережа”, засновником якого є Інститут фізики конденсованих систем НАН України, у зародженні, реалізації та розвитку реальних проектів функціонування

науково-освітніх комп'ютерних мереж закладів освіти і науки України протягом 1990 – 2010 років. Вивчаються особливості участі підприємства у заснуванні науково-освітніх мереж, у виконанні функцій оператора, провайдера та технічного менеджера щодо забезпечення функціонування мереж закладів вищої освіти та науки України.

Ключові слова: підприємство UARNet, Інститут фізики конденсованих систем, науково-освітня телекомунікаційна мережа, Академічна мережа обміну даними, мережа УРАН, оператор мережі, оптоволоконна технологія.

Ще у кінці 1950-х років у Обчислювальному центрі АН УРСР була реалізована ідея щодо дистанційної обробки інформації на ЕОМ “Київ”, що була передана радіоканалом з дослідницького судна, яке перебувало у водах Атлантики [11; 16]. Еволюція зародження ідей щодо створення в Україні телекомунікаційних мереж передачі даних бере свій початок у 60-х роках ХХ століття і пов’язана з іменем видатного ученого двадцятого століття, автора фундаментальних праць у галузі кібернетики, математики і обчислювальної техніки Віктора Михайловича Глушкова, яким 1962 року вперше була усвідомлена проблема ефективного використання обчислювальної техніки у народному господарстві країни [12; 19].

Під керівництвом В.М. Глушкова колективом спеціалістів був створений ескізний проект Державної мережі обчислювальних центрів (ДМОЦ). Передбачалося побудувати близько 100 головних і понад 10 тисяч районних центрів для безперервної обробки, аналізу економічної інформації і прийняття обґрунтованих рішень. Ця система могла в свій час якщо не випередити рівень аналогічних розробок у США, то, принаймні, йти з ними на рівні розвитку того, що відомо зараз як Інтернет. Однак цей проект так і не був реалізований, оскільки він не знайшов відповідної підтримки у вищого керівництва країни.

Крім цього проекту був ще один з ним пов’язаний – Загальнодержавну автоматизовану систему збору й обробки інформації (ЗДАС) В.М. Глушков вважав головною справою свого життя [12; 19]. По суті йшлося про створення науково-технічної бази керування економікою країни й організацію інформаційної індустрії, аналогічної тій, яка нині успішно функціонує у провідних країнах Заходу. Безсумнівно, В.М. Глушков розумів, що своїм задумом він кидає виклик звичним канонам керування господарством країни. Тому вчений терпляче пояснював: ЗДАС – лише інструмент, у будь-якому разі, усе вирішуватимуть люди, відповідно до своїх посад, переконань і всіх інших, суто людських якостей. Але і цього разу величезна робота науковця була згорнута.

Лише в середині 1970-х років Інститут кібернетики АН УРСР здійснює реальне наукове керівництво розробкою Республіканської автоматизованої системи (РАС УРСР), а також розробкою загальносистемних питань і математичного забезпечення ДМОЦ (В. М. Глушков, А. А. Стогній та ін.) [3]. Спільно з рядом Московських організацій Інститут кібернетики проводить роботу з об’єднання в експериментальну мережу трьох обчислювальних центрів в Києві та Москві.

В цей період було створено ряд технічних засобів, необхідних для організації зв’язку в мережі. Серед них – система передачі дискретної інформації СПІН з підвищеними техніко-економічними параметрами (А.М. Лучук [10] та ін.). Значне місце в розробці ДМОЦ, за свідченнями самого В.М. Глушкова [3], займали Обчислювальні центри колективного користування, що використовували в якості центральної машини відповідно переобладнану ЕОМ БЕСМ-6, а в якості терміналів – або прості засоби (телетайпи або алфавітно-цифрові дисплеї), або “інтелектуальні” термінали на базі міні ЕОМ МИР-2.

Отже, ідеї вітчизняного прообразу сучасних телекомунікаційних обчислювальних мереж сягають 60-70-х років ХХ століття. Їм судилося ще більше 20 років чекати впровадження у сфері вищої освіти та науки України.

У праці [15] ми проаналізували особливості створення та розвитку науково-освітніх комп'ютерних мереж закладів освіти і науки України протягом 20-ти річного періоду на стику ХХ та ХХІ століть. Мова йшла про телекомунікаційну мережу закладів освіти і науки України УРАН та Академічну мережу обміну даними НАН України, порівняно швидкому створенню яких перш за все сприяли колосальний досвід Інституту кібернетики України, накопичений школою геніального українського вченого В.М. Глушкова, та продуктивна ініціатива науково-дослідних інститутів НАН України (Інституту фізики конденсованих систем НАН України, Інститут програмних систем НАН України та інших) і вищих навчальних закладів МОН України (НТУУ “КПІ”, НТУ “ХПІ” та інших).

Крім того, досить важливу роль у створенні мереж відіграла підтримка з боку держави та (особливо на початкових стадіях розвитку мереж) підтримка закордонних організацій (НАТО для мережі УРАН, фонд Сороса для головного виконавця щодо створення АМОД – підприємства UARNet) [15, с. 339 – 358]. Створення науково-освітніх мереж УРАН та АМОД стало визначним у контексті започаткування першого в Україні GRID-сегмента, який забезпечив колективне використання високопродуктивних інформаційних обчислювальних ресурсів, які були розміщені в установах НАН і МОН і згодом стали учасниками ряду європейських GRID -проектів [15, с. 358 – 377].

Мета цієї статті – через призму історичних фактів щодо зародження, реалізації та розвитку реальних проектів функціонування науково-освітніх комп'ютерних мереж закладів освіти і науки України (1990 – 2010 роки) дослідити роль у цих процесах Інституту фізики конденсованих систем НАН України, директором якого з моменту створення (створений у м. Львові Постановою Президії АН УРСР № 213 від 7 вересня 1990 року на базі Львівського відділення статистичної фізики Інституту теоретичної фізики АН УРСР) і до 2006 року був дійсний член НАН України І.Р. Юхновський.

Історія Інституту фізики конденсованих систем НАН України (далі у тексті – Інститут) бере свій початок з квітня 1969 року, коли у Львові молодим професором, завідувачем кафедри теоретичної фізики Львівського державного університету ім. І.Я. Франка Ігорем Юхновським був заснований відділ статистичної теорії конденсованих станів київського Інституту теоретичної фізики (ІТФ) АН УРСР. Штат відділу поповнювався талановитими випускниками Львівського університету. 1980 року після створення нових наукових підрозділів – відділу теорії розчинів (завідувач д.ф.-м.н. Мирослав Головка) та відділу квантової статистики (завідувач д.ф.-м.н. Іван Вакарчук) – вся структура переросла у Львівське відділення статистичної фізики ІТФ АН УРСР. Нарешті, згаданою вище Постановою Президії АН УРСР від 7 вересня 1990 року на базі Відділення створюється Інститут фізики конденсованих систем, що став першим академічним інститутом з фундаментальних досліджень з фізики в Західній Україні [9].

З початку 1990-х років в Інституті почав активно розвиватись новий напрямок у статистичній фізиці – розробка та розвиток аналітичних методів статистичної фізики та комп'ютерне моделювання фізико-хімічних процесів у твердих тілах та рідинах. У результаті, 1992 року започатковано проект UARNet – Ukrainian Academic and Research Network – Українська академічна і дослідницька мережа, в рамках якого 1993 року було здійснено перше в Україні підключення до глобального Інтернету некомутованими лініями зв'язку. Того ж року вперше в Україні спільно зі Шведською

космічною корпорацією (це було пряме включення в “Nordunet” – університетську мережу Скандинавських країн) UARNet побудував власний супутниковий канал зв’язку до глобальних інформаційних мереж та забезпечив своїх користувачів якісним доступом до ресурсів Інтернет. А 1994 року UARNet був зареєстрований Європейським мережевим координаційним центром (RIPE) як автономна система (AS 3255). Це дало можливість оперативно використовувати наявні ресурси зовнішніх каналів для оптимальної маршрутизації IP-трафіку користувачів. RIPE також зареєстрував UARNet як Інтернет-реєстратора, що дало можливість забезпечувати користувачів достатньою кількістю IP-адрес. 1995 року в Інституті створено окрему лабораторію інформаційних технологій та комп’ютерних мереж [14]. Згодом, Постановою Президії НАН України № 405 від 20 листопада 1998 року на базі лабораторії інформаційних технологій і комп’ютерних мереж Інституту було утворене Державне підприємство Науково-телекомунікаційний центр “Українська академічна і дослідницька мережа” ІФКС НАН України (надалі – підприємство UARNet).

Враховуючи, що основними клієнтами спочатку проекту, а згодом підприємства UARNet були вищі навчальні заклади, структури НАН України та освітні організації (навіть деякі служби ООН) [14], то є підстави вважати, що створення та первинний розвиток науково-освітніх мереж в Україні бере свій початок з 1992 року саме з проекту UARNet.

За досить короткий час у розвитку науково-освітніх мереж відбулися відчутні зміни. Спочатку, 1994 року, Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут” (НТУ “ХПІ”) зайнявся створенням та адмініструванням Харківської міської науково-освітньої комп’ютерної мережі – для чого був спочатку взятий в оренду міжміський канал Харків-Львів до центрального вузла Української академічної і дослідницької мережі (UARNet), а згодом – два виділені аналогових канали Харків-Москва для отримання безпосереднього виходу до російської науково-освітньої мережі RUNNet та міжнародних мереж [8]. Згодом, у травні 1996 року, Міністерством освіти України була сформована ініціативна група щодо створення мережі національних даних для наукових і дослідницьких установ в Україні (UARDN). Результатом більше ніж річної роботи стала спільна Постанова Президії Національної Академії наук України і Колегії Міністерства освіти України від 20 червня 1997 року [17] за участі спеціалістів з провідних університетів і наукових установ Києва, Львова, Одеси, Харкова, Дніпропетровська, Донецька, а також організацій країн Європейської спільноти, зокрема НАТО, про створення Асоціації користувачів телекомунікаційної мережі закладів освіти і науки України з координуючим “Центром Європейської інтеграції” в м. Києві.

Таким чином, на момент створення Асоціації користувачів телекомунікаційної мережі закладів освіти і науки в Україні функціонували три сегменти науково-освітньої мережі:

- 1) Київський міський сегмент в операційному керуванні Благодійного фонду “Міжнародний центр телекомунікацій KS-Net”, що діяв при підтримці, зокрема, фондів Соросу ISF та OSI, НАН України та українського фізичного товариства;
- 2) Харківський міський сегмент в операційному керуванні ТОВ “Харків ОнЛайн”, що тісно співробітничало з НТУ “ХПІ”;
- 3) Західноукраїнський сегмент в операційному керуванні проекту UARNet на базі Інституту фізики конденсованих систем НАН України (м. Львів) [1].

У створенні загальноукраїнської інфраструктури та підключенні до неї в рамках проекту “Національна телекомунікаційна мережа закладів науки та освіти з виходом в Інтернет” (UARDN) [2] нових користувачів в Києві і регіонах полягало завдання

Центра Європейської інтеграції (ЦЄІ), створеного в формі ТОВ і заснованого НАН України, НТУУ “КПІ” і Міжнародним університетом фінансів. 27 лютого 1998 року на засіданні загальних зборів Асоціації користувачів Української науково-освітньої мережі була затверджена нова офіційна назва мережі – УРАН (URAN – Ukrainian Research and Academic Network) [2]. У травні-червні 2002 року досягнуті домовленості про те, що АТ “Харків Онлайн” стає офіційним оператором мережі УРАН в Північно-Східному регіоні України, а державне підприємство UARNet стає офіційним оператором УРАН в її Західному регіоні.

Протягом 2003 – 2011 років в комп’ютерних мережах підприємства UARNet послідовно відбувався перехід до волоконно-оптичної технології (CEF-технології) побудови каналів зв’язку [13] (уже на початку 2000-х років підприємство припинило використовувати супутникові технології передачі даних, перейшовши повністю на наземні). Станом на 2008 рік підприємство UARNet включене до української точки обміну інтернет-трафіком (UA-IX) каналом швидкістю 10 Гбіт/с, використовувало паритетні гігабітні та 10-гігабітні канали з потужними інтернет-провайдерами України, в тому числі з ВАТ “Укртелеком” (див. рис. 1). Сумарна ємність зовнішніх каналів (сім незалежних каналів) становила понад 50 Гб/с. 2009 року якісна і надійна зв’язність мережі підприємства UARNet зі світовими телекомунікаційними мережами забезпечувалася як через 10-гігабітні канали до апстрім-провайдерів (американські «Левел3» та “Коджент”, російські “РЕТН” та “Комстар”), так і через європейський обмін інтернет-трафіком “DE-CIX” (10 Гб/с) та паритетні канали із східноєвропейськими інтернет-провайдерами (Польща, Словаччина) (див. рис. 2). В кінці 2009 року підприємством UARNet у Будинку вчених у Львові була підписана угода про співпрацю з польською науковою мережею PIONER, що означало інтеграцію української мережі до загальноєвропейської, а відтак і світової [18]. Станом на 2011 рік підприємство UARNet побудувало у Франкфурті (Німеччина) свій вузол, який мав прямі канали до більш ніж 200 світових і російських операторів (див. рис. 3). Це дозволило надавати не лише доступ в Інтернет, але і організувати міжнародні канали передачі даних з використанням сучасних інформаційних технологій (IP-vlan).

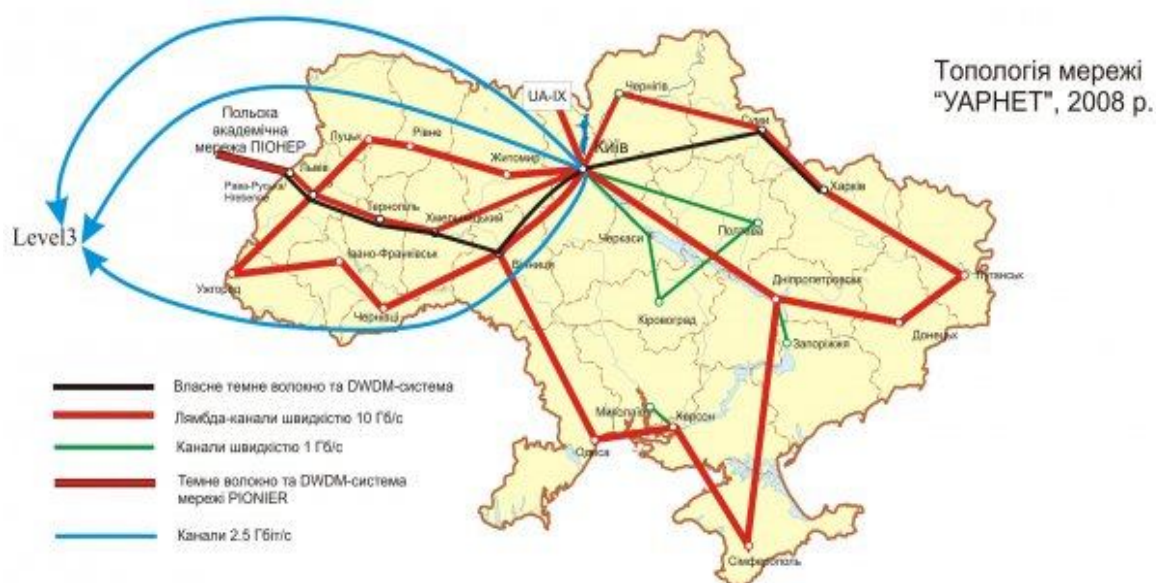


Рисунок 1. Топологія мережі UARNet станом на 2008 рік.

Паралельно із процесами створення та розвитку науково-освітньої мережі УРАН наукові установи системи Національної Академії наук України розв'язували проблему створення власної високошвидкісної телекомунікаційної мережі обміну даними наукових досліджень. Розпорядженням Президії НАН України № 146 від 27.02.04 р. "Про організацію робіт за Програмою інформатизації НАН України" було затверджено концепцію Програми та завдання Програми на 2004 – 2008 роки. В межах Програми інформатизації НАН України за рішенням Комітету Верховної Ради України з питань науки і освіти № 106 від 30.06.2005 р. в системі Української академічної дослідницької мережі UARNet було побудовано Академічну мережу обміну даними (АМОД) НАН України (створена відповідно до Розпорядження Президії НАН України № 461 від 28.07.05 р.), яка об'єднала станом на 2011 рік 159 наукових установ усіх наукових центрів НАН та МОН України в Києві, Харкові, Донецьку, Дніпропетровську, Сімферополі, Одесі, Львові, Сумах та мала вихід до європейської мережі GEANT [16]. Розглянемо детальніше розвиток АМОД НАН України та роль підприємства UARNet у її становленні.

2004 рік можна назвати роком початку створення АМОД. Згідно Звіту про виконання робіт за проектами Програми інформатизації НАН України [4] цього року створювався Київський фрагмент телекомунікаційної мережі обміну даними (МОД) НАН України для об'єднання в єдину інформаційну систему інститутів та установ м. Києва (установа-виконавець – Інститут фізики конденсованих систем НАН України) на базі мідних каналів зв'язку міської комунікаційної мережі. 2005 року в рамках програми інформатизації НАН України було створено оптоволоконну мережу Київського фрагменту телекомунікаційної інфраструктури НАН України (при цьому виконавець залишився той же) [5]. Оптоволоконні лінії з'єднали між собою центральний вузол, що був розташований в Президії НАН України, та чотири опорних вузла, створених в 2004 році, а саме Національна бібліотека України, Інститут фізики, Інститут програмних систем та Інститут електродинаміки. Додатково були створені оптоволоконні лінії до восьми установ НАН України (в тому числі до Інституту теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова та Інституту кібернетики ім. В.М. Глушкова) [15, с. 351]. Створення оптоволоконної лінії до Інституту теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України забезпечило підключення у 2005 році GRID -вузла цієї установи, чим забезпечило можливість інститутам і установам НАН України працювати всередині мережі з можливістю використання обчислювальних можливостей GRID-структури Інституту теоретичної фізики. Аналогічно, проведення оптоволоконного кабелю до Інституту кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України забезпечило підключення суперкомп'ютерного центру Інституту кібернетики до опорного вузла Київського фрагмента телекомунікаційної інфраструктури НАН України в Інституті програмних систем НАН України. Це підключення забезпечило можливість інститутам і установам НАН України працювати всередині мережі з можливістю використання обчислювальних потужностей суперкомп'ютерного центру Інституту кібернетики. Відповідно, GRID -структури Інституту теоретичної фізики та суперкомп'ютер Інституту кібернетики отримали можливість підключення до інноваційних проектів світового співтовариства учених. Зазначимо, що перший у НАН України розрахунковий кластер запущено в дію у грудні 2001 року саме в Інституті фізики конденсованих систем НАН України. 2007 року кластер було приєднано до GRID-мережі НАН України, а 2009 року на його основі створено Західний регіональний GRID-вузол академічної GRID-мережі [9].

Протягом 2007 – 2008 років за рахунок використання орендованих в підприємстві UARNet оптоволоконних каналів магістральна мережа АМОД була

побудована за кільцевою топологією на основі DWDM-технології (технології щільного хвильового мультиплексування (Dense Wave Division Multiplexing)) і об'єднувала магістральні транспортні вузли (МТВ) та опорні магістральні вузли (ОМВ), що були розміщені у Наукових центрах НАН і МОН України (містах Києві, Харкові, Львові, Донецьку, Дніпропетровську, Одесі, Сімферополі та Сумах) [6]. Ця мережа використовувала промисловий стандарт передачі, який забезпечував швидкість до 10 Гбіт/с. Через вузли магістральної мережі забезпечувалося під'єднання АМОД як до внутрішніх, так і до міжнародних мереж, у тому числі до Internet, GEANT та PIONIER. Доступ до академічної мережі GEANT забезпечувався через канал 1 Гбіт/с, наданий авторизованою в GEANT мережею УРАН. Доступ до ресурсів польської академічної мережі PIONIER забезпечувався через прямий волоконно-оптичний канал підприємства UARNet ємністю 2,5 Гбіт/с між АМОД НАН України і польською академічною мережею PIONIER.

В напрямках м. Рава-Руська – м. Львів – м. Тернопіль – м. Київ – м. Суми та м. Харків розгорнута DWDM система передачі даних на волоконно-оптичних лініях зв'язку підприємства UARNet. У напрямках м. Харків – м. Донецьк – м. Дніпропетровськ – м. Сімферополь – м. Одеса – м. Львів, а також м. Дніпропетровськ – м. Київ АМОД використовувала 10 Гбіт лямбда-канал, представлений підприємством UARNet. В результаті, відповідно до Розпорядження Президії НАН України № 34 від 20. 01. 2008 року підприємство UARNet було визначене оператором АМОД НАН. З 2008 по 2009 роки була проведена дослідна експлуатація АМОД, за результатами якої відповідно до Постанови Президії НАН України № 95 від 08.04.2009 р. вона була передана в промислово експлуатацію [7].

Таким чином, дослідження розвитку науково-освітніх телекомунікаційних мереж закладів вищої освіти та науки України дозволяє зробити такі висновки щодо ролі Інституту фізики конденсованих систем НАН України та його підприємства UARNet у їх зародженні та становленні.

1. Проект UARNet Інституту фізики конденсованих систем НАН України 1992 року безумовно став першим проектом створення та первинного розвитку науково-освітніх телекомунікаційних мереж в Україні. Це пов'язано з активним розвитком з ініціативи директора інституту І.Р. Юхновського нового напрямку у статистичній фізиці – комп'ютерного моделювання фізико-хімічних процесів у твердих тілах та рідинах – та, відповідно, з виникненням потреби у науковій інформації та нових засобах наукової комунікації.

2. На базі проекту UARNet Інституту фізики конденсованих систем НАН України 1997 року було засновано Західноукраїнський сегмент телекомунікаційної мережі закладів освіти і науки в Україні, який разом з Київським та Харківським міськими сегментами стали основою для заснування Української науково-освітньої мережі УРАН, яка у подальшому відіграла важливу роль у забезпеченні доступу до мережі Інтернет більшості державних вищих навчальних закладів нашої держави. Більше того, саме підприємство UARNet стало офіційним оператором мережі УРАН в Західному регіоні України та відіграло вирішальну роль як ініціатор та виконавець підключення мережі УРАН до європейської освітньо-наукової мережі GEANT.

3. Підприємство UARNet Інституту фізики конденсованих систем НАН України стало головним виконавцем побудови Академічної мережі обміну даними НАН України, технологічним та технічним виконавцем підключення АМОД до GEANT.

4. Активна підтримка підприємством UARNet Інституту фізики конденсованих систем НАН України створення науково-освітніх мереж УРАН та АМОД стало визначним у контексті започаткування першого в Україні GRID-сегмента, який забезпечив колективне використання високопродуктивних інформаційних

обчислювальних ресурсів, які розміщені в установах НАН і МОН, вагома частина яких стали учасниками ряду європейських GRID-проектів.

ДЖЕРЕЛА І ЛІТЕРАТУРА

1. **Галаган В.** Українська науково-освітня мережа «УРАН»: мета, завдання, топологія, організаційна структура, перспективи розвитку / В. Галаган, М. Домбругов // Інтернет-Освіта – Наука – 2002, третя міжнародна конференція ІОН-2002, 8-12 жовтня 2002 року. Збірник матеріалів конференції. Т.1. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2002. – С. 1 – 7.
2. **Галаган В.** Розбудова Національної науково-освітньої мережі “УРАН” в рамках державної програми “Інформаційні та комунікаційні технології в освіті та науці” на 2006-2010 роки / В. Галаган, М. Домбругов, П. Журавков, В. Тимофеев, Ю. Якименко // Інформаційні технології в освіті. – 2009. – Вип. 4. – С. 18 – 30.
3. **Глушков В. М.** Кибернетика (Краткий исторический очерк развития кибернетики в АН УССР / В. М. Глушков [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://www.icyb.kiev.ua/file/Краткий исторический очерк1977>.
4. **Звіт** про виконання робіт за проектами Програми інформатизації НАН України у 2004 році. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://programinform.nas.gov.ua/c/document_library/get_file?p_1_id=12548&folderId=10803&name=DLE-203.doc
5. **Звіт** про виконання робіт за проектами Програми інформатизації НАН України у 2005 році. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://programinform.nas.gov.ua/c/document_library/get_file?p_1_id=12548&folderId=10803&name=DLE-204.doc
6. **Звіт** про виконання робіт з розбудови та проведення дослідної експлуатації Академічної мережі обміну даними (АМОД). [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://programinform.nas.gov.ua/c/document_library/get_file?p_1_id=12548&folderId=11653&name=DLE-605.doc
7. **Звіт** за проектом 542/2011 Програми інформатизації НАН України на 2011 рік: Розвиток, підвищення пропускнув спроможності та надійності функціонування АМОД (заклучний). [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://programinform.nas.gov.ua/c/document_library/get_file?p_1_id=12548&folderId=18737&name=DLE-1013.doc
8. **Информационные** технологии в НТУ «ХПИ». [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.kpi.kharkov.ua/ru/home/it/>.
9. **Історія** Інституту фізики конденсованих систем [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.icmp.lviv.ua/content/%D1%96%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%8F>.
10. **Лучук А. М.** Устройства передачи дискретной информации / А. М. Лучук. – К.: Техніка, 1978. – 260 с.
11. **Малиновский Б. Н.** История вычислительной техники в лицах / Б. Н. Малиновский. – К.: Фирма “Кит”, ПТОО А.С.К., 1995. – 384 с.
12. **Онопрієнко В.** Інформатика в Україні: історія, наукові школи, сучасні проблеми / В. І. Онопрієнко, В. П. Соловійов, М. В. Онопрієнко // Наука та наукознавство. – 2004. – № 4. – С. 148 – 150.
13. **Процикевич І. А.** Державне підприємство Науково-телекомунікаційний центр “Українська академічна і дослідницька мережа” ІФКС НАН України / І. А. Процикевич [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.logos.biz.ua/proj/vynahid/online/155.htm>
14. **Процикевич І.** ДП УАРНЕТ ми починали з нуля / І. А. Процикевич [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://internetua.com/Igor-procikevics---dp-uarnet-mi-pocsinali-z-nulya>
15. **Ріжняк Р. Я.** Розвиток інформатики та інформаційних технологій у вищих навчальних закладах України у другій половині ХХ – на початку ХХІ століття / Р. Я. Ріжняк. – Кіровоград: Код, 2014. – 436 с.
16. **Сергієнко І.** Наукові ідеї академіка В.М. Глушкова та розвиток сучасної інформатики / Сергієнко І. // Вісник НАН України. – 2008. – № 12. – С. 9 – 29.
17. **Спільна** Постанова Президії Національної Академії наук України і Колегії Міністерства освіти України від 20 червня 1997 року “Про створення асоціації користувачів телекомунікаційної мережі і “Центру Європейської інтеграції”. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.uran.net.ua/archives/97jun-postanova/index.htm>
18. **Українські** науковці отримали доступ до глобальної мережі обміну інформацією. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://zaxid.net/ukrayinski_naukovtsi_otrimali_dostup_do_globalnoyi_merezhi_obminu_informatsiyeyu_n1091864

19. *Хоменко Л. Г.* История отечественной кибернетики и информатики / Л. Г. Хоменко. – К. : Институт кибернетики им. В. М. Глушкова НАН Украины. – 1998. – 455 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Ріжняк Ренат Ярославич – доктор історичних наук, професор кафедри математики Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

Р. Я. Рижняк

*Центральноукраїнський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка*

РОЛЬ ИНСТИТУТА ФИЗИКИ КОНДЕНСИРОВАННЫХ СИСТЕМ В РАЗВИТИИ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ УЧРЕЖДЕНИЙ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ

В статье исследуется роль Государственного предприятия Научно-телекоммуникационный центр «Украинская академическая и исследовательская сеть», учредителем которого является Институт физики конденсированных систем НАН Украины, в зарождении, реализации и развитии реальных проектов функционирования научно-образовательных компьютерных сетей учебных заведений и науки Украины в течение 1990-2010 лет. Изучаются особенности участия предприятия в создании научно-образовательных сетей, в выполнении функций оператора, провайдера и технического менеджера по обеспечению функционирования сетей высших учебных заведений и науки Украины.

Ключевые слова: *предприятие UARNet, Институт физики конденсированных систем, научно-образовательная телекоммуникационная сеть, Академическая сеть обмена данными, сеть УРАН, оператор сети, оптоволоконная технология.*

R. Ya. Rizhniak

Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University

THE ROLE OF THE INSTITUTE OF PHYSICS OF CONDENSED SYSTEMS IN THE DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL COMPUTER NETWORKS OF HIGHER EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE

The article examines the role of the State Enterprise Scientific and Telecommunication Center "Ukrainian Academic and Research Network", the founder of which is the Institute of Physics of Condensed systems of the National Academy of Sciences of Ukraine, in the realization and development of real projects of the functioning of scientific and educational computer networks of educational and scientific institutions of Ukraine during 1990-2010 years. The article concludes that the UARNet project was the first project of creation and initial development of scientific and educational telecommunication networks in Ukraine. As the Western Ukrainian segment of the telecommunication network of educational and scientific establishments in Ukraine, it became the basis for the founding of the Ukrainian scientific and educational network URAN, during the entire time of the creation and functioning of the Academic Data Exchange Network, it was an operator, played a key role in connecting the networks of URAN and AMOD to the European education and research network GEANT, played a prominent role in launching the first GRID-segment in Ukraine, which ensured the collective use of high-performance computing resources located at the institutes of the National Academy of Sciences and the Ministry of Education and Science.

Key words: *UARNet Enterprise, Institute of Physics of Condensed Systems, Scientific and Educational Telecommunication Network, Academic Data Exchange Network, URAN network, network operator, fiber optic technology.*

REFERENCES

1. *Halahan V.* Ukrayins'ka naukovo-osvitnya merezha "URAN": meta, zavdannya, topolohiya, orhanizatsiyna struktura, perspektyvy rozvytku / V. Halahan, M. Dombruhov // Internet-Osvita – Nauka – 2002, tretya mizhnarodna konferentsiya ION-2002, 8-12 zhovtnya 2002 roku. Zbirnyk materialiv konferentsiyi. T.1. – Vinnytsya: UNIVERSUM-Vinnytsya, 2002. – S. 1 – 7.
2. *Halahan V.* Rozbudova Natsional'noyi naukovo-osvitn'oyi merezhi "URAN" v ramkakh derzhavnoyi prohramy "Informatsiyni ta komunikatsiyni tekhnolohiyi v osviti ta nautsi" na 2006-2010 roky / V. Halahan, M. Dombruhov, P. Zhuravkov, V. Tymofeyev, YU. Yakymenko // Informatsiyni tekhnolohiyi v osviti. – 2009. – Vyp. 4. – S. 18 – 30.
3. *Glushkov V. M.* Kibernetika (Kratkiy istoricheskiy ocherk razvitiya kibernetiki v AN USSR / V. M. Glushkov [Yelektronniy resurs] Rezhim dostupu: http://www.icyb.kiev.ua/file/Kratkiy_istoricheskiy_ocherk1977.

4. **Zвіт** pro vykonannya robit za proektamy Prohramy informatyzatsiyi NAN Ukrainy u 2004 rotsi. [Elektronnyy resurs] – Rezhym dostupu: http://programinform.nas.gov.ua/c/document_library/get_file?p_1_id=12548&folderId=10803&name=DLFE-203.doc
5. **Zвіт** pro vykonannya robit za proektamy Prohramy informatyzatsiyi NAN Ukrainy u 2005 rotsi. [Elektronnyy resurs] – Rezhym dostupu: http://programinform.nas.gov.ua/c/document_library/get_file?p_1_id=12548&folderId=10803&name=DLFE-204.doc
6. **Zвіт** pro vykonannya robit z rozbudovy ta provedennya doslidnoyi ekspluatatsiyi Akademichnoyi merezhi obminu danymy (AMOD). [Elektronnyy resurs] – Rezhym dostupu: http://programinform.nas.gov.ua/c/document_library/get_file?p_1_id=12548&folderId=11653&name=DLFE-605.doc
7. **Zвіт** za proektom 542/2011 Prohramy informatyzatsiyi NAN Ukrainy na 2011 rik: Rozvytok, pidvyshchennya propusknoyi spromozhnosti ta nadiynosti funktsionuvannya AMOD (zaklyuchnyy). [Elektronnyy resurs] – Rezhym dostupu: http://programinform.nas.gov.ua/c/document_library/get_file?p_1_id=12548&folderId=18737&name=DLFE-1013.doc
8. **Informatsionnyye** tekhnologii v NTU «KHPI». [Yelektronniy resurs] – Rezhim dostupu: <http://www.kpi.kharkov.ua/ru/home/it/>.
9. **Istoriya** Instytutu fizyky kondensovanykh system [Elektronnyy resurs] – Rezhym dostupu: <http://www.icmp.lviv.ua/content/%D1%96%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%8F>.
10. **Luchuk A. M.** Ustroystva peredachi diskretnoy informatsii / A. M. Luchuk. – K.: Tekhnika, 1978. – 260 s.
11. **Malinovskiy B. N.** Istoriya vychislitel'noy tekhniki v litsakh / B. N. Malinovskiy. – K.: Firma “Kit”, PTOO A.S.K., 1995. – 384 s.
12. **Onopriyenko V.** Informatyka v Ukraini: istoriya, naukovy shkoly, suchasni problemy / V. I. Onopriyenko, V. P. Solovyov, M. V. Onopriyenko // Nauka ta naukoznavstvo. – 2004. – № 4. – S. 148 – 150.
13. **Protsykevych I. A.** Derzhavne pidpryyemstvo Naukovo-telekomunikatsiyinyy tsentr “Ukrayins'ka akademichna i doslidnyts'ka merezha” IFKS NAN Ukrainy / I. A. Protsykevych [Elektronnyy resurs] – Rezhym dostupu: <http://www.logos.biz.ua/proj/vynahid/online/155.htm>
14. **Protsykevych I.** DP UARNET my pochynaly z nulya / I. A. Protsykevych [Elektronnyy resurs] – Rezhym dostupu: <http://internetua.com/Igor-procikevics---dp-uarnet-mi-pocsinali-z-nulya>
15. **Rizhnyak R. YA.** Rozvytok informatyky ta informatsiynykh tekhnolohiy u vyshchykh navchal'nykh zakladakh Ukrainy u druhiy polovyni XX – na pochatku XXI stolittya / R. YA. Rizhnyak. – Kirovohrad: Kod, 2014. – 436 s.
16. **Serhiyenko I.** Naukovi ideyi akademika V.M. Hlushkova ta rozvytok suchasnoyi informatyky / Serhiyenko I. // Visnyk NAN Ukrainy. – 2008. – № 12. – S. 9 – 29.
17. **Spi'na** Postanova Prezydiyi Natsional'noyi Akademiyi nauk Ukrainy i Kolehiyi Ministerstva osvity Ukrainy vid 20 chervnya 1997 roku “Pro stvorennya asotsiatsiyi korystuvachiv telekomunikatsiynoyi merezhi i “Tsentru Yevropeys'koyi intehratsiyi”. [Elektronnyy resurs] – Rezhym dostupu: <http://www.uran.net.ua/archives/97jun-postanova/index.htm>
18. **Ukrayins'ki** naukovtsi otrymaly dostup do hlobal'noyi merezhi obminu informatsiyeyu. [Elektronnyy resurs] – Rezhym dostupu: https://zaxid.net/ukrayinski_naukovtsi_otrymali_dostup_do_globalnoyi_merezhi_obminu_informatsiyeyu_n1091864
19. **Khomenko L. G.** Istoriya otechestvennoy kibernetiki i informatiki / L. G. Khomenko. – K.: Institut kibernetiki im. V.M. Glushkova NAN Ukrainy. – 1998. – 455 s.p.

ABOUT THE AUTHOR

Rizhniak Renat Yaroslavovych – Doctor of Historical Sciences, Professor of the Department of Mathematics of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.