МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ПЕРЕЯСЛАВ-ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ГРИГОРІЯ СКОВОРОДИ»

На правах рукопису

Ріжняк Ренат Ярославович

УДК 93/94: 378.1/004 «1950-2010»

Становлення і розвиток інформатики та її впровадження у вищій школі України (друга половина XX – початок XXI століття)

07.00.07 – історія науки й техніки

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора
історичних наук

Науковий консультант:
Орлик Василь Михайлович,
доктор історичних наук, професор

Переяслав-Хмельницький – 2015

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ 4

ВСТУП 5

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ 13

1.1 Історіографія проблеми 13

1.2. Джерельна база дослідження 67

1.3. Методологія дослідження 80

РОЗДІЛ 2

ЕВОЛЮЦІЯ ПРАВОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА НАУКОВИХ ІДЕЙ ПРО ІНФОРМАТИКУ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВИШАХ УКРАЇНИ (ДРУГА ПОЛОВИНА ХХ – ПОЧАТОК ХХІ СТОЛІТТЯ) 92

2.1. Розвиток нормативно-правового забезпечення впровадження інформатики та інформаційних технологій у вищих навчальних закладах України 92

2.2. Становлення і розвиток наукових досліджень з інформатики у вищій школі України 144

РОЗДІЛ 3

РОЗВИТОК НАУКОВИХ ІДЕЙ ПРО ІНФОРМАТИЗАЦІЮ ВИЩОЇ ШКОЛИ УКРАЇНИ (ДРУГА ПОЛОВИНА ХХ – ПОЧАТОК ХХІ СТОЛІТТЯ) 197

3.1. Наукові розробки з використання інформаційних технологій навчання у вищих навчальних закладах України 197

3.2. Застосування інформаційних технологій у дистанційній освіті вищих навчальних закладів України 210

3.3. Наукові обґрунтування інформатизації бібліотек вищої школи України 229

РОЗДІЛ 4

РОЗВИТОК АПАРАТНОГО ТА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ ВИЩОЇ ШКОЛИ УКРАЇНИ (ДРУГА ПОЛОВИНА ХХ – ПОЧАТОК ХХІ СТОЛІТТЯ) 278

4.1. Витоки комп’ютерного, телекомунікаційного та програмного забезпечення інформатизації вищої школи України 278
4.2. Розвиток телекомунікаційних комп’ютерних мереж вищих навчальних закладів та академічних установ України 339
4.3. Удосконалення ґрід-інфраструктури вищої освіти та науки України 355
ВИСНОВКИ 373
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 390
ДОДАТКИ 444

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

АМОД	академічна мережа обміну даними
АНС	автоматизована навчаюча система
АСУ	автоматизована система управління
БЭСМ	(рос.) большая электронная счетная машина
ВО	виробниче об’єднання
ДН	дистанційне навчання
ЕНС	експертна навчальна система
ЄС ЕОМ	єдина серія електронно-обчислювальних машин
ІК НАН України	Інститут кібернетики НАН України
ІОЦ	інформаційно-обчислювальний центр
ІС	інформаційна система
ІТФ	Інститут теоретичної фізики ім. М.М.Боголюбова НАН України
КНУ	Київський національний університет ім. Тараса Шевченка
МЭСМ	(рос.) малая электронная счетная машина
НВО	науково-виробниче об’єднання
НТУ «ХПІ»	Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
НТУУ «КПІ»	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
НУ «ЛП»	Національний університет «Львівська політехніка»
ОНПУ	Одеський національний політехнічний університет
СППР	системи підтримки прийняття рішень
УРАН	(англ.) URAN – Ukrainian Research and Academic Network

ВСТУП

В сучасних умовах інтеграції України в європейський економічний і науковий простір, посилення конкуренції на світовому ринку, впливу глобалізаційних процесів та викликів XXI століття на всі сфери суспільного життя актуалізується вивчення вітчизняного досвіду розвитку інформатики та інформаційних технологій, у тому числі у вищих навчальних закладах України. Під інформатизацією вищої освіти розуміють сукупність взаємопов'язаних факторів та процесів (організаційних, управлінських, науково-технічних, навчальних, виховних), що спрямовані на створення умов для задоволення інформаційних потреб усіх учасників освітнього процесу (студентів, викладачів, співробітників вишів), розвитку їх інтелектуального потенціалу, самореалізації і самовдосконалення, на забезпечення підготовки до повноцінної професійної діяльності і життя в інформаційному суспільстві на основі створення, розвитку і використання сучасних інформаційно-комунікаційних систем, мереж, ресурсів та технологій. Складовими частинами впровадження інформатики у вищу освіту є інформатизація навчального процесу, науково-дослідної роботи, моніторингу якості освіти, навчально-методичного забезпечення, управління.

Поряд з певними успіхами, процес інформатизації вищої освіти в Україні виявив цілий комплекс споріднених проблем, серед яких головною є відсутність єдиного підходу в обґрунтуванні і формуванні напрямів застосування інформаційно-комп'ютерних технологій для вдосконалення системоутворюючих елементів освітньої діяльності у вищій освіті. У таких умовах необхідним є вивчення еволюції наукової думки про інформатизацію вищої освіти України, визначення основних закономірностей розвитку науки інформатики, апаратного та програмного забезпечення процесів інформатизації вищої школи і на цій основі проведення наукового обґрунтування і прогнозування подальшого розвитку інформатизації вищої освіти, встановлення критеріїв, які визначають загальний рівень інформаційної культури, моральні та професійні якості членів інформаційного суспільства, особливо його еліти – фахівців з вищою освітою, формування змісту їх інформаційно-комп'ютерної підготовки, відповідний вибір методів, засобів і форм

цієї підготовки, а також детальний опис інфраструктури і механізмів, які забезпечують процес інформатизації ВНЗ.

Саме тому досліджувана проблема розглядається під кутом зору людиновимірності розвитку науки й техніки, інтелектуальної біографістики, що дозволяє всебічно розкрити глобальне наукове та інтелектуальне явище другої половини XX – початку XXI століття – розвиток інформатики та інформаційних технологій у вищій освіті України.

Актуальність дослідження зумовлюється назрілою потребою подолання існуючої сьогодні міждисциплінарної розрізненості наукових розвідок з історії науки і техніки, системних наук, кібернетики, соціогуманітаристики, які сформувалися у великий історіографічний масив.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертацію виконано в рамках планових тем кафедри історії та культури України ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди» «Людинознавча історія як ключовий дидактичний фактор сучасної історичної освіти у ВНЗ» (номер державної реєстрації 011U002942).

Мета дисертаційного дослідження полягає у відтворенні цілісної картини історії становлення і розвитку інформатики та її впровадження у вищій школі України впродовж другої половини XX – початку XXI століття.

Досягнення поставленої мети передбачає розв'язання таких **завдань**:

- відповідно до вимог сучасної історичної науки проаналізувати основні історіографічні етапи розвитку наукової думки про становлення і впровадження інформатики у вищу освіту в Україні, існуючі в історіографії методологічні підходи, теоретичні парадигми з обраної теми;

- проаналізувати джерельну базу з історії становлення і розвитку інформатики та її впровадження у вишах України;

- визначити особливості використання фундаментальних принципів, загальнонаукових та спеціальних методів та технологій, що застосовуються для розв'язання конкретних завдань дослідження;

- з’ясувати особливості нормативно-правового забезпечення розвитку інформатики та інформаційних технологій у вищій освіті України (друга половина ХХ ст. – початок ХХІ ст.);

- установити найважливіші закономірності розвитку наукових досліджень з інформатики у вищих навчальних закладах України протягом другої половини ХХ – початку ХХІ століття;

- охарактеризувати історичні, соціокультурні чинники, що впливали на розвиток наукових концепцій використання комп’ютерних технологій навчання у вищих навчальних закладах України протягом другої половини ХХ – початку ХХІ століття;

- дослідити закономірності розвитку наукових ідей з організації дистанційної освіти у вищій школі України протягом другої половини ХХ – початку ХХІ століття;

- простежити характерні наукові обґрунтування інформатизації бібліотек вищої школи України протягом другої половини ХХ – початку ХХІ століття;

- розкрити закономірності та основні етапи історії розвитку комп’ютерного, телекомунікаційного та програмного забезпечення інформатизації вищої школи України протягом другої половини ХХ – початку ХХІ століття;

- простежити етапи розвитку телекомунікаційних комп’ютерних мереж вищих навчальних закладів та академічних установ України протягом другої половини ХХ – початку ХХІ століття;

- всебічно висвітлити історію розвитку ґрід-інфраструктури вищої освіти і науки України;

- визначити перспективні напрямки подальших наукових пошуків з історії інформатики та інформаційних технологій у вишах України на основі аналізу розвитку європейської і світової науки.

Об’єкт дослідження – інформатика як наука й технологія у вищій школі України на тлі розвитку європейської і світової науки в другій половині ХХ – на початку ХХІ століття.

Предмет дослідження – методологічні й концептуальні основи розвитку

наукової думки про інформатику, впровадження інформатики та інформаційних технологій у вищій школі України, вдосконалення програмного та апаратного забезпечення процесів інформатизації; внесок науково-дослідницьких установ та вітчизняних учених у прирощення наукових знань про інформатизацію вітчизняної вищої школи.

Хронологічні рамки дослідження охоплюють другу половину XX – початок XXI століття. Нижня межа хронологічних рамок окреслена часом заснування першої на території України кафедри обчислювальної математики у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка 1957 року. Верхня межа хронологічних рамок обумовлена підбиттям підсумків на державному рівні виконання глобальних програм інформатизації. Вихід за хронологічні межі полягає у необхідності розкрити ті чи інші події, пов’язані з розвитком інформатики та інформаційних технологій в умовах, коли суспільно-політична ситуація в країні впливала на необхідність прийняття з боку держави різних заходів щодо змін в науково-технічному розвитку. Широкі хронологічні межі дослідження дозволили розкрити основні етапи становлення і розвитку науки інформатика у вищій школі України, показати її комплексний характер, виявити сучасні тенденції та перспективи наукових пошуків.

Територіальні межі окреслені теренами УРСР XX століття та держави Україна.

Методи дослідження. Теоретико-методологічні засади дисертаційного дослідження ґрунтуються на фундаментальних теоретичних розробках щодо ключових методів та принципів науково-теоретичного пізнання, специфіки впливу соціально-економічних, політичних, соціальних та культурних чинників на утвердження наукової думки про становлення та розвиток інформатики. Концептуальні засади роботи ґрунтуються на основі традиційних наук: історії, історії науки і техніки, історії вищої освіти, історії інформатики та інформаційних технологій, соціальної історії та ін. Комплексний і міждисциплінарний характер роботи зумовив необхідність інтелектуального структурно-типологічного пошуку з урахуванням гносеологічних вимог поліперспективності, інтеркультурності,

рефлективності та інтегративності. Застосування означених методологічних чинників уможливило розв'язання обраних дослідницьких завдань. Складність та специфіка об'єкта дослідження зумовили залучення загальних методів наукового пізнання: аналізу і синтезу, індукції та дедукції, узагальнення та систематизації, діалектичного, абстрактно-логічного, моделювання.

У дисертації використано комплекс методів, серед яких, насамперед, слід назвати порівняльно-історичний, історико-ретроспективний, проблемно-хронологічний, метод історичної періодизації та ін.

Наукова новизна одержаних результатів визначається такими положеннями:

– *уперше* досліджуються закономірності еволюції інформатики як науки та технології та її впровадження у вищій школі України у контексті розвитку європейської і світової науки протягом другої половини XX – початку XXI століття;

– запропонована авторська періодизація історії становлення та розвитку науки інформатики та інформаційних технологій у вищій школі нашої держави;

– систематизовано і виокремлено інформацію про роль наукових шкіл у розвитку інформатики, про наукову взаємодію вчених вищих навчальних закладів та науковців академічних установ України;

– введено в науковий обіг документи, які відтворюють цілісну картину еволюції наукової думки про проблеми розвитку науки інформатики у вищій школі України, про обґрунтування процесів інформатизації вітчизняної вищої школи;

– вперше в історико-порівняльному плані висвітлюється ґенеза комп'ютерного, телекомунікаційного та програмного забезпечення різних типів вищих навчальних закладів України протягом означеного історичного періоду;

– з'ясовано комплекс історичних чинників і науково-технічних умов, які прискорили впровадження інформаційно-комунікаційних технологій з метою організації навчальних, управлінських, науково-технічних, бібліотечних процесів вищої школи нашої держави;

– встановлено взаємозв'язки і взаємовпливи процесів створення освітніх та наукових мереж, систем розподілених обчислень вищих навчальних закладів та академічних установ України;

– систематизовано нормативно-правове забезпечення розвитку інформатики та інформаційних технологій у вищій освіті України та складена його авторська періодизація;

– *удосконалено* понятійний апарат у галузі інформатики та інформаційних технологій, телекомунікаційних систем і систем розподілених обчислень, електронно-обчислювальної техніки та програмного забезпечення вищих навчальних закладів України;

– *набув подальшого розвитку* науковий дискурс стосовно напрямків подальшого розвитку інформатики у вищій школі, ґенези апаратного та програмного забезпечення вишів України, стану та перспектив розвитку інформаційних технологій в організації навчальних, управлінських, науково-технічних та бібліотечних процесів вищої школи нашої держави.

Практичне значення одержаних результатів дослідження зумовлене комплексним міждисциплінарним характером дисертаційного дослідження і полягає в тому, що до наукового обігу введено низку важливих джерел і теоретичних положень, які ще не були предметом розгляду у вітчизняній історичній науці. Отримані результати та висновки можуть ефективно використовуватися для написання робіт узагальненого характеру, монографій, підручників, навчальних посібників з історії науки і техніки, історії України, для створення довідкових та енциклопедичних видань. Окрім того, матеріали дисертаційного дослідження з історії інформатики та інформаційних технологій можуть використовуватися в навчальному процесі на фахових спеціальностях університетів, в експозиціях комп'ютерних музеїв і виставок. Деякі результати дисертаційного дослідження вже внесені до інформаційних фондів Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка та Кіровоградського національного технічного університету, використані у підготовці ювілейних видань з історії названих вишів та їх структурних підрозділів, застосовуються у навчальній та виробничій практиці студентів. Концептуально-теоретичні напрацювання, викладені в дослідження, можуть слугувати підґрунтям для розробки й викладання курсу «Історія науки і техніки» на профільних спеціальностях вищих навчальних закладах

нашої держави.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційне дослідження є самостійною науковою працею, де на підставі ґрунтовного комплексно-міждисциплінарного осмислення, ретельного компаративного аналізу та системної історико-наукової інтерпретації об'ємного історіографічного масиву джерел і літератури розроблено і викладено оригінальні авторські концепції, ідеї та висновки щодо заявленої проблематики.

Апробація результатів дисертації. Основні її ідеї, положення, висновки та рекомендації обговорювалися на засіданнях кафедри історії та культури України ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди», а також були оприлюднені на «Conference Proceedings "Democracy and Education", June 1-2, 2001» (Київ-Montclair, 2001 р.); Другій міжнародній конференції ISTA 2003 «Технологія інформаційних систем та її застосування» (Харків, 2003 р.); Міжнародній науковій конференції «Актуальні проблеми археології, історії та історичного краєзнавства Буго-Дніпровського межиріччя» (присвячена 110-й річниці з дня народження Г.Ю. Храбана) 26-27.04.2012 року (Умань, 2012 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Південь України у вітчизняній історії» 22-23 листопада 2012 року (Одеса, 2012 р.); VIII Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Проблеми та перспективи розвитку науки на початку третього тисячоліття в країнах СНД» (Переяслав-Хмельницький, 2013 р.); IX Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Проблеми та перспективи розвитку науки на початку третього тисячоліття в країнах СНД» (Переяслав-Хмельницький, 2013 р.); IX Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Простір і час сучасної науки» 22-24.04.2013 (Київ, 2013 р.); IX Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Сучасна наука XXI століття» 17-19.06.2013 (Київ, 2013 р.); IV Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Проблеми та перспективи розвитку науки на початку третього тисячоліття в країнах Європи та Азії» (Переяслав-Хмельницький, 2014 р.); X Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Питання сучасної науки і освіти» 29-31.07.2014 (Київ, 2014 р.); II

Міжнародній науково-практичній конференції «Південь України у вітчизняній та європейській історії» 25-26 вересня 2014 року (Одеса, 2014 р.); VI Всеукраїнській науково-практичній конференції «Інформаційні технології в освіті» 24-25.04.2014 року (Мелітополь, 2014 р.); VIII Міжнародній науково-практичній конференції «Педагогіка вищої школи: методологія, теорія, технології» 02-04.11.2014 року (Київ-Кіровоград, 2014 р.); I Всеукраїнській науково-практичній конференції «Сучасні видавництва вищих навчальних закладів» 23-26.09.2014 року (Одеса, 2014 р.).

Публікації. Результати дослідження знайшли відображення в одній одноосібній монографії, сімнадцяти статтях у фахових наукових виданнях, затверджених ДАК України, шести статтях у наукових виданнях іноземних держав та у виданнях України, які включені до міжнародних наукометричних баз.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається і з списку умовних скорочень, вступу, чотирьох розділів, висновків, 5 таблиць, списку використаних джерел, який налічує 489 найменувань, 10 додатків. Повний обсяг дисертації 453 сторінки, загальний обсяг – 389 сторінок.

РОЗДІЛ 1
ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Історіографія проблеми

Історіографія еволюції наукової думки про становлення і розвиток інформатики та її впровадження у вишах України складається з різних розділів та пройшла в своєму розвитку кілька етапів, які відрізняються масштабами і глибиною постановки проблем та їх теоретичного вирішення. Окрім того, на різних історіографічних етапах розробка питання про розвиток та впровадження інформатики у вищій школі України залежала від багатьох факторів, у тому числі від наявності наукових кадрів. Як відзначав В.І. Вернадський, результативність наукових досліджень напряму залежить від появи обдарованих особистостей в царині науки, впливу соціальних умов на зміст і напрям розвитку науки, оволодінні вченими методологією наукового пізнання, накопичення дослідницького матеріалу, рівня теоретичного осмислення проблеми [24, с. 125-129].

Розкриваючи історіографічні напрямки та етапи розвитку наукової думки про розвиток та впровадження інформатики у вишах України протягом другої половини XX – початку XXI століття, слід враховувати якісні зміни в характері і організації наукових досліджень, об’єктивні передумови розширення дослідницької проблематики, вплив на наукові дослідження вдосконалення інструментарію у вигляді засобів проведення досліджень. Тільки всебічно враховуючи об’єктивні і суб’єктивні фактори, які визначають особливості напрямів наукових пошуків, розмах і рівень науково-дослідної роботи, можна вірно визначити основні розділи та етапи розвитку науки про становлення та розвиток інформатики у вищих навчальних закладах України в цілому та окремих її проблем на вказаному часовому проміжку. При цьому названі фактори підлягають аналізу у контексті їх динаміки та з позицій історизму.

Історія становлення, розвитку та впровадження інформатики у вищій школі України знайшла своє певне відображення у різноплановій за широтою викладу,

проблематикою, жанром та формою літературі. Періодизація історії наукової думки про інформатизацію вишів України має непересічне значення для розуміння перебігу подій, які супроводжували розвиток цієї важливої галузі знань, і належить до складних методологічних проблем з історії науки і техніки. Можна погодитися з думкою В.І. Вернадського про те, що розвиток демократії в суспільстві сприяє науковим успіхам, нагромадженню нових знань; але при цьому вирішальними залишаються внутрішні закономірності розвитку самої науки, зокрема, інформатики [24, с. 125-129].

Для всебічного відображення історії інформатики та інформатизації вищої школи України на вказаному історичному проміжку увесь історіографічний комплекс доцільно розділити на декілька груп. Аналіз опрацьованої нами історіографії дає підстави виділити основні чотири групи праць.

1. Історія створення обчислювальної техніки та історія комплектування засобами обчислювальної техніки вишів України.
2. Історія розвитку кібернетики та інформатики у вищій школі України.
3. Історія інформатизації навчального процесу у вищій школі.
4. Історія використання інформаційних технологій в організації діяльності вищої школи України.

Історіографічні праці першої групи не несуть безпосередньої інформації про розвиток та впровадження інформатики у вищій школі України, проте розкривають еволюцію розвитку технічної підтримки інформатизації вишів. Одна з перших історичних праць першої групи належить Л.Н.Дашевскому, С.Б.Погребінському та Е.А.Шкабарі [52], у якій автори (і безпосередні учасники подій) відтворили хронологію створення у 1959 році нової електронної обчислювальної машини «Київ», призначеної для управління технологічними процесами. Пізніше, у 1981 році, Л.Н.Дашевский та Е.А.Шкабара [159] відтворили свої свідчення як співучасники створення 1951 року під керівництвом С.О.Лєбєдєва першої радянської електронно-обчислювальної машини – «МЭСМ», з якої почався бурхливий розвиток обчислювальної, управляючої та інформаційної техніки у бувшому СРСР.

У книзі російського вченого І.А.Апокіна [3] розглядається історія розвитку обчислювальних машин і пристроїв від їх виникнення до моменту написання праці. Наводяться такі етапи розвитку обчислювальної техніки: домеханічний, механічний, електричний, електронний. Останньому етапу (електронному) приділена найбільша увага – тут простежується розвиток цифрових обчислювальних машин на електронних лампах, напівпровідникових і магнітних дискретних елементах, інтегральних схемах і підсистемах.

Концептуальною історичною працею виглядає твір засновника вітчизняної кібернетики В.М.Глушкова [34] (датований 28.02.1977 року), у якому автор з позицій безпосереднього учасника та організатора подій описав основні факти та підсумки розвитку апаратної бази кібернетики в системі АН УРСР протягом 1945-1976 років.

Заслуговує на безперечну увагу науково-історичний доробок українського вченого, члена-кореспондента НАН України Б.М.Малиновського [208-212], який містить висвітлення визначних досягнень в галузі комп'ютерної науки й техніки та творчі біографії українських учених, що працювали в цій сфері. Вчений і сам був безпосереднім учасником багатьох подій, які ним описані в його працях. Об'єктами уваги Б.М.Малиновського стали перші кроки на шляху становлення інформаційних технологій в Україні – машина логічного мислення харківського професора О.М.Щукарьова (1914 р.); досягнення відомого українського фізика академіка В.Є.Лашкарьова щодо експериментального виявлення у 1941 р. p-n переходу у напівпровідниках, який був покладений в основу створення базового елемента ЕОМ – транзистора; розробка у 1948-1952 роках під керівництвом академіка С.О.Лебедєва Малої електронної лічильної машини – «МЭСМ»; фундаментальні дослідження в галузі комп'ютерної науки і техніки колективу науковців Інституту кібернетики АН України під керівництвом академіка В.М.Глушкова, які були спрямовані на створення нових ЕОМ та їх використання в системах керування технологічними процесами, енергетичними, військовими, науковими та іншими об'єктами; особливості проектування та багатосерійного виробництво на початку 60-х років XX століття ЕОМ для керування технологічними процесами та енергетичними

об’єктами на Сєвєродонецькому науково-виробничому об’єднанні «Імпульс»; розробка у 60-70-х роках унікальних радіоелектронних, у тому числі гідроакустичних, систем з використанням ЕОМ у київському НВО «Квант» і київському НДІ «Гідроприладів», які забезпечили високий технічний рівень засобів навігації, виявлення, цілеспрямування, керування для надводних і підводних (у тому числі атомних) кораблів військово-морського флоту; розробка та здійснення у результаті тісного співробітництва харківського НВО «Хартрон», ВО «Київський радіозавод» і дніпропетровського Південного машинобудівного заводу серійного випуску чотирьох поколінь ракетних комплексів з бортовими ЕОМ, які забезпечили виконання багатьох оборонних програм і сприяли встановленню стратегічного паритету в світі; розробка та серійний випуск протягом 60-70-х років у київському НВО «Кристал» великих інтегральних схем для калькуляторів та інших технічних засобів; організація багатосерійного виробництва керуючих машин для всього Радянського Союзу на київському ВО «Електронмаш» та Сєвєродонецькому приладобудівному заводі. Зазначимо, що існує англомовна версія праці Б.М.Малиновського [210], яка має назву «Pioneers of Soviet Computing».

Особливе місце в історіографії розвитку засобів обчислювальної техніки на Україні займає серія публікацій у науково-історичних журналах [459-460], [462-463] та монографічне дослідження Л.Г.Хоменка [461], у яких автор з позицій системності провів науково-історичний аналіз розвитку кібернетики на Україні протягом другої половини XX століття. У праці [461] автором досить детально висвітлений зміст основних періодів розвитку обчислювальної техніки у Радянському Союзі.

1. Розкриті передумови формування основ кібернетичного мислення (у становленні вітчизняної кібернетики важливу роль відіграв випускник Харківського університету О.О.Богданов, автор книги «Тектология. Всеобщая организационная наука» (1922 р.)).

2. Висвітлений зміст етапу побудови основ технічного базису кібернетики протягом 1945-1955 років (створення першої обчислювальної машини С.О.Лебедєвим – 1945 рік; створення серії аналогових обчислювальних машин «ИПТ-5», «Полет»; прийняття під керівництвом С.О.Лебедєва важливих

концептуальних положень щодо архітектури майбутньої універсальної електронної обчислювальної машини та реалізація цих положень у 1951 році у вигляді побудованої універсальної ЕОМ «МЭСМ»; побудова за вже випробуваною структурною схемою попередньої ЕОМ у 1952 році універсальної ЕОМ «БЭСМ»; розробка у 1952 році та запуск у виробництва першої серійної ЕОМ «Стрела», в структуру якої вже був закладений прообраз модульного принципу побудови ЕОМ; розробка та виробництво ЕОМ середнього класу та спеціалізованих ЕОМ для КБ, заводів, НДІ – ЕОМ М-1, М-2, «Урал-1», «ЦЭМ-1»; дослідження основних шляхів розв'язання наукової проблеми програмування роботи ЕОМ – утвердження операційно-адресного принципу програмування в машинних кодах С.О.Лебедєва, крупноблочне програмування Л.В.Канторовича, операторний метод побудови програм А.А.Ляпунова).

3. Розкритий зміст етапу переходу в СРСР від заперечення кібернетики до формування її понятєвого базису протягом 1955-1959 років (розробка та запуск крупносерійного виробництва ЕОМ «БЭСМ-2» з швидкодією 10 тис. оп/с на базі феритової оперативної пам'яті; розробка ЕОМ М-20 з швидкодією 20 тис. оп/с, у якій був застосований індексний регістр та методи прискорення множення; розробка потужних ЕОМ М-40 та М-50 з швидкодією відповідно 40 та 50 тис. оп/с, у яких був застосований другий процесор, що працював за жорсткою програмою; розробка ЕОМ середнього класу – одноадресні ЕОМ серії «Урал» для проведення економічних розрахунків та обладнання спеціалізованих ІЦ та двохадресні машини серії «Минск» для розв'язання інженерних та наукових задач в невеликих НДІ, вузах, КБ; поява спеціальних ЕОМ для управління окремими логічними процесами та агрегатами; створення В.С.Королюком та К.С.Ющенко адресної мови високого рівня, в основу якої покладений апарат непрямої адресації та поняття рангу адреси).

4. Описана змістовна частина етапу побудови концептуальних основ теоретичного апарату та створення управляючих машин протягом 1959-1963 років (виділилися в окремі галузі – технічна кібернетика, яка охопила всі розділи автоматичного управління складними процесами та об'єктами; економічна кібернетика, яка вивчала потоки економічної інформації та комунікаційних мереж з

метою створення методів вдосконалення їх структур, оптимального управління та економічного прогнозування; біологічна кібернетика, яка вивчала складні процеси управління та зв'язку в живих організмах; створення транзисторної міні-ЕОМ «Дніпро», яка вирізнялася меншими габаритами, вартістю та більшою економічністю та надійністю порівняно з ламповими ЕОМ; створення двійково-десяткової міні-ЕОМ «Промінь», особливістю математичної експлуатації якої стала структурна реалізація процедури складних операцій у формі макрокоманд, що зберігалися в бібліотеці спеціальних програм; поява перших цифрових управляючих машин).

5. Розкритий зміст етапу впровадження перших кібернетичних систем на базі комп'ютерної техніки протягом 1963-1966 років (розробка В.М.Глушковим в 1963 році концепції національної мережі обчислювальних центрів для управління економікою країни та першого варіанту Загальнодержавної автоматизованої системи управління (ЗДАС); розробка на імпульсно-потенційних елементах трьохадресних машин конструкторської школи С.О.Лебедєва «БЭСМ-3М», «БЭСМ-4» (для розв'язання планово-виробничих та обліково-статистичних задач), «М-220», в яких закладені початки конвеєрного методу обробки інформації (для оснащення академічних ОЦ та розв'язання складних наукових задач); побудова на єдиній системі потенційних елементів одноадресних інформаційно-сумісних ЕОМ «Урал-11» та «Урал-14» для розв'язання планово-економічних задач та управління технологіями; розробка двохадресних ЕОМ середнього класу «Раздан-2» та машин серії «Минск» для розв'язання виробничих планово-економічних задач; розробка малих ЕОМ «Мир», «Промінь-М», «Наири» для виконання порівняно нескладних інженерних розрахунків в умова КБ та НДІ; утвердження Автоматизованої системи обробки даних (АСОД) як нової форми застосування ЕОМ, яка відкрила перспективи для розвитку автоматизації управління виробництвом; поширення використання АСОД для розв'язання задач, характерних для систем автоматизованого проектування та для автоматизованих систем диспетчерського управління).

6. Висвітлена змістовна частина етапу впровадження систем високої складності протягом 1969-1983 років (створення колективом під керівництвом С.О.Лебедєва «БЭСМ-6» – однієї з найбільш високо розвинутих, надійних та високопродуктивних ЕОМ; подальший розвиток ліній ЕОМ «Урал», «Раздан», «Минск», «Наири», «Мир», «Промінь», «Искра»; розробка системних обчислювальних комплексів, що дозволяють автоматизовувати всі перевірені практикою рівні управління; реалізація проекту єдиної системи (ЄС) ЕОМ на базі прототипу IBM-360; розробка та запуск у серію моделей середньої продуктивності зі складу першої черги проекту ЄС ЕОМ – ЄС 1020, 1030, 1050 та зі складу другої черги – ЄС 1035, 1045, 1060, 1061; розробка єдиної міжнародної системи малих машин СМ).

7. Розкритий зміст етапу сучасного розвитку засобів обчислювальної техніки протягом 1983-2000 років (розробка супер-ЕОМ серії «Ельбрус»; розробка мікро-ЕОМ серії «Электроника»; запуск у серію моделей персональних ЕОМ різного призначення; розробка міні-ЕОМ серії СМ; створення обчислювальних мереж, передача повідомлень між вузлами яких відбувалася за єдиними протоколами; створення багатомашинних вимірювально-обчислювальних та управляючих систем).

Заслуговують на увагу електронні ресурси «European Virtual Computer Museum. Development of Computer Science and Technologies in Ukraine. Brief History» [483] та «ІТ в Україні. Історії та особистості» [156] як такі, що вагомо доповнюють історіографію створення на Україні комп’ютерної техніки.

Перший ресурс містить 22 розділи, зміст яких розкриває історичний шлях розвитку інформатики, інформаційних технологій та обчислювальної техніки не лише в Україні, а й у світі. До ресурсу входять історичний огляд засобів обчислювальної техніки починаючи від тринадцяти розрядного десяткового підсумовуючого пристрою на основі коліс з десятьма зубцями Леонардо да Вінчі до складних розробок С.О.Лебедєва та В.М.Глушкова; опис досягнень 1914 року професора Харківського технологічного інституту О.М.Щукарьова щодо автоматизації тих сторін логічного мислення, які піддаються формалізації; опис життя та творчості С.О.Лебедєва – творця першої в континентальній Європі

електронно-обчислювальної машини – та короткі характеристики всіх ЕОМ, створених вченим; еволюція розробки та створення керуючих комп'ютерів промислового призначення, комп'ютерів для підводних човнів, військових кораблів та атомних криголамів, перших бортових комп'ютерів для ракет та ракетних комплексів; висвітлення періоду створення обчислювального центру АН УРСР та його перетворення в Інститут кібернетики протягом 1957-1962 років; опис життя та творчості К.Л.Ющенко – засновника теоретичного програмування на Україні; хронологія становлення та розвитку комп'ютеробудування в Україні; відкриття В.Є.Лошкарьовим у 1941 році p-n переходу та механізму інжекції, на основі якого діють напівпровідникові діоди та транзистори; розкриття основних етапів розвитку мікроелектроніки на Україні; опис життя та творчості М.М.Амосова, який проводив наукові дослідження в області кібернетики: моделювання фізіологічних функцій організму людини (фізіологічна біокібернетика), моделювання розумових і психічних функцій людини (психологічна біокібернетика), моделювання людини як соціальної істоти (соціологічна біокібернетика); матеріали про творців унікальних комп'ютерів – І.Я.Якушського (основоположник нетрадиційної комп'ютерної арифметики, творець унікальної ЕОМ з використанням системи числення у залишкових класах), М.П.Брусенцова (творець першого та єдиного в світі трійкового комп'ютера «Сетунь») та М.О.Карцева (розробника суперкомп'ютерів для спостереження за космосом); серія авторських передач Б.М.Малиновського «Золоті віхи в історії комп'ютерної науки і техніки»; посилання на особисті свідчення з історії Інституту кібернетики імені В.М.Глушкова АН України співробітників інституту Н.М.Міщенко та Л.М.Іваненко; нариси з історії комп'ютерної техніки за кордоном.

Ресурс [156] також вміщає інформацію про «машину логічного мислення» Щукарьова, про відкриття p-n переходу, про народження першого комп'ютера «МЭСМ», про головну справу життя В.М.Глушкова (створення загально-державної автоматизованої системи управління економікою країни) та про біокібернетика М.М.Амосова. Крім цього, вказаний ресурс містить оригінальні історичні напрацювання: про створення протягом 1958-1961 років в Обчислювальному центрі

АН УРСР керуючої машини широкого призначення «Дніпро»; про створення в Інституті кібернетики АН УРСР та Спеціальному конструкторському бюро (СКБ) інституту в 1960-і роки під керівництвом В.М.Глушкова спочатку ЕОМ «Промінь», а згодом лінійка машин «МИР», які передували персональним комп'ютерам; про розробку і втілення в життя під керівництвом конструктора військових систем І.В.Кудрявцева системи «Успіх» з ракетними комплексами П-6 та П-35, яка стала першою у світі розвідувально-ударною системою надточної протикорабельної далекобійної зброї Радянського військово-морського флоту; про створення В.М.Плотниковим 1976 року серії спеціалізованих комп'ютерів «Карат» для систем озброєння, спостереження і навігації ВМФ та торгового флоту СРСР; про розробку НДІ «Гідроприлад» у 1984 році мультипроцесорної гідроакустичної системи 1801 ЗМ1Г для обробки гідроакустичних сигналів з метою виявлення, класифікації й визначення координат рухомих підводних об'єктів; про співпрацю Інституту кібернетики АН УРСР, харківського науково-виробничого об'єднання «Хартрон» та Південного машинобудівного заводу для створення систем керування на основі бортових ЕОМ для ракет та космічних кораблів; про відкриття, особливості організації виробництва та основні результати діяльності НВО «Електронмаш» (м. Київ), НВО «Імпульс» (м.Лисичанськ), НВО «Кристал», які були лідерами виробництва засобів обчислювальної та керувальної техніки в Радянському Союзі.

Заслуговують на безперечну увагу як до історичного матеріалу «Спогади. Інститут кібернетики ім. В.М.Глушкова Національної академії наук України», зібрані і упорядковані Н.Міщенко, яка особисто працювала в інституті з 1956 по 2002 рік (посилання на текст спогадів міститься у згаданому вище ресурсі [483]). Автор умовно розділила історію Інституту кібернетики на чотири періоди в залежності від його розміщення в різний час: феофанівський (1956-1958 роки, ур. Феофанія, спочатку Лабораторія обчислювальної математики і обчислювальної техніки Інституту математики АН УРСР, а згодом – Обчислювальний центр АН УРСР), лисогірський (1959-1964 роки, вул. Лисогірська, спочатку Обчислювальний центр АН УРСР, а згодом – Інститут кібернетики АН УРСР), великокитаївський (1965-1974 роки, вул. Велика Китаївська, Інститут кібернетики АН УРСР),

теремківський (з 1975 року, масив Теремки-1, Кібернетичний центр НАН України з Інститутом кібернетики ім. В.М.Глушкова НАН України). Така періодизація є досить оригінальною, але уявляється нам цілком виправданою, так як з кожним «переїздом» підвищувався статус академічної установи, розширялася її тематика та збільшувалася кількість співробітників.

Гідне місце в історіографії створення обчислювальної техніки та комплектування засобами обчислювальної техніки вишів України займає спеціальний випуск міжнародного наукового журналу «Наука та наукознавство» [56], який містить якісні історичні матеріали (інтерв'ю з директором ІК ім. В.М.Глушкова НАН України академіком І.В.Сергієнко; статті науковців-істориків Л.Г.Хоменка, А.В.Хедекелі, Ю.В.Капітонової, О.А.Летичевського, В.П.Деркача, В.Я.Валаха про окремі історичні віхи розвитку інституту кібернетики; дослідження Ю.В.Капітонової, Ю.О.Храмова, А.М.Глєбової, Т.О.Кухтенко, О.Л.Перевозчикової, О.Я.Горохватської, А.М.Глєбова про розвиток наукових шкіл В.М.Глушкова, О.І.Кухтенка, К.Л.Ющенко, М.М.Амосова, В.С.Михалєвича; спогади Б.М.Малиновського – про розробку ЕОМ «Дніпро» – та З.Л.Рабиновича – про академіка С.О.Лебедєва).

Доповнюють історіографію створення обчислювальної техніки та комплектування засобами обчислювальної техніки вишів України статті Л.М.Бєсова, Г.Л.Дзвонкової, О.О.Подгаєцького [12], С.О.Жабіна [71-74] та О.Я.Гороховатської, С.О.Жабіна [40]. Заслуговують на увагу у контексті дослідження окремі напрацювання лабораторій історичної інформатики Харківського національного університету ім. В.Н.Каразіна [196] та Херсонського державного університету [248].

Помітними для історіографії є напрацювання щодо еволюції розвитку апаратних та телекомунікаційних засобів у вишах регіонів України. Так, перегляд історіографічних матеріалів по Кіровоградщині свідчить, що окремі найважливіші аспекти комплектування комп'ютерною технікою, створення комп'ютерних лабораторій, розробки нових курсів, організації кафедр (що пов'язані з обчислювальною технікою та програмним забезпеченням) Кіровоградського національного технічного університету та Кіровоградського державного

педагогічного університету імені Володимира Винниченка висвітлені у працях представників цих вишів [429], [458], [469].

Щодо другої групи праць у відповідності до запропонованого нами розподілу історіографії необхідно зазначити, що незважаючи на стрімкий розвиток науки інформатики та особливе прискорення цього розвитку в останні кілька десятиріччя, процес остаточного усталення та самовизначення інформатики як науки не можна вважати завершеним [117]. Протікає цей процес досить суперечливо у складних дискусіях між представниками інженерного, математичного та комунікативного підходів до розуміння науки інформатики. Інженерне трактування розглядає інформатику як науку про комп'ютерні системи, а тому природно цей підхід домінував у період становлення інформатики як науки у процесі конструювання перших та більш складних комп'ютерних систем. Сьогодні розуміння інформатики як науки про комп'ютерні системи охоплює комплекс технологічних проблем, пов'язаних з проектуванням, розробкою та технічною експлуатацією комп'ютерних систем і називається комп'ютерна інженерія. Математичне трактування розглядає інформатику як науку про використання математичних методів при створені нової комп'ютерної техніки, її програмного забезпечення та використання комп'ютерів для автоматизації виробничих процесів. Даний контекст розуміння інформатики як науки близький до програмної інженерії, до математичного забезпечення роботи складних систем. Комунікативне трактування розглядає інформатику у контексті уніфікованих технологій та інтеграції телекомунікацій, комп'ютерів, програмного забезпечення, накопичувальних та аудіовізуальних систем, які розв'язують проблеми взаємодії між суб'єктами всередині комунікативних процесів. Вказаний контекст розуміння інформатики охоплюється терміном інформаційно-комунікаційні технології. Виходячи з цього, ми будемо розуміти, що наукові дослідження з історії інформатики можуть містити своїм об'єктом різні контексти розвитку науки інформатики, які описані нами вище. Крім того, даючи характеристику історіографії розвитку науки інформатики, будемо розуміти різницю між термінами інформатика та кібернетика. Інформа́тика (англ. *Computer Science*; нім. *Informatik*) – теоретична та прикладна (технічна, технологічна) дисципліна, що

вивчає структуру і загальні властивості інформації, а також методи і (технічні) засоби її створення, перетворення, зберігання, передачі та використання в різних галузях людської діяльності. Кібернéтика (англ. *cybernetics,* нім. *Kybernetik*) – наука про загальні принципи управління в різних системах: технічних, біологічних, соціальних та ін. Інформатика займається вивченням процесів перетворення і створення нової інформації більш широко, практично не вирішуючи завдання управління різними об'єктами, як кібернетика.

Представляють певний інтерес у контексті вивчення історіографії розвитку інформатики узагальнення російських істориків щодо перших ростків еволюції інформатики та визначення етапів її раннього та сучасного розвитку. Серед досить великої кількості таких робіт виділимо публікації Л.М.Геймана [31] та В.М.Казієва [157], у яких автори по-різному називають основні періоди розвитку інформатики (допаперовий, паперовий, електронно-механічних, електронний за версією Л.М.Геймана; за версією В.М.Казієва період допаперового розвитку інформатики включає в себе етап ієрогліфічної символіки, етап абстрактної символіки, етап картографії, технічної графіки, інформаційної візуалізації та аудіювання, етап «кам'янопису», «глинопису», «деревопису» та «пергамент опису», а період паперового розвитку інформатики включає етап книгодрукування, етап технічної (індустріальної) революції XIX століття, етап математизації та формалізації знань, етап інформатизації та інформаційно-логічного представлення знань, етап автоматичної формалізації знань, етап розвинутої безпаперової інформатики та глобальних систем зв'язку (Інтернет), етап інформаційного суспільства). Обидва автори сходяться на думці, що результатом еволюції науки інформатики стало те, що інформатика стала єдиною інтеграційною системою всіх областей знань, причому етапи її розвитку в основному співпадають з періодами становлення природознавства і з більш ранніми періодами накопичення знань в суспільстві.

Оригінальне бачення історії інформатики та інформаційних технологій представлене Зубенко В.В. [117] – автор вибудував етапізацію історії інформатики виходячи з дескриптологічних коренів цієї науки (дескрипція – алгоритм чи програма). В результаті етапи розвитку історії інформатики бачилися автору

такими: розробка Арістотелем теорій силогізмів; постановка задачі щодо розробки універсального методу пізнання та механізація його за допомогою спеціальної машини (Р.Луллієм); винайдення в Древній Індії позиційної системи числення та виконання в ній чотирьох основних арифметичних дій; постановка задачі Г.В.Лейбніцом про створення універсальної дескриптивної платформи для всіх наук (прообраз сучасних систем числення) та розробка проекту обчислювальної машини з двійковою арифметикою; створення прикладного числення предикатів (Дж. Буль, Е.Шредер, Дж. Пеано, Б.Рассел та інші); поява в недрах математичної логіки та основ математики перших дескриптивних систем, які уточнювали та вивчали загальні властивості алгоритму та обчислюваності (λ-числення А.Черча, машина Тюрінга, алгоритми Поста); заснування Л.Б.Альберті науки криптографії; проект аналітичної машини Ч.Беббіджа; побудова першої ЕОМ ENIAK; формулювання принципів побудови ЕОМ Дж. Фон Нойманом.

Досить цікавою є серія монографій «Історія інформатики» [170], у якій представлені результати досліджень з історії інформатики, що ведуться в Інституті обчислювальної математики та математичної геофізики та Інституті систем інформатики імені А.П.Єршова Сибірського відділення Російської академії наук (відомо, що протягом довгого періоду історії Новосибірське Академмістечко представляло собою визначний центр радянської, а потім і столицю російської інформатики). До серії включені роботи провідних фахівців, в яких дається аналіз шляхів розвитку кібернетичного руху в СРСР та Росії, спогади учасників тих подій, нариси про визначних науковців і наукові школи того часу, перевидання ключових статей тих років. Публікується ряд архівних матеріалів, що характеризують діяльність провідних вчених тієї пори: А.І.Берга, І.С.Брука, В.М.Глушкова, А.П.Єршова, Л.В.Канторовича, А.Н.Колмогорова, А.А.Маркова, С.О.Лебедєва, О.А.Ляпунова, І.А.Полєтаєва та інших. По суті, ці книги деталізують окремі розділи Computer Science та широко висвітлюють етапи розвитку цієї науки в СРСР та Росії.

Системною та концептуальною історичною працею щодо основних фактів та підсумків розвитку науки кібернетики на Україні протягом 1945-1976 років є вже згадуваний нами раніше короткий історичний нарис засновника вітчизняної

кібернетики В.М.Глушкова [34]. Автор проілюстрував, що становлення та розвиток кібернетики в тому періоді були пов'язані зі створенням нових ЕОМ. Сама ж програма розвитку таких робіт «тісно переплiталася з програмами розвитку теорії обчислювальних машин (алгебра логіки, теорія автоматів, архітектура ЕОМ, теорія програмування та організації обчислень) і штучного інтелекту, з одного боку, і з програмами автоматизації управління в різних областях людської діяльності – з іншого» [34]. В.М.Глушков висвітлив різні аспекти наукових досліджень, що проводилися у вказаний вище період силами науковців ІК НАН України, зокрема особливості створення української школи оптимізаційних методів (В.С.Михайлевич, Ю.М.Єрмольєв та інші), проведення розробок щодо автоматизації програмування (В.М.Глушков), розпізнавання зорових образів, теорії саморганізуючих систем та інші напрямки наукових досліджень. Крім того, стан розвитку наукових напрямків кібернетики, її предмет та методи, проблеми і питання теоретичної кібернетики – її математичного апарату, теорії систем, теорії інформації, основ і методів програмування, побудови алгоритмічних мов, теорії автоматів, розкриття змісту, предмету та основних підсумків розвитку на рівні 70-х років XX століття складових частин кібернетики – технічної, економічної, біологічної кібернетики та прикладної і обчислювальної математики відображені в енциклопедії кібернетики [69], [70], що стала за редакцією В.М.Глушкова першим виданням такого роду на теренах тодішнього СРСР.

Заслуговує на увагу в контексті вивчення історіографії розвитку інформатики солідний науково-історичний доробок українського вченого Б.М.Малиновського [208-212]. Вчений і сам був безпосереднім учасником багатьох подій, які описані в його працях. Б.М.Малиновським у працях [208] та [209] була приділена увага науковим звершенням визначних українських вчених-кібернетиків: наукові передумови та опис наукових досягнень та розробки під керівництвом академіка С.О.Лебедєва Малої електронної лічильної машини – «МЭСМ»; фундаментальні дослідження в галузі комп'ютерної науки і техніки колективу науковців Інституту кібернетики АН України під керівництвом академіка В.М.Глушкова, які були спрямовані на створення нових ЕОМ та їх використання в системах керування

технологічними процесами, енергетичними, військовими, науковими та іншими об’єктами. Інша книга [207] присвячена життю і творчості широкого кола першотворців вітчизняної цифрової електронної обчислювальної техніки – С.А.Лебедєва, І.С.Брука, Б.І.Рамеева, В.М.Глушкова, Н.Я.Матюхіна, М.А.Карцева, Н.П.Брусенцова, І.Я.Якушського та ін., розповідям про наукові школи в галузі цифрової електронної обчислювальної техніки в роки її становлення, про результати самовідданої роботи вчених і керованих ними колективів із забезпечення обчислювальною технікою космічних досліджень, атомної енергетики, ракетобудування.

Вагомим доробком в історіографії розвитку інформатики та кібернетики на Україні є монографічне дослідження Л.Г.Хоменка [461], у якому автор з позицій системності провів науково-історичний аналіз розвитку кібернетики на Україні протягом другої половини XX століття. В роботі автор, по-перше, провів аналіз закономірностей розвитку фундаментальних наукових дисциплін - складових кібернетики - математичної логіки та теорії алгоритмів, обчислювальної математики, теорії ймовірностей, теорії випадкових процесів та математичної статистики, теорії інформації та автоматичного управління, методів оптимізації тощо, які створили фундаментальний базис розвитку кібернетики на Україні в другій половині XX століття. По-дуге, науковець виконав аналіз розвитку протягом вказаного періоду тих наукових напрямків, які виникли в рамках самої кібернетики - теорії дискретних автоматів, теорії навчальних та управляючих систем, теорії формальних мов, граматик та теоретичного програмування, теорії розпізнавання образів, проблематики штучного інтелекту, експериментальних методів моделювання. По-третє, автор наукової монографії підсумував становлення спеціальних галузево-орієнтованих напрямків кібернетики - технічної кібернетики, економічної кібернетики, біомедичної, соціальної та правової кібернетики. Нарешті, по-четверте, науковець провів аналіз розвитку протягом другої половини XX століття прикладних напрямків розвитку кібернетики та інформатики - проектування архітектури та програмного забезпечення ЕОМ, об’єктних форм штучного інтелекту та спеціальних теорій і експериментальних методів, що

відносяться до проблематики створення автоматизованих систем управління та інших системних форм застосування обчислювальної техніки у різноманітних сферах діяльності. Проведений в результаті виявлення закономірностей загального процесу розвитку науки шляхом графологічного співставлення процесів, що є його складовими, науково-історичний аналіз розвитку інформатики та кібернетики на Україні тісно переплітався з визначенням ролі та внеску видатних особистостей – вчених-кібернетиків – та їх наукових шкіл у розбудову фундаментальних та прикладних підвалин кібернетики, а також питань підготовки та якісного стану наукових кадрів. Крім цього, автором виконаний причинно-наслідковий аналіз помилок та стратегічних прорахунків, які загальмували перші спроби інформатизації країни і обумовили поетапне відставання технічних характеристик нашої обчислювальної техніки та рівня розвитку науки інформатики від світового рівня. У свій час такий аналіз у тодішньому СРСР заборонявся.

Заслуговують на увагу наукові результати виконання дослідження у Центрі досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки імені Г.М.Доброва з відомчої теми «Дослідження методологічних та історико-соціальних аспектів становлення і розвитку інформатики в Україні» [110] (№ державної реєстрації 0102U005976, науковий консультант І.М.Коваленко, наукові керівники Б.А.Маліцький, В.І.Онопрієнко та Ю.О.Храмов), де було визначено, що «інформатика не лише є характерною складовою постнекласичної науки, а й уособлює собою інтелектуальний стан сучасної епохи, виступає символом сучасної цивілізації, формуючи її ідеали, інформаційна технологія в її глобальному контексті і значенні при переорієнтації її в людиновимірні координати є передумовою дійсного переходу людства до ноосфери, альтернативою сталого суспільного розвитку» [110].

Визначним та концептуальним доробком в історіографії розвитку протягом другої половини XX – початку XXI століття інформатики та кібернетики на Україні загалом і безпосередньо в Інституті кібернетики імені В.М.Глушкова НАН України стали роботи директора цього інституту І.В.Сергієнко: монографії [403-405], праці у Віснику Національної академії наук України [398-402], [409], статті в українській

пресі [406-408]. У вказаних роботах автор детально проаналізував еволюцію розвитку інформатики та кібернетики в нашій країні: створення математичної теорії ЕОМ; дослідження у сфері штучного інтелекту – розпізнавання комп'ютером зображень, слухових образів, змісту фраз природньої мови, доведення теорем у формальних математичних теоріях; створення автоматизованих систем управління на виробництві, транспорті, у військовій справі, будівництві, медицині, аерокосмічних дослідженнях; розробка комп'ютерної технології для дослідження організму людини та інтелектуального відеокомп'ютерного комплексу широкого призначення; створення автоматизованих систем проектування, управління науковими експериментами та обробки результатів досліджень нової техніки; проведення досліджень фундаментального характеру – створення новітніх ефективних методів оптимізації розв'язання складних задач, розробка досконалих математичних моделей важливих процесів і об'єктів, нових підходів і методів для надійного захисту інформації в автоматизованих системах і базах даних; розробка нових систем програмування; розробка комп'ютерів нової архітектури, що реалізують принцип розпаралелювання обчислень на багатьох процесорах обчислювального комплексу; створення і теоретичне обґрунтування нових математичних моделей стаціонарних та динамічних процесів, що функціонують у неоднорідних середовищах із включеннями, побудова та доведення високоточних алгоритмів дискретизації класів задач математичної фізики з розривними розв'язками, дослідження широких класів математичних моделей і чисельних методів для вивчення хвильових процесів у неоднорідних необмежених зонах; дослідження можливостей побудови інформаційного суспільства, що ґрунтується на використанні комп'ютерів та телекомунікаційних мереж.

Представляє інтерес з точки зору історіографії розвитку інформатики та кібернетики в Україні спеціальний випуск міжнародного наукового журналу «Наука та наукознавство» [56], у якому розкривається у історичному аспекті вклад визначних науковців та їх наукових шкіл у розвиток кібернетичної науки, у тому числі в рамках діяльності Інституту кібернетики ім. В.М.Глушкова НАН України: інтерв'ю з директором інституту академіком І.В.Сергієнко; дослідження

Ю.В.Капітонової, Ю.О.Храмова, А.М.Глєбової, Т.О.Кухтенко, О.Л.Перевозчикової, О.Я.Горохватської про розвиток наукових шкіл В.М.Глушкова, О.І.Кухтенка, К.Л.Ющенко, М.М.Амосова, В.С.Михалєвича; спогади Б.М.Малиновського – про участь українських науковців в ході розробки ЕОМ «Дніпро» – та З.Л.Рабиновича – про академіка С.О.Лебедєва.

Досить цікавим є матеріал електронних ресурсів «European Virtual Computer Museum. Development of Computer Science and Technologies in Ukraine. Brief History» [483], «ІТ в Україні. Історії та особистості» [156] та «В.М.Глушков» [32] як такі, що вагомо доповнюють історіографію розвитку на Україні інформатики та кібернетики.

Перший ресурс містить матеріал, зміст якого розкриває характерні епізоди історичного шляху розвитку інформатики та кібернетики не лише в Україні, а й у світі: опис досягнень 1914 року професора Харківського технологічного інституту О.М.Щукарьова щодо автоматизації тих сторін логічного мислення, які піддаються формалізації; еволюцію наукового доробку таких визначних вчених-кібернетиків, як С.О.Лебедєва – творця першої в континентальній Європі електронно-обчислювальної машини; В.М.Глушкова – засновника нових напрямків української науки – обчислювальної техніки, кібернетики, інформатики; К.Л.Ющенко – засновника теоретичного програмування на Україні; В.Є.Лошкарьова – відкривача p-n переходу та механізму інжекції, на основі якого діють напівпровідникові діоди та транзистори; М.М.Амосовим – автора наукових досліджень в області фізіологічної, психологічної та соціологічної біокібернетики; І.Я.Якушського – основоположника нетрадиційної комп’ютерної арифметики, творця унікальної ЕОМ з використанням системи числення у залишкових класах.

Оригінальним є підбір матеріалів другого з названих ресурсів [156] щодо створення загальнодержавної автоматизованої системи управління економікою країни, яка стала головною справою життя В.М.Глушкова, та щодо моделювання фізіології, мислення, психіки та соціальної поведінки людини, якими займався основоположник біокібернетики М.М.Амосов. Глушков запропонував систему, яка б дала змогу керівним органам, використовуючи мережі обчислювальних центрів, керувати економікою країни в реальному часі на всіх рівнях – від уряду країни до

безпосередніх керівників підприємств і його підрозділів. Теоретичні положення Амосова про механізми перетворення інформації мозком та принципи виникнення складних психічних функцій були використані для створення особливого класу нейроподібної мережі, що отримала назву М-мережа. Розроблені комп'ютерні моделі інтелектуальної поведінки довели принципову можливість створення нейромереж, які імітують механізми, що породжують складні психічні функції.

Третій із зазначених ресурсів [32] містить велику кількість матеріалів за авторством вчених-сучасників В.М.Глушкова, які розкривають еволюцію творчого шляху видатного вченого і громадського діяча, активного учасника світового процесу становлення та розвитку нових напрямів науки XX і XXI століття – докібернетична епоха творчості В.М.Глушкова, розв'язання узагальненої п'ятої проблеми Гільберта, парадигми В.М.Глушкова (самоорганізація та самовдосконалення – шлях для побудови кібернетичних систем; математизація проектування ЕОМ; числення і обчислення – нова парадигма проектування властивостей кібернетичних систем; безпаперова інформатика – новий етап взаємодії людини з комп'ютерним середовищем; підвищення внутрішнього інтелекту ЕОМ – засіб їх вдосконалення; узгоджена реалізація економічних моделей – шлях вдосконалення економічних систем; штучний інтелект, як додатковий спосіб виживання), створення теорії цифрових автоматів, роботи над створенням електронно-обчислювальних машин, дослідження з теорії та практики програмування, розробки зі створення штучного інтелекту, наукові пошуки та їх реалізація у вигляді автоматизованих систем управління та елементів загальнодержавної автоматизованої системи управління народним господарством країни, дослідження в області математичної кібернетики та системного аналізу. Результатом еволюції наукової творчості вченого стало те, що В.М.Глушков, формулюючи свої парадигми та концептуальні ідеї в галузі кібернетики, перетворив кібернетику в науку з розвиненою теоретичною базою і рядом першочергових практичних завдань, які забезпечили швидкі темпи її розвитку.

Історіографія розвитку інформатики та кібернетики на Україні була б неповною, якби ми не назвали дослідження О.Я.Горохватської [41], Л.В.Іваницької

[121], М.В.Онопрієнка [256]. У роботі О.Я.Горохватської [41] проведений історичний аналіз формування наукової школи академіка М.М.Амосова в галузі біологічної та медичної кібернетики, проаналізований її внеску у розвиток названих галузей науки, встановлена роль та місце наукової школи у розвитку біологічної та медичної кібернетики в Україні у контексті світової науки. Автор уклала етапізацію становлення та розвитку школи М.М.Амосова в галузі біологічної та медичної кібернетики та визначив її наукові напрями (фізіологічна кібернетика, робототехнічні пристрої та системи штучного інтелекту, створення медичних інформаційних систем). Дисертаційне дослідження Л.В.Іваницької [121] присвячене вивченню питання зародження кібернетичної науки та її становлення в Україні, створення та розвитку матеріально-технічної та наукової бази, підготовки наукових та технічних кадрів в галузі кібернетики, а також визначення впливу досягнень кібернетичної науки на розвиток економіки країни. Крім цього, у роботі систематизований внесок найбільш відомих вітчизняних наукових шкіл, їх організаторів та видатних вчених у процес побудови фундаментальних основ кібернетики та обчислювальної техніки в Україні, проаналізовані основні причини помилок, допущених у процесі розвитку кібернетики в Україні, а також вказано на наслідки цих прорахунків. Праця М.В.Онопрієнка [256] має філософську тематику і присвячена визначенню і обґрунтуванню ролі інформатизації, виявленню механізму її реалізації в сучасному суспільстві. У роботі доведено, що з історичним розвитком інформатики та інтелектуальних технологій здійснюється перехід від пасивного характеру представлення даних у комп’ютерних системах до активного придбання знань та їх інтерпретації.

Доповнюють історіографію розвитку наукових досліджень з інформатики та кібернетики в Україні дослідження С.О.Жабіна та О.Я.Гороховатської. С.О.Жабін у працях [71], [74] проаналізував передумови розвитку інформатики та запропонував періодизацію розвитку інформатики в СРСР та Україні з урахуванням наявності певних, важливих на думку автора, умов (наявність проекту загальнодержавної автоматизованої системи управління народним господарством; рішення про перехід на створення електронно-обчислювальної техніки за стандартом IBM-360;

підключення СРСР, а потім і незалежної України, до мережі Інтернет). В статті [40] О.Я.Гороховатська та С.О.Жабін на основі широкого кола архівних документів дослідили історію розвитку Відділення інформатики, обчислювальної техніки та автоматизації НАН України від 1988 до 2011 років. В іншій роботі [72] С.О.Жабін анонсував основні етапи розвитку історичної інформатики у світі та Україні, показав особливості її розвитку в межах квантитативної історії. Автором були визначені об'єкт історичної інформатики – загальне історичне знання, та предмет – історична інформація в електронній формі, яку можна збирати, обробляти та аналізувати за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій – методів історичної інформатики. Нарешті, у наступній статті [73] С.О.Жабін проаналізував нормативно-правову базу інформатизації в Україні, починаючи з 1959 року, коли програмними документами панівної на той час КПРС був проголошений курс на комплексну автоматизацію технологічних процесів та управління виробничими підприємствами з використанням досягнень електронної обчислювальної техніки. Основну увагу автор приділив прийняттю та реалізацію базових законів інформатизації: «Про концепцію Національної програми інформатизації», «Про Національну програму інформатизації» та «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства України на 2007-2015 роки».

Третя група праць у відповідності до запропонованого нами розподілу історіографії розкриває еволюцію підходів до визначення теоретико-методологічних основ організації застосування комп'ютера в навчальному процесі, які очевидно формувалися під впливом концепції програмованого навчання, причому спочатку комп'ютер розглядався лише як більш досконалий в порівнянні з найпростішими навчальними машинами технічний засіб. Його переваги вбачалися головним чином в розширенні можливостей індивідуалізації навчання. Усвідомлення тих якісних змін, які може внести комп'ютер в методи, форми та у зміст навчання, прийшло значно пізніше. Спочатку розробка навчальних систем здійснювалася у великих наукових і навчальних центрах. Перші такі системи в більшості своїй були орієнтовані на навчання програмування, тому в них компоненти програмного забезпечення комп'ютера використовувалися в навчальних цілях. За своїми

дидактичними можливостями вони мало чим відрізнялися від систем, які використовували найпростіші технічні засоби навчання та передбачали жорстку детермінацію діяльності учнів, яка практично виключала організацію діалогу. Але саме перші розробки стимулювали інтерес до розвитку комп'ютерного навчання, активізували роботу зі створення навчальних систем. Логічним продовженням розвитку таких систем стали автоматизовані системи навчання, що були побудовані на принципах діалогу з суб'єктом навчання. Підсумком розвитку автоматизованих навчаючих систем стали системи електронного дистанційного навчання – це форма організації навчального процесу, за якою учасники й організатори навчання здійснюють навчальну взаємодію екстериторіально та індивідуалізовано – як асинхронно, так і синхронно у часі, використовуючи при цьому електронні мережні засоби комунікацій та системи доступу до навчальних матеріалів й інших інформаційних об'єктів – комп'ютерні мережі Інтернет/Інтранет, інформаційно-комунікаційні технології.

Протягом більше 15 років (з середини 60-х років до кінця 70-х років XX століття) в ІК АН УРСР під керівництвом В.М.Глушкова були організовані та проведені дослідження зі створення спеціалізованого програмного забезпечення та розробки автоматизованих навчальних курсів. Вихідними пунктами таких досліджень науковці визначили теорію розв'язування задач людиною в режимі діалогу з ЕОМ та кількісне дослідження та формалізацію факторів ефективної взаємодії людини з обчислювальною машиною. Саме під час проведення таких досліджень науковці вивчили історичні аспекти створення та розвитку засобів підтримки діалогу в автоматизованих системах різноманітного призначення, в тому числі в автоматизованих навчаючих системах [33], [35], [60]. Так, науковці самостійно визначили основні етапи розвитку задачного підходу до вивчення взаємодії людини та ЕОМ, який був покладений в основу побудови автоматизованих навчаючих систем: перший етап (підготовчий – 1960-1970 роки) – характеризувався циклом лекцій, організованих в ІК АН УРСР, з проблематики програмованого навчання та навчаючих машин; другий етап (створення основних передумов до дослідження задачного підходу – 1970-1971 роки) – характеризувався визначенням

актуальності проблеми навчання користувачів ЕОМ, вивченням основних напрямків автоматизації навчального та організаційного забезпечення, визначенням структури та методології роботи автоматизованих навчальних систем на базі ЕОМ; третій етап (публікація окремих результатів використання задачного підходу до дослідження взаємодії людини та ЕОМ – 1971-1975 роки) – характеризувався вивченням суті задачного підходу, його мети, можливих варіантів реалізації ідеї задачного підходу, формалізацією поняття задачі, створенням математичних моделей різних видів задач, вивченням співвідношень між такими поняттями, як операція, дія та діяльність, а також визначенням методології його використання при організації діалогу людини та ЕОМ; четвертий етап (перевірка ефективності використання задачного підходу до дослідження взаємодії людини та ЕОМ – 1975-1980 роки) – характеризувався теоретико-практичними дослідженнями шляхів проектування ЕОМ, основними характеристиками яких був певний рівень автоматизації всіх сторін взаємодії людини з ЕЦОМ аж до навчання користувачів розв’язання задач з використанням ЕЦОМ. Крім того, під час проведення систематизації та узагальнень досліджень творчого колективу науковців були визначені основні етапи розвитку ранніх діалогових систем [60]: перший етап (середина 60-х – перша половина 70-х років XX століття) – діалогові системи базувалися на мовах операторного типу, другий етап (друга половина 70-х років – початок 80-х років) – діалогові системи базувалися на мовах дескриптивного типу (жорсткі мови із заданим форматом), третій етап (80-і роки XX століття) – діалогові системи базувалися на лінгвістичних процесорах, здатних аналізувати вхідні повідомлення (синтаксичні, морфологічні та семантичні алгоритми). У застосуванні ЕОМ для розв’язування народно-господарських, наукових та навчальних задач автори [60] виділити такі основні етапи: перший етап (60-ті роки XX століття) – перші застосування ЕОМ, організація діалогів з використанням машинних кодів, схема розв’язування задач на ЕОМ включала такі структурні компоненти: «постановник задачі - математик - програміст – ЕОМ», питання про підвищення ефективності взаємодії людини та машини не піднімалося; другий етап (70-ті роки XX століття) – включав період від розробки мов програмування та перших трансляторів до впровадження пакетної обробки

інформації на ЕОМ, у схемі розв’язування задач на ЕОМ між програмістом та ЕОМ з’явився оператор, період характеризувався створенням мультипрограмних та мультипроцесорних ЕОМ та систем з апаратно-програмними засобами захисту пам’яті, створенням великої кількості мов програмування різного рівня (в тому числі трансляторів, засобів відлагодження програм, засобів організації ефективного режиму мультипрограмування); третій етап (перша половина 80-х років) – характеризувався тим, що користувачами програм стали фахівці різних професій (як наслідок, схема розв’язування задач на ЕОМ спростилася до структури «постановник задачі – ЕОМ»), реалізовані системи колективного користування на основі великих мультипрограмних ЕОМ, створені міні- та мікро-ЕОМ з вхідною мовою, орієнтованою на розв’язування задач певного класу (в тому числі задач, пов’язаних з розробкою АНС, в яких ЕОМ виступала і як предмет вивчення, і як засіб навчання); четвертий етап (друга половина 80-х років) – характеризується масовим впровадженням персональних ЕОМ (ПЕОМ) та їх мереж, постановкою та виконанням задачі досягнення загальної комп’ютерної грамотності (яка включає засвоєння масовим користувачем загальних принципів алгоритмічного мислення).

Важливим історіографічним джерелом розвитку комп’ютерних систем навчання у вищих навчальних закладах України став словник-довідник «Комп’ютерна технологія навчання» [178].

Заслуговує на увагу в історіографічному контексті праця латвійських вчених Л.В.Зайцевої та Л.П.Новицького [81], у якій автори зробили аналіз розвитку комп’ютерних технологій навчання у Рижському технічному університеті, проаналізувавши також основні тенденції розробки та побудови автоматизованих навчаючих систем на території бувшого СРСР. В роботі висвітлені в історичній перспективі наукові дослідження, що проводилися науковими колективами Ризького політехнічного інституту (на той час) під керівництвом професора Л.В.Ніцецкіма, НДІ проблем вищої школи (керівник – професор А.Я.Савельєв) і ІК АН України (керівники – академік В.М.Глушков, професор А.М.Довгялло). Ці наукові колективи автори називають основоположниками робіт в СРСР в галузі комп’ютерних технологій навчання. Одними з перших автоматизованих навчаючих систем (АНС) в

СРСР на базі ЄС ЕОМ, які функціонували в середовищі операційної системи ДОС ЄС, були системи СПОК-ЄС (Алексєєнко, 1978) і КОНТАКТ/ДОС (Лавендел, 1979). Подальшим розвитком АОС СПОК-ЄС була версія СПОК-ВНЗ, створена спільно групою вузів під управлінням НДІ проблем вищої школи та ІК АН України. Як система СПОК-ЄС (СПОК-ВНЗ), так і система КОНТАКТ/ДОС забезпечували діалог по комплексу навчально-контролюючих програм, попередньо поміщених в базу даних АНС. Наступна версія системи КОНТАКТ/ОС [Л.В.Зайцева, Л.В.Ніцецкій та ін. 1982] Ризького політехнічного інституту була логічним розвитком версії КОНТАКТ/ДОС В результаті подальшого розвитку системи КОНТАКТ/ОС була створена версія КОНТАКТ/М [Новицький Л.П., 1984], яка додатково забезпечувала: діалогове програмування навчальних завдань; обробку умінь і навичок у операторів складних технічних систем (атомних і теплових електростанцій, оборонних комплексів) на основі імітаційних моделей; навчання користувачів мікропроцесорних систем; інтеграцію з системами автоматизованого проектування. Система АОС ВУЗ/КОНТАКТ була створена у 1984 році з метою інтеграції систем лінії СПОК (СПОК-ЄС, СПОК-ВНЗ, АОС ВНЗ) на базі мов програмування навчальних курсів COURSEWRITER-III (ЯОК) і оригінальних розробок сімейства «КОНТАКТ». Авторами були описані особливості реалізації системи АОС ВУЗ/КОНТАКТ на базі ЕОМ лінії СМ-4 (1984 рік) та на базі персональних ЕОМ типу IBM PC (1990 рік).

Важливе місце в історіографії розвитку комп’ютерних систем навчання у вишах України займають дослідження, що були організовані спільно НАН та МОН України у межах функціонування Міжнародного науково-навчального центру інформаційних технологій і систем НАН України та МОН України (при ІК ім. В.М.Глушкова НАН України) та проведені авторським колективом, очолюваним керівником центру В.І.Гриценком [45], [46]. У названих працях містилося узагальнення досвіду роботи центру щодо процесу вивчення теоретичних особливостей та впровадження практичного досвіду організації дистанційного та комп’ютерного навчання: аналіз активного періоду досліджень стартових задач (1961-1969 роки), який дозволив в 1970-1980 роки створити широкий набір

навчальних інструментальних засобів автоматизації навчання; розробка та проведення у 1996 році силами співробітників центру першого в Україні і у всьому пострадянському просторі дистанційного курсу «Основи використання комунікаційних технологій мережі ІНТЕРНЕТ» (Курс УКРДОРІ-96); реалізація на базі перелічених та інших результатів центру та в умовах співробітництва з ЮНЕСКО, закордонними університетами та організаціями оригінальної вітчизняної концепції гнучких дистанційних технологій навчання. В.І.Гриценком були проаналізовані основні перспективні розробки центру, що входили до його програми досліджень протягом 2005-2010 років [46]: інтелектуальні технології навчального діалогу; технології багатомовності та мільтилінгвістичних середовищ; архітектоніка глобальних науково-освітніх просторів; високодинамічні моделі неперервної освіти та електронних інформаційних технологій навчання; технології прискореного проектування інформаційно-освітніх ресурсів; технології взаємодії вчитель – учень – електронне середовище.

Заслуговує на увагу у контексті вивчення історіографії розвитку комп'ютерних систем навчання дослідження Г.О.Козлакової [158], у якому науковець визначила такі етапи розвитку інформаційних технологій навчання у вищих технічних навчальних закладах України: перший етап (1980-1990 роки) – введення в навчальні плани підготовки педагогів та інженерів з дисциплін з інформатики; другий етап (1990-1992 роки) – застосування комп'ютерної техніки при курсовому і дипломному проектуванні, розробка окремих навчальних програм та дисциплін природничо-математичного циклу; третій етап (1991-1992 роки) – створення комплексів автоматизованих навчальних систем, курсів на базі промислових розробок і програм-оболонок для дисциплін природничо-математичного, загально-інженерного та гуманітарного циклів; четвертий етап (1993-1996 роки) – створення інтегрованих проблемно-орієнтованих навчальних місць для наскрізної підготовки студентів за циклами різних дисциплін; п'ятий етап (з 1996 року) – створення комп'ютеризованих навчальних місць студента і викладача на базі засобів мультимедіа, комунікаційних мереж, телекомунікацій [158, с.97].

Історіографія розвитку електронного дистанційного навчання (ДН) у світі та Україні зокрема налічує велику кількість ґрунтовних історико-наукових досліджень. Серед важливих наукових розробок щодо аналізу зарубіжного досвіду впровадження ДН у національні освітні системи слід виділити дослідження Г.О.Козлакової щодо еволюції інформаційно-програмного забезпечення дистанційної освіти за рубежем [158] та дослідження В.А.Бута щодо становлення та розвитку державного регулювання дистанційної системи освіти в країнах світу [21]. І.Г.Блощинський та І.А.Яремчук [16] проаналізували процес започаткування ДН у контексті комп'ютерного навчання з використанням в основному тьюторських і тренувальних програм у 1950-1960 роках (проект PLATO в університеті Іллінойсу у 1960 році та в університеті Стенфорда у 1963 році; проект TICCET університету Техаса; використання мережі ARPANET для організації ДН у 1969 році; проект CONDUIT, що охоплював приблизно десять американських університетів – Орегони, Північної Кароліни, Айови, Техасу та ін. – у 1970–1979 роках; створення Європейського відкритого університету на основі мережі європейського ДН, започаткуванням якої опікувалася заснована в січні 1987 році Європейська асоціація університетів з ДН). Автори роблять висновок, що ДН широко використовувалося і використовується за рубежем, зокрема у США, Японії, Австралії, західноєвропейських країнах, останніми роками – у Російській Федерації. Моделі ДН зазначених країн відрізнялися між собою і формувалися з урахуванням економічних, політичних та соціокультурних особливостей тієї чи іншої країни. Так, модель ДН США характеризувалася формуванням віртуальних університетів, причому значну роль у розвитку й фінансуванні ДН в США відігравали комерційні структури, що прагнули підвищити рівень кваліфікації своїх співробітників. Європейська ж модель ДН характеризувалася взаємною акредитацією ВНЗ, високоякісними стандартами освіти, відкритим характером університетів, що дозволяло студенту вибирати ВНЗ і перелік навчальних дисциплін. Фінансування ДН здійснювалося переважно урядами європейських країн.

В іншій статті І.Г.Блощинським [17] була проаналізована історія створення та розвитку ДН на Україні, починаючи від кінця 90-х, коли Верховна Рада України

поставила у Законі України «Про національну програму інформатизації» завдання щодо розвитку дистанційних технологій навчання через створення Української науково-освітньої мережі «УРАН», розробку «Концепції розвитку дистанційної освіти в Україні» та створення Українського центру дистанційної освіти при НТУУ «КПІ» до повномасштабного розгортання дистанційної освіти як форми навчання та інтеграції системи ДН в Україні до світової системи. Доповнює історіографію розвитку ДН в Україні праця Р.В.Шарана [468], у якій розкривається зміст провідних тенденцій розвитку дистанційної освіти в Україні: інформаційно-технологічної, нормативно-правової, фінансово-економічної, інституційної, науково-методичної та організаційно-педагогічної.

Очевидним є вагомий вклад в історіографію розвитку електронного ДН Б.І.Шуневича, який у докторському дослідженні вивчив розвиток дистанційного навчання у вищій школі країн Європи та Північної Америки, виявив його провідні ідеї і тенденції та шляхи впровадження їх у вітчизняну педагогічну практику [467]. Автором визначені основні етапи розвитку дистанційного навчання вищої школи країн Європи та Північної Америки, досліджена історія створення та проведена класифікація зарубіжної літератури з дистанційного навчання за десятьма напрямками, проведений за чотирма напрямами (інституційні, змістові, методичні та техніко-технологічні тенденції) аналіз тенденцій розвитку ДН у ВНЗ Європи та Північної Америки. Очевидно, що результати виконаного Б.І.Шуневичем дослідження були використані при виборі форм навчання вищими навчальними закладами України, які запроваджували у навчальний процес ДН чи його елементи.

Цікавою в контексті досліджень історії розвитку ДН є праця [214] О.В.Малярчук, яка визначила характеристики основних історичних етапів становлення та розвитку системи дистанційної освіти у світі як нової форми навчання в XIX-XX столітті, проаналізувала основні джерела виникнення цієї форми навчання в контексті історико-педагогічного розвитку та запропонувала класифікацію розвитку дистанційної освіти (епістолярно-кореспондентський етап – до кінця XIX століття; радянська система заочного навчання – 20-30-і роки XX століття; інформаційно-технологічний етап дистанційної освіти – 30-50-і роки XX

століття; сучасний етап, пов’язаний із заснуванням Відкритого університету Великобританії – з 1969 року). Крім цього, не можна не відзначити вклад в історіографію розвитку електронного дистанційного навчання досить цікавих досліджень В.А.Бута [21] та О.В.Майбороди [207], які також вивчали історію становлення дистанційного навчання у світовій практиці – у працях авторів визначені особливості еволюції державного регулювання системи дистанційного навчання та проведений аналіз розвитку дистанційної освіти з позиції інформаційних «вибухів».

Представляє історіографічний інтерес огляд розвитку світових теорій дистанційної освіти, який містить не лише основні характеристики та еволюцію вказаних теорій, а й детальний їх порівняльний аналіз з висновками стосовно можливості впровадження концептуальних теорій дистанційної освіти в освітній простір України. Б.І.Шуневич [473] та О.В.Малярчук [213] зазначали, що зарубіжні вчені протягом 1990-2000 років запропонували різноманітні за змістом та структурою теорії дистанційного навчання, на основні положення яких впливали суспільство, політика, економіка та технології. Теоретичні концепції Б.І.Шуневич та О.В.Малярчук умовно поділяли на ранні: теорія автономії та незалежності (Р. Деллінг, Ч. Ведемеєр, М. Мур), теорія індустріалізації викладання (О. Петерс), теорія взаємодії та комунікації (Б. Холмберг; Дж. Беет, Д. Сьюарт), та сучасні теорії ДН: теорія реінтеграції актів викладання і вивчення (Д. Кіган), теорія еквівалентності дистанційного навчання (М. Сімонсон, Д. Шейл, Р. Гаррісон, М. Бейнтон), тривимірна теорія дистанційного навчання (Дж. Вердьюїн, Т. Кларк), теорія дистанційного навчання (Г. Ператон). Ранні теорії ДН були охарактеризовані в роботах Б.І.Шуневича [473], О.В.Малярчук [213] та В.М.Кухаренка [191]. У теорії автономії та незалежності її автор Рудольф Делінг розглядав дистанційне навчання як багатовимірну систему процесів навчання і зв’язку за допомогою штучного сигналу-носія. Учений наголошував на автономії та незалежності студента у виборі цілей та методів навчання та зводив до мінімуму роль викладача та навчального закладу в дистанційному навчанні. Чарльз Ведемеєр та Майкл Мур розробили теорію «незалежного навчання», в центрі якого знаходиться незалежний студент,

який обирає свій темп навчання; викладач при цьому виступає респондентом, а не керівником. Бердж Гольмберг в рамках теорії дидактичної розмови розглядав дистанційне навчання як індивідуальну діяльність студента і стверджував, що одним із завдань дистанційного навчання є допомога студенту досягти повної автономії. Отто Петерс – автор теорії індустріалізації викладання та навчання – вважав, що економічна і промислова теорія найбільш адекватно виражає структуру дистанційного навчання та запропонував порівняння термінології дистанційного викладання з промисловим виробництвом товарів. До сучасних теорій дистанційного навчання Б.І.Шуневич та О.В.Малярчук відносили, насамперед, теорію реінтеграції актів викладання і вивчення Десмонда Кігена (дистанційна освіта характеризувалася не міжособистісною комунікацією, а відокремленням акту навчання від акту вивчення в часі і просторі), теорії еквівалентності дистанційного навчання Майкла Сімонсона та Дага Шейла (утвердження рівних можливостей та умов для студентів традиційної та дистанційної форм навчання), тривимірну теорію дистанційного навчання Джона Вердьюіна та Томаса Кларка (обґрунтування автономності студента як учасника навчального процесу та відображення сфери практичного використання дистанційного навчання). Автори зробили висновок, що сучасні теорії дистанційного навчання розвивалися на основі ранніх теорій та, здебільшого, були їх синтезом. Крім того, розглянуті вище теорії стали підґрунтям для формування та розвитку основних організаційних моделей дистанційного навчання, які були представлені у світових освітніх системах [213], [473].

Суттєвим доповненням огляду розвитку світових теорій дистанційної освіти є праця Т.В.Пилаєвої [277], у якій здійснений порівняльний аналіз розвитку ранніх теорій дистанційного навчання, запропонованих зарубіжними науковцями Р.Деллінгом, Ч.Ведемеєром, М.Муром, О.Петерсом, Б.Холмбергом.

Не можна обійти увагою праці О.М.Крутька [186] та О.С.Воронкіна [27], у яких проведений огляд розвитку комп’ютерних систем навчання у вищих навчальних закладах України. У статті [186] О.М.Крутько описує розвиток інформатизації освіти України протягом 1950-2000 років. Автором розкриті особливості впровадження програмованого навчання, яке він вважає початком розвитку

інформаційних технологій у навчальному процесі; введення в старших класах факультативних занять, на яких учні знайомилися з історією виникнення і розвитком обчислювальної техніки, арифметичними, логічними та фізичними основами ЕОМ, основними принципами програмування; уведення в школах нового курсу «Основи інформатики та обчислювальної техніки» та другої спеціальності «Інформатика та обчислювальна техніка» у педагогічних інститутах УРСР; використання персональних комп'ютерів при викладанні шкільних та вишівських предметів та дисциплін. О.С.Воронкін, охопивши ті ж хронологічні межі, розкрив розвиток комп'ютерних технологій організації навчального процесу студентів вищих навчальних закладів України [27]. Автор розкрив зміст подій: у другій половині 50-х років XX століття – особливості функціонування лабораторії обчислювальної техніки в Інституті математики АН УРСР, створення перших вітчизняних обчислювальних машин, зародження теорії програмованого навчання та розвиток її матеріального забезпечення; у 60-х роках – відкриття у Київському політехнічному інституті першої в Україні кафедри обчислювальної техніки, створення при кафедрі математичного аналізу Київського державного педагогічного інституту ім. М.Горького навчально-наукової електронно-обчислювальної лабораторії з ЕОМ «Мінськ-1» (саме на базі цієї лабораторії проходили програмістську та обчислювальну практику студенти математичних спеціальностей майже всіх педагогічних вишів України), організація Інституту кібернетики АН УРСР на чолі з В.М.Глушковим, розробка в інституті перших ЕОМ, організація в Інституті кібернетики АН УРСР робіт з автоматизації програмованого навчання та автоматизованих навчальних систем програмованого навчання, створення Інформаційного центру вищої школи (на нього покладалися функції центрального галузевого органу науково-технічної інформації); у 70-х роках – активне використання у вишах України навчальних пристроїв та технічних засобів навчання, створення всесоюзного журналу «Управляющие системы и машины», початок випуску ЕОМ єдиної системи (на базі архітектури IBM 360), розробка в Інституті кібернетики АН УРСР системи програмування освітніх курсів (СПОК), розробка В.М.Глушковим ескізного проекту Єдиної державної мережі обчислювальних

центрів в рамках загальнодержавної автоматизованої системи (ЗДАС), створення Головного обчислювального центру Міністерства народної освіти УРСР; у 80-х роках – посилення тенденцій щодо заміни великих ЕОМ загального користування персональними комп'ютерами, створення автоматизованої навчальної системи «АОС-ВУЗ», створення в цілому ряді вишів України елементів та підсистем автоматизованої системи управління вищим навчальним закладом, розробка навчально-побутового персонального комп'ютера ПК-01 «Львов», прийняття партійно-урядової постанови «Про заходи щодо забезпечення комп'ютерної грамотності учнів середніх навчальних закладів і широкого впровадження електронно-обчислювальної техніки в навчальний процес», розширення типів програмного забезпечення для підтримки автоматизованих навчальних курсів (автоматизовані лабораторні практикуми, комп'ютерні тренажери, експертні навчальні системи, системи управління базами даних та базами знань, моделюючі, адаптивні та аналітичні програми), вихід двотомного словника-довідника «Комп'ютерна технологія навчання», поява перших дослідних інтелектуальних навчальних систем; на початку 90-х років – поширення інструментальних середовищ для створення комп'ютерних курсів. Автором виявлено у процесі розвитку інформаційних технологій у вищій школі України чотири історичних етапи: 1) поява алгоритмів програмованого навчання; 2) виникнення автоматизованих технологій для підтримки навчання; 3) поява перших систем комп'ютерного навчання і розвиток навчальних середовищ; 4) комплексний розвиток комп'ютерної техніки і технологій, розробка інтелектуальних навчальних систем і систем віртуальної реальності.

Нарешті важливим матеріалом у контексті вивчення історіографії еволюції комп'ютерних систем навчання у вищій школі України є дослідження 20-річного становлення і розвитку методичної системи навчання інформатики в школі та педагогічному університеті, проведене М.І.Жалдаком, Н.В.Морзе та Ю.С.Рамським [75], та дослідження М.І.Жалдака [76] щодо становлення та розвитку комп'ютерно-орієнтованих систем навчання. Авторами детально описані закономірності та особливості усіх послідовних етапів впровадження до навчальних планів

загальноосвітніх шкіл та педагогічних вищих навчальних закладів елементів інформатики, інформаційних технологій та обчислювальної техніки (починаючи з пропедевтичного етапу – з кінця 50-х років XX століття). Крім того, в роботі дається якісний аналіз еволюції науково-методичної літератури – статей у науково-методичних виданнях, довідників, методичних розробок, збірників навчальних матеріалів, навчально-методичних посібників з основ програмування, обчислювальної техніки та обчислювальної математики, якими супроводжувалося впровадження нових знань та умінь. Автори відзначають та обґрунтовують важливість використання на початковому етапі запровадження елементів інформатики навчальної алгоритмічної мови з україномовною лексикою. Крім того, автори наводять опис найбільш знакових подій в еволюції впровадження елементів інформатики у школах та вишах: комп'ютерна підтримка навчання різних предметів, створення систем програмування курсів навчального призначення, впровадження до навчального процесу мікрокалькуляторів, введення з вересня 1985 року в середню школу предмета «Основи інформатики та обчислювальної техніки», затвердження 1986 року республіканської цільової комплексної науково-дослідної програми «Комп'ютер у школі і педагогічному навчальному закладі», затвердження 1996 року нової програми шкільного курсу інформатики, побудованого на засадах користувацького ухилу у навчанні цього предмету. Автори визначили 4 етапи становлення навчального предмета «Інформатика»: 1959-1985 роки – пропедевтичний етап, 1985-1990 роки – етап формування методичної системи навчального курсу «Інформатика», 1990-1995 роки – перенесення курсу інформатики у неповну середню школу, 1995-2005 роки – докорінна перебудова навчального процесу в контексті використання інформаційних технологій та засобів обчислювальної техніки.

Історіографічні праці четвертої групи розкривають еволюцію використання інформаційних технологій в організації діяльності вищої школи України. Їх можна умовно розділити на чотири підгрупи наукових досліджень, у яких розкривається: історія розвитку комп'ютерних мереж закладів освіти і науки, історія розвитку розподілених програмно-апаратних комп'ютерних середовищ, історія розвитку

інформатизації наукових вишівських бібліотек, історія розвитку автоматизованих систем управління ВНЗ.

Історичних наукових досліджень першої та другої підгруп нашого поділу історіографії є порівняно невелика кількість. В основному інформація про розвиток науково-освітньої комп'ютерної мережі УРАН вищих навчальних закладів України, наукової мережі АМОД закладів НАН України та про еволюцію розподілених програмно-апаратних комп'ютерних середовищ (ґрід-інфраструктури) міститься у джерелах: архівах ВНЗ, електронних депозитаріях власників та організаторів названих мереж та ресурсів, установчих документах. Наявні ж історичні дослідження характеризуються глибоким аналізом особливостей та умов (перш за все технічних та технологічних) еволюції структур, розвиток яких описується. Це значною мірою пояснюється тим, що авторами таких досліджень були організатори, наукові керівники та безпосередні виконавці процесів розвитку освітньо-наукових і академічних комп'ютерних мереж та розподілених апаратних середовищ.

Одна з перших робіт з історії розвитку комп'ютерних мереж в Україні належить В.М.Глушкову. У «Короткому історичному нарисі розвитку кібернетики в АН УРСР» [34] вчений розкрив особливості розробки для управління економікою на всіх рівнях концепції мережі обчислювальних центрів (ОЦ), до якої передбачалося включити крім кількох десятків великих загальнодержавних територіальних ВЦ колективного користування багато тисяч відомчих ОЦ. Всі ОЦ передбачалося з'єднати лініями зв'язку різної пропускної здатності, а для управління мережею передбачалася єдина автоматизована диспетчерська служба та багаторівневий розподілений банк даних. Під керівництвом В.М.Глушкова був розроблений ескізний проект мережі, а також перший варіант системи економіко-математичних моделей загальнодержавної автоматизованої системи управління (ЗДАС) , яку передбачалося реалізувати у цій мережі. Автор проаналізував причини, через які цей проект в цілому так і не був втілений у життя. Лише окремі його компоненти були реалізовані у вигляді створення автоматизованих систем управління підприємствами (Львівський телевізійний завод, автоматизація досліджень у світовому океані,

управління багатономенклатурними підприємствами машинобудівного та приладобудівного профілю та ін.).

Представляють історіографічний інтерес праці В.Г.Галагана, М.Р.Домбругова [29] та колективу авторів В.Г.Галагана, М.Р.Домбругова, П.О.Журавкова, В.І.Тимофєєва, Ю.І.Якименко [385], у яких науковці висвітлюють розвиток науково-освітньої комп'ютерної мережі УРАН вищих навчальних закладів України з моменту її проектування до 2009 року включно. У першій з названих робіт автори описали процес розробки проекту інформаційної комп'ютерної мережі закладів освіти й науки України 1996 року, детально висвітлили особливості ієрархічної структури мережі та її еволюції, послідовність створення регіональних центрів мережі, передумови (існування трьох сегментів мережі у Києві – «Міжнародний центр комунікацій KS-Net», Харкові – ТОВ «Харків ОнЛайн» та ХПІ, у Львові – ДП УАРНет на базі Інституту фізики конденсованих середовищ НАН України) та хід створення Асоціації користувачів мережі УРАН, розвиток основних функцій Центру Європейської інтеграції (створеного в формі ТОВ і заснованого НАН України, НТУУ «Київський політехнічний інститут» і Міжнародним університетом фінансів), еволюцію забезпечення Центру Європейської інтеграції Інтернет-трафіком (центральний маршрутизатор УРАН був розташований в будинку Міністерства освіти і науки України, з'єднання з двома провайдерами – УкрСат та SkyVision-Україна – точкою обміну трафіком UA-IX виконане через Ethertnet), еволюцію фінансування за ввесь період її побудови та функціонування (до 2002 року – моменту написання матеріалу), розвиток політики роботи з клієнтами мережі.

У праці [385] продовжений опис еволюції інформаційної комп'ютерної мережі закладів освіти й науки України. Автори висвітлюють особливості та основні результати переходу в мережі УРАН протягом 2004-2009 років на CEF-технології у волоконно-оптичних мережах у містах України, підключення протягом 2007-2009 років мережі УРАН до пан-Європейської науково-освітньої мережі GEANT з точкою взаємоз'єднання у м. Познань (Польща) на технічному майданчику Польської науково-технічної мережі PIONIER, розвиток маршрутизації трафіку

GEANT в мережі УРАН, еволюцію послуг в мережі (надання доступу до ліцензійних матеріалів видавництв наукової літератури, колекцій журналів в електронній формі).

Цікавою у контексті історіографії розвитку науково-освітніх мереж в Україні є робота М.В.Стріхи та О.В.Гладкова [426], у якій автори розкривають особливості прийняття рішення, фінансування та особливості надання тестового доступу усім установам, приєднаним до мережі УРАН, до електронних ресурсів восьми провідних наукових видавництв світу, у тому числі Cambridge University Press, Royal Society of Chemistry, Blackwell Publishing/Wiley, Springer Science+Business Media B.V., American Physical Society, журналів Science та Nature за 1997-2008 роки. У роботі наведений детальний аналіз обсягу трафіку, який був використаний кожним навчальним закладом, статистичні дані щодо найбільш популярних ресурсів видавництв, зміну вартості оплати ресурсів в залежності від їх джерела.

Важливою у контексті поповнення історіографії розвитку науково-освітніх комп'ютерних мереж є праця колективу авторів (М.З.Згуровський, Ю.І.Якименко та В.І.Тимофєєв) [115], у якій науковці висвітлюють зміст шести основних етапів створення першої інформаційної мережі вишів України (1 етап – розробка 1996 року НАН України та МОН України Програми створення Національної телекомунікаційної мережі установ науки і освіти; 2 етап – заснування спільною постановою президії НАН України і колегії МОН України у 1997 р. Асоціації користувачів УРАН та створення «Центру європейської інтеграції», який почав виконувати функції оператора мережі; 3 етап – внесення у 1997 р. завдання щодо створення інформаційної мережі закладів науки і освіти України з опорними вузлами у містах Києві, Дніпропетровську, Донецьку, Харкові, Одесі, Львові до Національної програми інформатизації; 4 етап – схвалення у жовтні 1998 р. проекту створення Національної інформаційної мережі установ науки і освіти України УРАН Міжнародним конгресом ЮНЕСКО «Освіта й інформатика»; 5 етап – створення у 1998-2000 роках першої черги опорної мережі (бекбону) з базовими вузлами у містах Києві, Харкові, Дніпропетровську, Львові, Одесі, Донецьку; 6 етап – початок побудови у 2001 р. другої черги УРАН – створення регіональних вузлів у містах Сімферополі, Чернігові, Луганську, Сумах, Запоріжжі, Івано-Франківську),

еволюцію архітектури мережі УРАН (перші два рівні – центральний вузол у м. Києві і опорні вузли мережі, третій рівень – власна інформаційна інфраструктура і кампусові мережі університетів, академічних установ, наукових бібліотек, які є колективними користувачами усіх ресурсів мережі URAN), розвиток інтелектуального та інформаційного наповнення мережі.

Вагомим доробком в історіографії розвитку наукових та освітніх інформаційних комп'ютерних мереж стала праця І.В.Сергієнка [399]. Автор досить детально та кваліфіковано розкрив основні проблеми та закономірності розвитку освітніх та академічних мереж, охопивши період від зародження їх розробок у кінці 50-х років XX століття до 2008 року – моменту написання статті. Автор розкрив особливості реалізації у Обчислювальному центрі АН УРСР ідеї дистанційного оброблення інформації на ЕОМ «Київ», передану радіоканалом із дослідницького судна, що перебувало в Атлантиці; описав закономірності проведення у 1960 р. уперше в світі за допомогою ЕОМ «Київ» експериментів з дистанційного управління технологічними процесами в конверторному цеху Дніпродзержинського металургійного комбінату, відстань від якого до місця розташування машини перевищувала 500 км; охарактеризував розробки Інституту кібернетики в 70-х роках у межах проектів «Дискет» і «Дисперс», які зумовили створення перших вітчизняних радіомереж із пакетною комутацією; нарешті, розкрив особливості створення В.М.Глушковим проекту Єдиної державної мережі обчислювальних центрів для оброблення економічної інформації, який, на жаль, так і не став реальністю. Автор підбив підсумки розвитку наукової мережі АМОД закладів НАН України (яка становить основу для оперативної взаємодії установ і науковців та об'єднує 145 наукових установ усіх наукових центрів НАН та МОН України в Києві, Харкові, Донецьку, Дніпропетровську, Сімферополі, Одесі, Львові) та науково-освітньої комп'ютерної мережі УРАН вищих навчальних закладів України.

Аналогічно до попередньої підгрупи історіографії одна з перших робіт з історії розвитку ідей вітчизняного прообразу сучасних розподілених електронних обчислювальних мереж в Україні належить В.М.Глушкову. У «Короткому історичному нарисі розвитку кібернетики в АН УРСР» [34] вчений розкрив

особливості створення під його керівництвом ескізного проекту 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. Однак проект так не був підтриманий вищим керівництвом країни. Крім цього проекту був ще один з ним пов'язаний – створення науково-технічної бази керування економікою країни й організацію інформаційної індустрії, відомої як Загальнодержавної автоматизованої системи. Але і цього разу проект підтриманий не був. Автор зазначає, що лише в середині 70-х років Інститут кібернетики АН УРСР здійснив 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.). Спільно з рядом московських організацій Інститут кібернетики проводив 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. Значне місце в розробці ДМОЦ, за свідченнями самого В.М.Глушкова, займали Обчислювальні центри колективного користування, що використовували в якості центральної машини відповідно переобладнану ЕОМ БЭСМ-6, а в якості терміналів – або прості засоби (телетайпи або алфавітно-цифрові дисплеї), або «інтелектуальні» термінали на базі міні ЕОМ МИР-2.

Представляють інтерес з точки зору історіографії розвитку розподілених програмно-апаратних комп'ютерних середовищ роботи українських науковців, що мали безпосереднє особисте відношення до створення та еволюції вітчизняних ґрід-структур. Одна з перших наукових публікацій, у якій висвітлюються передумови виникнення ідеї розподілення комп'ютерних обчислювальних середовищ належить науковцям з Інституту теоретичної фізики ім. М.М.Боголюбова НАН України А.Г.Загородньому, М.Г.Зінов'єву, Є.С.Мартинову, С.Я.Свистунову, В.М.Шадурі [79], які описали, як дослідження елементарних частинок спричинили реалізацію ідеї появи Інтернету та розширення комп'ютерних можливостей людства. Автори розкрили особливості створення Європейської організації з ядерних досліджень

(більше відомої як ЦЕРН) з метою проведення досліджень у галузі фізики елементарних частинок та ядерної фізики, організації запуску та функціонування великого адронного зіштовхувала елементарних частинок (LHC); вказали основні етапи роботи з отриманими під час досліджень експериментальними даними. Автори детально аргументували необхідність комп'ютерної обробки даних чотирьох основних експериментів, що проводитимуться на надпровідній установці. У праці висвітлений процес створення сучасної обчислювальної системи LHC, яка побудована за ієрархічним принципом, реалізує ідею розвитку розподілених програмно-апаратних комп'ютерних середовищ (LHC Computing Grid – LCG) та була створена протягом двох етапів (з 2003 року – створення повномасштабного прототипу та робочої системи LCG, з 2005 року – доведення робочої інформаційної системи LHC до стану готовності до обробки й аналізу експериментальних даних).

Еволюція української ґрід-структури проходила паралельно двома лініями – майже одночасно еволюціонували Grid-структури НАН України (Інститут теоретичної фізики ім. М.М.Боголюбова) та МОН України (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»). Тому досить цікавими є описи історії розвитку розподілених комп'ютерних середовищ згаданих установ, проведене А.І.Петренком [271] та Є.С.Мартиновим і С.Я.Свістуновим [215], у яких автори з корпоративних позицій детально та аргументовано проаналізували основні закономірності розвитку ґрід-структур відповідно у НТУУ «КПІ» та ІТФ. У своїй публікації А.І.Петренко коротко охарактеризував найбільш відомі світові ґрід-проекти (проект США – TeraGrid, європейський проект DataGrid, міжнародний проект створення наукової ґрід-мережі EGEE (Enabling Grids for E-sciencE), ґрід-проект Китаю (China Educational Grid Project, CEGP), ґрід-проект Європейського Союзу та Китаю (EUChinaGRID) та інші); розкрив зміст проголошеного МОН України початку робіт зі створення національної ґрід-інфраструктури для забезпечення наукових досліджень в рамках державної цільової програми «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці на 2006-2010 роки»; основні положення проекту UGRID, підготовленого вченими НТУУ «КПІ» на виконання згаданої цільової програми; охарактеризував розвиток технічного

забезпечення проекту – суперкомп'ютера кластерної архітектури, введеного в експлуатацію в НТУУ «КПІ» в кінці 2006 року. Є.С.Мартинов і С.Я.Свістунов висвітлили історію створення ґрід-структур в системі НАН України: створення у 2002 році першого ґрід-кластера групою фізиків з ННЦ ХФТІ, побудова 2004 року фахівцями ІТФ спільно з працівниками Обчислювального центру КНУ ім. Т.Шевченка експериментальної ґрід-платформи з двох серверів, побудова 2005 року в ІТФ ґрід-кластера із десяти двох-процесорних серверів, затвердження 2005 року проекту впровадження ґрід-технологій в НАН України, включення 2006 року ґрід-кластерів ІТФ та КНУ в офіційні обчислювальні ресурси AliEn-Grid і WLCG (ЦЕРН), побудова 2006 року ґрід-кластерів в інших НДІ НАН України та створення ґрід-сегменту НАНУ.

Представляє історіографічний інтерес праця Ю.В.Бойко, М.Г.Зінов'єв, С.Я.Свістунов, О.О.Судаков [18], у якій автори, коротко визначивши історичні передумови створення українського академічного ґріда (поява першого ґрід-вузла у ХФТІ в рамках спільних проектів з Об'єднаним інститутом ядерних досліджень (Росія) та ЦЕРН, створення двох ґрід-вузлів на базі ІТФ та КНУ в рамках системи AliEn-GRID для обробки результатів експерименті ALICE у ЦЕРНі, затвердження концепції та Програми впровадження 2006 року ґрід-технологій і створення кластерів у Національній академії наук України, створення цього ж року ґрід-кластерів у низці академічних установ системи НАН України, приєднання 2007 року до ґрід-мережі НАН України потужного обчислювального кластера СКІТ-3 Інституту кібернетики НАН України і кластера Інституту космічних досліджень НАН–НКА України), детально описали еволюцію національної ґрід-системи. При цьому автори приділили увагу історії розвитку технічних вимог до побудови розподілених програмно-апаратних комп'ютерних середовищ: вибір концептуальної основи побудови обчислювальних кластерів у НАН України (концепція Beowulf); еволюцію високошвидкісних каналів доступу до мережі Інтернет для забезпечення взаємодії структурних елементів ґрід-системи; розвиток проміжного програмного забезпечення, що об'єднує обчислювальні ресурси в єдиний обчислювальний комплекс (ARC (Advanced Resource Connector), що також відоме під назвою проекту

NorduGrid). Крім цього, у статті проаналізований розвиток основних напрямків наукових досліджень, які велися в інститутах НАН України та КНУ.

Важливим і цінним доробком історіографії розвитку розподілених обчислювальних середовищ є праці М.З.Згуровського та А.І.Петренка [113], [114]. У першій з них автори описують еволюцію виконання проекту створення національної ґрід-інфраструктури для розвитку інформаційного суспільства в України, зазначаючи при цьому, що розвиток проекту проходив за двома головними напрямками: широким використанням інформаційних і комунікаційних технологій на всіх стадіях наукових досліджень і освіти та інформаційним управлінням відповідними галузями. Основні задачі, які були розв'язані під час реалізації першого напрямку, полягали в створенні ґрід-інфраструктури для підтримки освіти і наукових досліджень; інфраструктурній розробці української дослідницької і академічної мережі УРАН та інтеграції її до європейської мережі GEANT-2; надбанні досвіду роботи з ґрід-інфраструктурою. Задачі, які планувалися бути розв'язані під час реалізації другого напрямку, були такими: впровадження ефективного інформаційного управління освітою і наукою; розробка засобів для зберігання, обробки і відкритого доступу до наукових та освітніх інформаційних ресурсів; підключення української ґрід-інфраструктури до європейської EGEE (Enabling Grids for E-sciencE) і мережі світових центрів даних. Автори хід виконання проекту розбили на чотири етапи. На першому етапі (травень-вересень 2007 року) проведено аналіз концепції, архітектури і ресурсів сучасних ґрід-систем; побудовано ґрід-інфраструктуру сегменту МОНУ з шести ресурсно-операційними центрами; підписано угоду з європейською організацією DANTE про підключення національної науково-освітньої мережі УРАН до Європейської мережі GEANT-2. На другому етапі (жовтень-грудень 2007 року) проведено порівняльний аналіз складових компонентів відомих пакетів проміжного ґрід-програмного забезпечення, на основі якого зроблено пропозицію використати його при створенні Grid-середовища; запущено в роботу тримовний інформаційний сайт проекту; досягнуто домовленість з європейською організацією EUGridPMA про створення в Україні Сертифікаційного центру, що відповідав за реєстрацію ґрід-ресурсів; досягнуто

домовленість з НАН України і розпочато об’єднання існуючих сегментів наукової й освітньої обчислювальної і комунікаційної інфраструктури НАН України і МОНУ в єдину Українську національну ґрід-ініціативу (UNGI). На третьому етапі (червень-вересень 2008 року) проведено підключення кластерів ІТФ НАН України і НТУУ «КПІ» на основі ПГЗ NorduGrid; розпочато діяльність Сертифікаційного центру відкритих ключів; розроблено портал доступу SDGrid до ґрід-інфраструктури. На четвертому етапі (жовтень-грудень 2008 року) досліджено методологію використання ґрід-технологій у вищій школі і створено експериментальну учбову програму з ґрід-курсу; на базі розробленого порталу SDGrid створено віртуальну навчальну ґрід-систему; завершено реалізацію проекту Ugrid, який головним чином пов’язаний із забезпеченням обслуговування Українського світового центру даних «Сталий розвиток і геофізика». Крім цього, автори зробили короткий огляд еволюції наукових досліджень організацій-учасників проекту щодо використання ґрід-інфраструктур в різних наукомістких галузях.

У другій праці [114] М.З.Згуровський та А.І.Петренко дали характеристику трьох стадій еволюції світових ґрід-систем (перше покоління використовувалося для дослідження підходів для забезпечення базової інфраструктури ґрід на системному рівні, друге покоління – для розвитку програмного забезпечення проміжного шару, третє покоління ґрід-систем було націлене на створення загального дослідницького простору) та висвітлили особливості історії об’єднання веб-сервісів та ґрід-сервісів.

Нарешті, вагомим доробком в історіографії застосування розподілених програмно-апаратних комп’ютерних середовищ стала праця І.В.Сергієнка [399]. Автор висвітлив еволюцію застосування ґрід-структур в різних прикладних галузях: у магнітокардіографії, в системах з розпізнавання динамічної інформації, у комп’ютерному приладобудуванні, в теорії керування складними процесами, у математичному моделюванні в екології. В газетній статті «Дзеркала тижня» [408] І.В.Сергієнко наводить яскравий факт історичного взаємозв’язку та наступності у наукових дослідженнях українських вчених-кібернетиків. Так, 1978 року В.М.Глушков пропонує комп’ютер нової архітектури, що реалізує принцип распаралелювання обчислень на багатьох процесорах обчислювального комплексу.

А сам комп'ютер був створений вже після смерті Глушкова – в Інституті кібернетики уже у XXI столітті був розроблений ряд суперкомп'ютерів серії СКІТ.

Не можна обійти увагою історичний контекст праці Є.С.Мартинова та О.Г.Смірнової [216], у якій автори проілюстрували іншу сторону еволюції Українського національного ґріда, який пройшов шлях від встановлення перших ґрід-серверів у 2004 році до повноправної участі в колаборації NorduGrid, – а саме розвиток протягом цього періоду проміжного програмного забезпечення, яке інтегрує всі обчислювальні ресурси ґрід-структур та організовує їхню узгоджену роботу. Відзначимо також наукове дослідження Анопрієнка О.Я., Дзьоби В.В., Конопльової Г.П. та Аль-Абабнех Х. [2], в якому автори висвітлили історичні аспекти участі Донецького національного технічного університету у проекті створення національної Grid-інфраструктури.

Історичні наукові дослідження третьої підгрупи четвертої групи нашого поділу історіографії становлення та розвитку інформатики у вищих навчальних закладах України у другій половині XX – на початку XXI століття розкривають історію розвитку інформатизації наукових вишівських бібліотек.

Одним з перших українських історичних досліджень, у якому вивчалася еволюція структури та функцій наукової бібліотеки, була монографія М.С.Слободяника [411], у якій автор запропонував нову системно-комунікативну модель бібліотеки, що складалася з таких елементів: інформаційний потенціал, інформаційна діяльність, комунікаційний процес, управління. Це дозволило з системних позицій простежити еволюцію структури і функцій, принципові зміни в технології та організації діяльності наукової бібліотеки в результаті комп'ютеризації. Крім того, дослідником було розроблено та досліджено вказану модель бібліотеки в системі наукових комунікацій, яка об'єднувала взаємодію структури, функцій, технології та організації, обґрунтовано сутнісні функції бібліотеки та організаційно-технологічні засади їх реалізації.

В контексті визначення закономірностей історичного поступу інформаційно-комунікаційної стратегії діяльності бібліотек набуває значення дисертаційне дослідження В.Н.Горового [38], у якому розв'язувався цілий комплекс задач:

вивчалися внутрішні і зовнішні чинники, під дією яких відбувалася еволюція інформаційної основи розвитку українського суспільства в період його переходу до постіндустріального періоду та перспективи використання даних факторів для оптимізації розвитку країни та її національних інформаційних ресурсів, які акумулюються, зберігаються і використовуються в бібліотеках та інформаційних центрах. В дисертації був досліджений напрямок діяльності бібліотечних установ як інформаційних центрів, що використовують сучасні ІКТ та розвивають бібліотечні інформаційно-аналітичні центри та структури, орієнтовані на вдосконалення процесу циркуляції інформації в суспільстві, задоволення запитів соціальних інформаційних баз, розвиток дистанційних форм обслуговування користувачів. В числі факторів, які впливали на розвиток соціальних інформаційних баз, В.Н.Горовий називає технологічний прогрес, організаційний фактор, що припускає перебудову системи бібліотечних, архівних, музейних, клубних установ з урахуванням розвитку інформаційних ринків, і людський фактор, як основний для розвитку інформаційного простору. Крім того, контекст інформатизації бібліотек був досліджений при вивченні стратегічних орієнтирів розвитку бібліотек ВНЗ у дисертаційному дослідженні Н.І.Апшай [4] та при визначенні особливостей еволюції управління автоматизацією бібліотек (Т.Робін [384]).

У різних дослідженнях [179], [261], [470], [479] під різними кутами зору були вивчені еволюційні особливості формування та використання електронних інформаційних ресурсів. З позицій коеволюційного розвитку бібліотечно-інформаційних установ та системи наукової комунікації в умовах інтелектуалізації суспільства ці питання розглянуті в монографії Г.В.Шемаєвої [470]. Дослідницею виявлені і простежені взаємозалежність процесів зародження, становлення і розвитку бібліотеки, науки і системи наукової комунікації, їх організаційно-функціональної трансформації в умовах інформаційного суспільства; визначені основні етапи розвитку електронних ресурсів; виявлені основні напрямки розвитку електронних каталогів наукових бібліотек; доведена залежність формування інформаційного простору української науки від рівня організації внутрішніх і зовнішніх зв’язків, складових системи наукової комунікації. Дисертаційне

дослідження Т.О.Ярошенко [479] присвячене дослідженню еволюції наукового електронного журналу в різних країнах світу та особливості цього процесу в Україні. В роботі детально викладені передумови виникнення електронного журналу, виявлені головні тенденції розвитку наукового журналу (від друкованого і до електронного) та основні етапи еволюції електронного журналу з точки зору світових тенденцій: модернізація (1960-1970 роки), інновації («довебівський» період, 1980 рік – початок 1990 років), трансформації (починаючи з 1991 року). У дисертаційному дослідженні В.О.Копанєвої [179] проаналізовані особливості формування фонду мережевих ресурсів у наукових бібліотеках України протягом періоду 1990-ті роки XX століття – початок XXI століття (від акумулювання, обробки, зберігання та розповсюдження документованих знань до розширення функцій і доповнення їх завданням архівування мережевих науково-інформаційних і суспільно значущих ресурсів). Нарешті, дисертаційне дослідження І.А.Павлуші [261] присвячене вивченню бібліотекознавчих аспектів створення та розвитку електронних бібліотек в Україні протягом кінця XX – початку XXI століття. В роботі визначено, що в 90-х роках XX століття роботи зі створення в Україні електронних зібрань інформації не були системними й не забезпечували комплексного розв’язання завдань правового та організаційного характеру. Проведений автором аналіз зарубіжного та українського досвіду створення інформаційних ресурсів та формування електронних бібліотек показав відсутність бібліотекознавчого підходу до формування фондів електронних ресурсів та технологій їх обробки. Крім того, у дисертаційній роботі І.А.Павлуші досліджена еволюція поглядів щодо поширення авторського права на твори, що містяться в електронному середовищі, напрацьований світовим співтовариством досвід і шляхи вирішення цієї проблеми. Відзначимо також вклад у розвиток історіографії питання В.С.Горової [37] (дисертаційне дослідження присвячене вивченню еволюції періодичних електронних видань в системі бібліотечних інформаційних ресурсів протягом кінця XX – початку XXI ст.) та М.В.Петрової [273] (у дисертації досліджується розвиток управління формуванням електронних бібліотечно-інформаційних ресурсів протягом того ж історичного періоду).

Інший аспект історіографії розвитку інформатизації наукових бібліотек у вищих навчальних закладах України пов'язаний з історією розвитку бібліотечних технологій. Серед таких наукових праць слід назвати дисертаційні дослідження О.Г.Кириленко [168] (присвячена дослідженню еволюції наукових уявлень про бібліотечну технологію в Україні протягом 1980-1990 років – від виділення бібліотечної технології як самостійного напряму наукової організації праці, оформлення бібліотечної технології як самостійної наукової дисципліни бібліотекознавчого циклу до концептуальних змін у розумінні бібліотечної технології під впливом ідей інформатизації) та О.О.Ісаєнко [133] (присвячена дослідженню основних періодів розвитку інноваційних технологій інформаційного обслуговування в бібліотеках України протягом 1980-2007 років: 1980-1990 роки – формування нових напрямів бібліотекознавчих досліджень та активне використання у фаховій термінології нових термінів і понять, у тому числі пов'язаних з технологіями інформаційного обслуговування; кінець 1990 років – початок XXI століття – період масової появи бібліотечних веб-сайтів і активного поширення Інтернет-технологій у бібліотеках, що стало передумовою розвитку технологій дистанційного та корпоративного бібліотечного інформаційного обслуговування; 2006-2007 роки – узагальнення досвіду розробки, впровадження та використання інноваційних бібліотечних технологій в системі обслуговування провідних наукових бібліотек нашої держави), статтю О.С.Онищенка [255] (проаналізовані основні тенденції розвитку та напрямки діяльності українських бібліотек протягом 90-х років XX століття; крім інших важливих аспектів автор аналізує вплив процесів інформатизації на еволюцію бібліотечних технологій), колективну монографію [126] (присвячена аналізу результатів бібліотечно-інформаційної та довідково-бібліографічної діяльності наукових бібліотек системи НАН України протягом XX – початку XXI століття в умовах впливу відповідних часу інформаційних технологій (аспекти еволюції бібліотечних технологій; створення карткових, а потім електронних каталогів; діяльність електронних депозитаріїв та електронних бібліотек, трансформація складових бібліотечно-інформаційної системи в інформаційно-бібліотечні центри), монографічне дослідження Т.В.Добко [57]

(висвітлено становлення та розвиток бібліотечних технологій та довідково-бібліографічної діяльності Національної бібліотеки України імені В.І.Вернадського, Львівської національної наукової бібліотеки імені В.Стефаника та інших наукових бібліотек України; розглянуті еволюцію методичних засад, видів, форм та напрямів довідково-бібліографічного обслуговування, формування його як складника науково-інформаційної діяльності в системі бібліотечних комунікацій; визначені особливості впровадження інновацій у діяльність бібліотек у період трансформації інформаційного суспільства в суспільство знань та в електронному середовищі), статтю М.С.Слободяника [413] (містилася у ретроспективному бібліографічному посібнику з відомостями про вітчизняні наукові праці бібліотекознавчої тематики, опубліковані за період 1991–2008 років в Україні та за її межами; у статті був проаналізований зміст ґрунтовних наукових праць (монографій, підручників, авторефератів дисертацій, наукових посібників, публікацій з наукових збірників, періодичних і серійних видань з питань бібліотечної науки), які висвітлювали у тому числі питання еволюції бібліотечних технологій, теоретичні та методичні проблеми в галузі вітчизняного бібліотекознавства).

Наступний аспект історіографії розвитку інформатизації наукових бібліотек у вишах України пов’язаний з історією розвитку автоматизації та інформатизації бібліотек. У дисертації Пашкова О.М. [268] на історичному проміжку з другої половини XX століття до початку XXI століття вивчена джерельна база історії автоматизації українських та закордонних бібліотек, виявлена історична специфіка процесів їх автоматизації, її зумовленість соціальними, економічними, технологічними та іншими факторами. В цій роботі були визначені основні етапи та напрями автоматизації бібліотечної діяльності в різних країнах світу та розкритий їх зміст в залежності від мети і наслідків комп’ютеризації. Дисертаційне дослідження Л.Ф.Трачука [430] було присвячене вивченню провідних тенденцій комп’ютеризації процесів бібліографічної діяльності бібліотек в Україні протягом періоду з 1991 до 2009 року та визначенню основних етапів теоретичного осмислення та практичного впровадження комп’ютерної техніки в бібліографічну діяльність бібліотек. Автор теоретично обґрунтував роль, місце та напрями розвитку комп’ютеризації

бібліографічної діяльності, що включало процеси бібліографування та бібліографічного обслуговування. У дисертаційній роботі Д.В.Солов'яненка [417] досліджені концептуальні основи функціонування бібліотечного Інтернет-сервісу як окремого виду бібліотечного сервісу, розглянуто загальні передумови освоєння Інтернет-простору бібліотеками України, проаналізовані показники динаміки та статистичні дані підключення вітчизняних бібліотек до Інтернету та створення ними веб-проектів (веб-сайтів та веб-сторінок), здійснений контент-аналіз веб-сайтів бібліотек України. Т.О.Колесникова в результаті порівняльного аналізу процесів інформатизації бібліотек України та США [174] зробила висновок про визначення основних послідовних етапів інформатизації бібліотек вищої школи України та їх історичні рамки: модернізація (кінець 80-х років − перша половина 90-х років XX ст.), інновація (друга половина 90-х років XX ст. – перша половина першого десятиріччя XXI ст.) та трансформація (починаючи з 2005 року). У дисертаційному дослідженні Г.В.Шемаєвої [471] проведений історичний аналіз формування системи інформаційно-бібліотечного обслуговування галузі ветеринарної медицини. Історико-ретроспективний підхід автора до аналізу конкретних фактів дав можливість дослідити, як документно-інформаційна база галузі трансформується в сучасну інформаційно-бібліотечну систему. Дослідницею визначено п'ять основних історичних етапів становлення та розвитку інформаційно-бібліотечної системи галузі: поява перших друкованих творів у галузі, передумови створення системи інформаційно-бібліотечного обслуговування галузі, зародження інформаційного напряму, розвиток документно-інформаційного напряму на основі застосування сучасних технологій, зародження когнітивного напряму.

Історіографічні джерела розвитку інформатизації наукових бібліотек у вишах України пов'язані також з історією розвитку бібліотечних класифікацій та розвитку системи реферування української літератури. У дисертаційному дослідженні О.О.Сербіна [396] досліджені історичні аспекти створення та використання класифікаційних бібліотечних систем та проведено періодизацію історії видання бібліотечних класифікацій українською мовою з десятковим принципом побудови: період початку класифікації українських бібліотечних фондів; перехідний етап від

класично-відтворювальної десяткової класифікації українською мовою до класифікації основного ряду; кульмінаційний етап щодо ідеологізації, заангажованості змісту і остаточної ротації основного ряду класифікації; завершальний етап в історії основних десяткових класифікаційних систем українською мовою, які видавалися в роки існування СРСР. Дисертаційне дослідження М.Б.Сороки [420] присвячене історії розвитку реферування в світі та сучасний стан науково-інформаційної діяльності в Україні. У роботі зроблений висновок, що на початку 1990-х років в Україні склалася історично обумовлена традиційна система бібліографування і реферування наукових документів; в останнє десятиліття XX століття в країні відбувся перехід від випуску розрізнених і обмежених у видовому і тематичному аспектах реферативних видань до формування цілісної системи аналітико-синтетичної обробки всієї української наукової літератури, який завершився становленням Національної системи реферування.

Нарешті, у збірнику наукових праць [154], підготовленому науковцями Державної науково-педагогічної бібліотеки України ім. В.О.Сухомлинського, були представлені дослідження з історії становлення й розвитку спеціальних педагогічних та навчально-педагогічних книгозбірень різних видів, а також матеріали, що висвітлювали окремі питання еволюційних процесів технології бібліотечної справи, теорії, методики і практики діяльності освітянських книгозбірень у різних регіонах України.

Історичні наукові дослідження четвертої підгрупи четвертої групи обраного нами поділу історіографії становлення та розвитку інформатики у вищих навчальних закладах України у другій половині XX – на початку XXI століття розкривають історію розвитку автоматизованих систем управління (АСУ) вищою школою. Зазначимо, що АСУ – не єдина назва таких систем. В науковій літературі та у технологічних документах такі системи іменуються як інформаційні системи (ІС), системи підтримки прийняття рішень (СППР), таке інше. Кожна з цих систем з технологічної точки зору має певні свої особливості, але у контексті їх застосування у системі вищої освіти ми без порушення об’єктивності викладу можемо

ототожнити вказані поняття. Крім того, нами не було знайдено історіографічних джерел щодо еволюції ІС вищих навчальних закладів. Але, враховуючи той факт, що всі технологічні розробки таких систем для вищої школи базувалися на ІС (АСУ, або СППР) підприємств, то ми зробимо огляд історіографії розвитку саме останніх систем.

Одна з перших робіт з історії розвитку управляючих систем в Україні належить В.М.Глушкову, який у «Короткому історичному нарисі розвитку кібернетики в АН УРСР» [34] розкрив контекст створення обчислювальних машин для управління виробничими процесами (ЕОМ «Дніпро-1» для Київського заводу «Радіоприлад», для управління процесом виплавки сталі на металургійному заводі ім. Дзержинського, для колонної карбонізації на содовому заводі Слов'янська, для планувальних робіт на Миколаївському заводі ім. 61 комунара; вдосконаленої управляючої ЕОМ «Дніпро-2), особливості прориву у розвитку теорії та практики автоматичного управління складними технологічними процесами протягом 1962-1970 років, створення автоматизованих систем організаційного управління, АСУ підприємством (системи «Кунцево» та «Львів», галузеві АСУ в міністерствах союзних республік бувшого СРСР, АСУ технологічними процесами в Інституті атомної енергії ім. І.В.Курчатова, на заводі «Арсенал» та Лисичанському нафтопереробному заводі).

Історичний огляд зародження та становлення концепцій ІС, опис основних етапів їх розвитку можна знайти в багатьох навчально-методичних посібниках, у яких розглядаються особливості побудови та використання інформаційних систем у менеджменті, у фінансах, в маркетингу, в аналізі та аудиті, в економіці. Тому зазначимо лише найбільш оригінальні підходи.

В.Б.Василівим [22] описана еволюція стратегічних моделей управління підприємством протягом періоду, починаючи з 60-х років XX століття. Виходячи з того, що ядром будь-якої інформаційної системи управління підприємством є стандарти управління виробництвом, автор розкрив історію розвитку стандартів таких інформаційних систем. Науковець розкрив особливості появи інформаційних систем першого покоління на початку 60-х років для управління окремими

підрозділами чи видами діяльності і з часом інтегрувались у комплексні автоматизовані системи (Data Processing System – системи електронної обробки даних та автоматизовані системи управління (АСУ) – задачний підхід). В них для кожної задачі окремо готувалися дані і створювалась математична модель. Серед відомих моделей це такі, як MRP (Material Requirements Planning – планування потреби в матеріалах), MRP II (Manufactory Resource Planning – планування ресурсів підприємства). На другому етапі (70-80-і роки XX ст.) були розроблені програмні продукти відповідно до концепцій MRP і MRP II. Однією з передумов виникнення інформаційних систем другого покоління стало створення концепції комп'ютеризованого інтегрованого виробництва (CIM) на початку 80-х років, яка передбачала автоматизацію інтеграції гнучкого виробництва й системи керування підприємством на основі потужних комп'ютерів. Третій етап (початок 90-х років) автор визначає таким, що характерний розробкою програмних продуктів відповідно до концепції ERP (Enterprise Requirements Planning) – планування ресурсів підприємства та переходом на нову технічну платформу – ПК, тобто від мейнфреймів із централізованою обробкою інформації до відкритих систем з розподіленою обробкою даних і комп'ютерних мереж. Четвертий етап розвитку інформаційних систем (початок третього тисячоліття) характеризується глобальною комп'ютеризацією суспільства – основу структури корпоративних інформаційних технологій визначила методологія CSRP (Customer Synchronized Resource Planning) – планування ресурсів, що синхронізоване з покупцем. Крім того, автор проаналізував два покоління СППР: протягом 1970-1980 років розроблялося перше покоління СППР, яке значною мірою дублювало функції звичайних управлінських систем у наданні комп'ютерної допомоги у прийнятті рішень; починаючи з 1980 року розроблялися СППР другого покоління, які отримали порівняно з попередніми системами значний розвиток, що виражалося у можливостях структуризації проблем, генеруванні постановок задач, формуванні критеріїв розв'язання проблем та інших можливостей систем [22].

В.Ф.Ситник [410] проаналізував еволюцію зародження та розвитку концепцій СППР та історію розвитку таких систем починаючи з 1967 року і до наших днів,

включаючи орієнтовані на моделі СППР інструментальні засоби запиту та звітування, системи бізнесової інформації, оперативне аналітичне оброблення, групові СППР та виконавчі інформаційні системи. Більшу увагу автор приділив саме зарубіжним дослідженням та розробкам СППР: початок розробки інформаційних систем менеджменту завдяки створенню IBM System 360 та майнфреймів, дослідження піонерів у галузі СППР П.Кіна та Ч.Штабеля, докторська дисертація Мортона щодо побудови та випробування комп'ютерної системи управлінських рішень, розробка Джеріті СППР для підтримки діяльності інвестиційних менеджерів, розробка інформаційної системи управління Гордоном Давісом. Автором наведені результати аналізу еволюції концепцій СППР: від «структурованих звітів» у 60-х роках через «класи допоміжних засобів» та «ключових книг» до «сховищ і вітрин даних» у 90-х роках XX століття (аналогічно від розвитку теорії у 60-ті через реляційні бази даних та експертні системи до добування даних у 90-ті; або від інтерактивних (діалогових) систем дослідження у 60-ті через системи управлінських рішень та групові СППР до OLAP-систем у 90-ті). Крім того, автор проаналізував результати технологічної еволюції у сфері побудови СППР: від майнфрейм-базових до клієнт-сервер-базових СППР [410].

Представляє історіографічний інтерес праця В.С.Пономаренко, Р.К.Бутової, І.В.Журавльової та Г.Н.Назарової [128] в частині розвитку інформаційних систем; автори виділяють чотири покоління їх еволюції: перше покоління (1960-1970 роки) будувалось на базі центральних ЕОМ, причому середовищем виконання функціональних задач слугувала операційна система фірми IBM – MVS; друге покоління (1970-1980 роки) характеризувалося першими спробами децентралізації ІС шляхом їх поширення з використанням персональних комп'ютерів на робочих місцях в офісах і відділеннях компаній; одночасно почалось широке впровадження технологій систем управління базами даних та пакетів комерційних прикладних програм, в результаті чого кардинальним нововведенням цього покоління ІС стала багаторівнева модель системи опрацювання даних з використанням децентралізованої бази даних; третє покоління (1980-1992 роки) характеризувалося поширення мережевих технологій опрацювання даних та появою розподілених

обчислювальних мереж – від однорангових до реалізації моделі «клієнт – сервер»; четверте покоління (з 1992 року) характеризується централізованим опрацюванням інформації і єдиним управлінням ресурсами ІС на верхньому рівні, що поєднується з розподіленим опрацюванням на нижніх рівнях. А у контексті використання схем розв'язування задач в ІС дослідники визначили еволюцію від розв'язування задач у пакетному режимі у системах опрацювання даних через розв'язування задач в режимі реального часу, багатоваріантні розрахунки та елементарне моделювання в управлінських ІС до моделювання техніко-економічних процесів та підтримки управлінських рішень в СППР.

Не можна обійти увагою працю П.І.Бідюка та Л.О.Коршевнюка [15], у якій автори пов'язують історію розвитку ІС з розвитком апаратної частини електронно-обчислювальної техніки: збільшення швидкості доступу до даних у результаті заміни магнітних стрічок і барабанів на з'ємні магнітні диски з рухливими головками, перехід до системи централізованого керування файлами, поява систем управління базами даних [15, с.27].

Нарешті, в дисертаційному дослідження В.С.Терехова [427] здійснено аналіз розвитку категорій «інформаційна система» та «інформаційна технологія», розглянуто їх класифікаційні відмінності, досліджено еволюцію розвитку інформаційних систем, здійснено аналіз проблемних аспектів застосування ІС і оцінки ефекту їх використання, здійснено аналіз існуючих інформаційних систем і технологій, що застосовуються в управлінні машинобудівними підприємствами, досліджено екзо- та ендогенні фактори, які впливають на розвиток і стан інформаційного забезпечення управління.

Таким чином, аналіз історіографії розвитку інформатики та підходів до використання інформаційних технологій в організації діяльності вищої школи України дає можливість зробити такі висновки:

1. Ми виділили два історіографічні етапи, до яких слід віднести наявні наукові дослідження про еволюцію створення ЕОМ на Україні та комплектування засобами обчислювальної техніки вишів нашої держави, про розвиток наукових пошуків щодо розвитку кібернетики та інформатики й використання інформаційних технологій в

організації діяльності вишів нашої держави. Перший етап – історичні дослідження радянської доби (перша половина ХХ століття до кінця 80-х років), аналіз яких свідчить, що тема науково-історичного аналізу розвитку інформатики та інформаційних технологій у вищих навчальних закладах України не вивчалася детально в історико-науковій літературі, з однієї сторони, через заборону протягом певного історичного проміжку самої кібернетики та вивчення основних закономірностей її розвитку, а з іншої сторони, через відсутність систематизованого досвіду використання таких технологій. Другий етап – історичні дослідження доби незалежності української держави (з початку 90-х років ХХ століття до наших днів), які дають порівняно об’єктивну картину еволюції кібернетики й інформатики та застосування інформаційних технологій – комп’ютеризація навчання, розвиток комп’ютерних мереж закладів освіти і науки та розподілених програмно-апаратних комп’ютерних середовищ, розвиток інформатизації наукових вишівських бібліотек та інформаційних систем – у вишах не лише на території України, а й СРСР в цілому.

2. Історіографія використання інформаційних технологій для забезпечення життєдіяльності ВНЗ України в зазначеному історичному періоді характеризується глибоким аналізом технічних та технологічних особливостей та умов еволюції відповідних структур. Це пояснюється тим, що авторами таких досліджень були організатори та безпосередні виконавці процесів розвитку освітньо-наукових і академічних комп’ютерних мереж та розподілених апаратних середовищ, засобів автоматизації та електронізації наукових бібліотек, автоматизованих систем управління ВНЗ.

3. Історія розвитку наукових досліджень з інформатики та використання інформаційних технологій у ВНЗ України в другій половині ХХ − на початку ХХІ століття систематично та ґрунтовно науковцями не досліджувалася. Враховуючи, що таке дослідження еволюції дасть можливість з’ясувати більш загальні проблеми становлення і розвитку інформатики − вивчення еволюції наукової думки про становлення інформатики як науки, про особливості розвитку інформаційно-

комунікаційних технологій у вищій школі України, то можна зробити висновок, що воно видається актуальним та перспективним.

1.2. Джерельна база дослідження

Окрім численної історіографічної літератури для реалізації поставленої мети та дослідницьких завдань нами використано широку джерельну базу дослідження щодо становлення та розвитку інформатики та її впровадження у вищій школі України протягом другої половини XX – початку XXI століття. Вказану джерельну базу становлять друковані, електронні та рукописні наукові роботи, опубліковані документи органів влади й архівні матеріали, довідники, спогади очевидців, організаторів та учасників подій, матеріали наукових конференцій, семінарів та нарад. На думку автора джерельну базу дослідження доцільно розділити на сім груп: 1) архівні документи та матеріали; 2) опубліковані законодавчі матеріали; 3) довідкові, статистичні матеріали та інші опубліковані документи; 4) періодичні видання; 5) наукові публікації вчених; 6) епістолярна спадщина; 7) матеріали електронних музеїв.

У якості першої групи джерел для вивчення історії становлення, розвитку та впровадження інформатики та інформаційних технологій у вищих навчальних закладах України протягом другої половини XX – на початку XXI ст. було залучено достатню кількість документальних матеріалів архівів. У процесі дисертаційного дослідження ретельно вивчалися справи, що знаходяться на постійному зберіганні в Архіві Президії Національної Академії наук України, Центральному державному архіві громадських об’єднань України (ЦДАГО України), Національній бібліотеці України ім. В.І. Вернадського, Інституті кібернетики ім. В.М.Глушкова НАН України, Київському національному університеті ім. Т.Шевченка, Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут», у поточних архівах вищих навчальних закладів Львова, Одеси, Дніпропетровська, Черкас, Кіровограда, Харкова, Херсону та інших міст України.

Невелика кількість праць, присвячених розвитку комп'ютеробудування в СРСР, а тим більше в УРСР, пов'язана з тим, що науково-дослідні установи займалися розробкою комп'ютерної техніки в переважній більшості для потреб оборонного комплексу. Відповідно, всі матеріали, що стосувалися таких розробок, мали гриф «таємно», а тому були недоступними для вивчення громадськістю. Зі здобуттям незалежності українською державою ситуація змінилася і з'явилася можливість ознайомитися із масивом раніше недоступних для дослідників документів. Так, у процесі вивчення історії становлення, розвитку та впровадження інформатики та інформаційних технологій у вищих навчальних закладах України охоплено репрезентативне коло джерел, які включають у себе доволі значну кількість ще донедавна засекречених архівних відомостей.

Основна маса використаних в дисертаційному дослідженні документів, що характеризують проблему становлення та розвитку інформатики та інформаційних технологій в Україні в другій половині XX століття, зберігаються у Центральному державному архіві громадських об'єднань України (ЦДАГО України). Зокрема, Фонд № 1 (Центральний комітет комуністичної партії України) містить величезний масив документів про роботу відділів галузевих відділів ЦК КПУ, а також довідки, постанови, накази Ради Міністрів СРСР і Ради Міністрів УРСР. У цьому ж фонді зосереджені проблемні плани та звітні документи як академічних, так і галузевих науково-дослідних інститутів (НДІ), що працювали в сфері комп'ютеробудування. Дослідження даного фонду дає також можливість почерпнути інформацію про підготовку науково-технічних кадрів і професійну діяльність українських вчених, науковців та конструкторів (див., наприклад [61-64]).

Фонд ЦК Компартії України, окрім вищезазначеного, містить також пояснювальні матеріали до засідань політбюро та секретаріату ЦК КПУ, які відображають стан та тенденції розвитку комп'ютерної та комунікаційної техніки в Україні (див., наприклад [131], [132] , або [333-342]).

Електронний поточний архів «Програма інформатизації Національної академії наук України» [328] та електронний поточний архів Президії НАН України [78] містять тексти засновницьких документів, концепцій та напрямків програми, звіти

про виконання робіт за проектами Програми інформатизації НАН України (у тому числі звіти про результати виконання програми робіт з розбудови та проведення дослідної експлуатації академічної мережі обміну даними – АМОД – по роках протягом 2004-2013 років та звіти про створення ґрід-інфраструктури академічних закладів системи НАН України (проект UAGI (НАН України)) аналогічно по роках протягом 2007-2013 років). У поточному електронному архіві Національного наукового центру «Харківський фізико-технічний інститут»[153] знаходяться електроні копії документів щодо створення першого ґрід-вузла НАН України, що був започаткований у 2002 році групою фізиків з ННЦ ХФТІ. В електронному поточному архіві Інституту теоретичної фізики імені М.М.Боголюбова НАН України (ІТФ) [124] знаходяться копії документів щодо участі науковців інституту в експериментальній роботі на адроїдній установці в ЦЕРН з використанням ґрід-технології, а також про створення оптоволоконної лінії від ІТФ шляхом з'єднання через оптичну муфту волоконно-оптичного кабелю до опорного вузла Київського фрагмента телекомунікаційної інфраструктури НАН України в Інституті програмних систем НАН України, яке забезпечило підключення у 2005 році ґрід-вузла цієї установи. В поточному електронному архіві НТУУ «КПІ» [454] містяться копії документів про початок виконання року на базі Національної науково-освітньої мережі УРАН проекту «Створення національної ґрід-інфраструктури для забезпечення наукових досліджень» (проект UGrid (МОН України)), в якому провідна роль належала Інституту Програмного Системного Аналізу (ІПСА) НТУУ КПІ. У подальшому (починаючи з 2009 року) планувався та здійснювався спільний розвиток проектів UAGI (НАН України) та UGrid (МОН України) в межах єдиного проекту UNGI (що й було відображено копіями документів у електронному архіві єдиного проекту [489]).

В різних джерелах міститься документація про створення та розвиток науково-освітніх мереж в Україні. Свій початок освітні мережі беруть у 1992 році з проекту UARNet (Ukrainian Academic and Research Network) – Українська академічна і дослідницька мережа, що був заснований на базі Інституту фізики конденсованих систем НАН України (копії документів про створення, про технічне оснащення,

стратегію розвитку мережі знаходяться у електронному архіві [137]). В іншому електронному архіві [226] розміщена вся засновницька документація, протоколи зборів, семінарів, програми та збірники матеріалів науково-практичних конференцій, технічні умови, калькуляції та інша документація щодо функціонування Української науково-освітньої телекомунікаційної мережі УРАН, яка створена за рішенням Міністерства Освіти України та НАН України при підтримці університетів, інститутів МОН та НАН, згідно зі Спільною Постановою Президії Національної Академії наук України і Колегії Міністерства освіти України.

Важлива група архівних матеріалів, які розкривають закономірності та особливості еволюції дистанційного електронного навчання в Україні, знаходиться в поточному електронному архіві [453] Українського інституту інформаційних технологій в освіті НТУУ «КПІ» (УІІТО), що був створений в листопаді 2004 року наказом Міністерства освіти і науки України з метою ефективного впровадження інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в освіту.

З метою глибокого аналізу та підсилення доказової бази для проведення висновків щодо особливостей еволюції інформатизації наукових бібліотек вищих навчальних закладів України були використані поточні архіви (в тому числі електронні) книгозбірень вишів Дніпропетровська, Кіровограда, Донецька, Харкова, Черкас та інших обласних центрів. Слід відзначити якісне наповнення важливими для висновків дисертаційного дослідження електронного поточного архіву Наукової бібліотеки імені М.Максимовича [235].

З метою визначення основних закономірностей розвитку комплектування вищих навчальних закладів комп’ютерною та телекомунікаційною технікою і програмним забезпеченням, еволюції у вишах інформаційних систем автором були проаналізовані документи поточних архівів інформаційних відділів (або інформаційних центрів) більше трьох десятків вищих навчальних закладів України (наприклад, Кіровоградської області [317], [318]), державних обласних архівів [55]. Крім цього, відомості щодо комплектування вишів комп’ютерною технікою черпалися з архівів заводів, що виробляли комп’ютерну техніку в Україні (наприклад, електромеханічний завод «Магніт» в м. Канів [322], [323]).

На переконання автора, велику цінність для дослідницької роботи має друга група джерел – опубліковані законодавчі акти (Закони України, Укази та Розпорядження Президента України, Постанови та Розпорядження Кабінету Міністрів, результати парламентських слухань, накази, розпорядження та листи галузевих міністерств та відомств, доповіді посадових осіб, статути, циркуляри, інструкції, правила та ін.). Вони відображають еволюцію законодавчої бази організації процесів інформатизації вищої школи України: створення базових документів та виконавчих органів розвитку інформатики та інформатизації вищих навчальних закладів України, розвиток нормативно-правового забезпечення глобальних програм інформатизації вищої освіти України та побудови інформаційного суспільства, створення нормативно-правової бази вдосконалення результатів виконання глобальних державних програм інформатизації у контексті розв'язання окремих функціональних задач (реалізація доступу вищих навчальних закладів до мережі Internet, впровадження новітніх інформаційних технологій у вищій освіті, розвиток системи дистанційного навчання у вищій школі, організація технічного захисту електронної інформації та легалізація програмного забезпечення), унормування діяльності державних органів, які займалися плануванням, реалізацією планів щодо інформатизації, розподілом фінансових потоків та організацією матеріального забезпечення процесів інформатизації. Джерелами цієї інформації для автора були електронні веб-портали «Законодавство України» – офіційний веб-портал http://zakon1.rada.gov.ua/laws/main/index (який є офіційним веб-порталом Верховної ради України), «Урядовий портал» – офіційний веб-портал: http://www.kmu.gov.ua/, «Державне агентство з питань електронного урядування в Україні» – офіційний веб-портал: http://www.dknii.gov.ua/, «Міністерство освіти і науки України» – офіційний веб-портал: http://www.mon.gov.ua/ua/, протоколи, звіти дорадчих органів та наглядових рад центральних органів влади (наприклад, «Звіт про результати аудиту ефективності використання коштів Державного бюджету України на виконання «Державної програми інформатизації та комп'ютеризації вищих навчальних закладів I-II рівня акредитації». – Київ: Рахункова палата України, 2010; «Доповідь про стан

інформатизації та розвиток інформаційного суспільства в Україні за 2011 рік». – Київ: Кабінет Міністрів України, 2011), розпорядження та постанови вчених рад вищих навчальних закладів.

Таким чином, нормативно-правові акти досліджуваного періоду постають багатоплановим та універсальним джерельним комплексом при дослідженні різноманітних проблем інформатизації вищої освіти в Україні. Але при всій кількості та всесторонності нормативних актів ці джерела мають розглядатися як умовний орієнтир між бажанням урядових структур щодо форми та змісту законів і постанов та реальними особливостями розвитку та впровадження інформатики та інформаційних технологій у вищій школі нашої держави.

Третю групу джерел складає статистичний та аналітичний матеріал про фактичний стан розв'язання питань інформатизації вищих навчальних закладів у звітний період. Перш за все, слід відзначити важливість для реалізації завдань дослідження надання МОН України даних щодо кількості навчальних дисплейних місць, підключених до мережі INTERNET, та кількості навчальних дисплейних місць у розрізах вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації по роках, починаючи з 1991 року [279-282]. Ця інформація, яка містилася у «Показниках діяльності вищих навчальних закладів (III-IV рівень акредитації)» у розділах 07.20 та 07.15 відповідно, дала можливість дослідити рівень комплектування вищих навчальних закладів апаратними засобами та програмним забезпеченням і вивчити основні закономірності щодо реалізації можливостей доступу до світових ресурсів мережі. Крім того, інформація названого джерела дала можливість зробити висновок щодо диференціації вишів України за двома основними групами в залежності від місця, яке займають інформаційно-телекомунікаційні технології у конкретно взятому вищому навчальному закладі: з однієї сторони це виші інженерного спрямування, для яких ІКТ – це і предмет для вивчення, і інструмент для пошуку та всебічної обробки інформації, і засіб для творчого моделювання, проектування та створення нових об'єктів, технологій і засобів контролю, управління і виробництва; з іншої сторони – це вищі навчальні заклади, для яких ІКТ є лише предметом для вивчення та інструментом для творчого пошуку й всебічної обробки інформації.

Досить важливим джерелом статистичної інформації для дисертаційного дослідження став офіційний веб-портал Державної служби статистики України (режим доступу: http://ukrstat.gov.ua/), який дав можливість науково-виважено використати інформацію про статистичні показники діяльності вищих навчальних закладів України протягом 1994-2014 років, про створення та використання передових технологій та об'єктів права інтелектуальної власності на підприємствах України (по роках), про основні показники наукової та науково-технічної діяльності й основні закономірності та результати підготовки фахівців вищої кваліфікації (в тому числі з інформатики, інформаційних технологій, системних наук та кібернетики) в нашій державі протягом останнього десятиріччя XX століття – початку XXI століття.

Корисним для реалізації завдань дисертаційного дослідження виявилося джерело [486], в якому наведений досить потужний масив статистичної інформації щодо рівня проникнення мережі Інтернет до вітчизняних користувачів, розвитку телекомунікаційних мереж та засобів зв'язку, характеристики діяльності операторів з доступу до мережі в нашій державі. Зауважимо, що даний ресурс є міжнародним і за умови його використання є можливість робити різноманітні порівняння розвитку інформаційно-телекомунікаційних технологій у різних країнах світу та співставляти рівень їх проникнення в життя суспільства.

У процесі аналізу закономірностей організації електронного дистанційного навчання автором були використана інформація веб-порталу «Вища освіта: інформаційно-аналітичний портал про вищу освіту в Україні та за кордоном» [25], де знаходиться інформація про особливості організації роботи, загальні характеристики змістової частини навчальних курсів, частково технічні характеристики обладнання центрів дистанційної освіти України.

Крім того, важливими джерелами статистичної та аналітичної інформації були звіти ректорів вищих навчальних закладів про проведену роботу за календарний рік (у тому числі наукові звіти, що подавалися вишами до МОН України), різноманітні звіти наглядових рад державних органів, які були утворені для організації робіт з виконання державних проектів інформатизації. Технічні дані щодо кількісного та

якісного комплектування кожного з рівнів освітньо-наукової мережі УРАН (яка будувалася за ієрархічним 4-рівневим принципом: 1-й рівень – головний центр в Києві; 2-й рівень – регіональні центри; 3-й рівень – вузли доступу в обласних центрах та окремих містах – значних науково-освітніх центрах; 4-й рівень – локальні мережі організацій-користувачів) були знайдені автором [226], аналогічні статистичні дані по мережі АМОД були запозичені з інших джерел [78], [327], технологічні та технічні дані спочатку самостійного, а потім і спільного розвитку проектів розподілених комп'ютерних середовищ UAGI (НАН України) та UGrid (МОН України) в межах єдиного проекту UNGI (дві науково-освітні ґрід-структури – Національний академічний ґрід (або Українська Академічна ґрід-ініціатива – UAGI, засновник НАН України) та Український ґрід (або Ukrainian Grid-infrastructure – UGrid, засновник МОН України) – були створені протягом першого десятиліття XXI століття. Досить важливим підсумком самостійного розвитку UAGI та UGrid стало їх об'єднання в Українську національну ґрід-ініціатива – Ukrainian National Grid Initiative – UNGI), детальний список ресурсів Українського національного ґріда (ресурси ARC та gLite), статистичні звіти про досягнення проекту UNGI містилися в знайдених автором джерелах [124], [454], [489].

Четверта група згідно запропонованої нами класифікації джерел, що були використані у дисертаційному дослідженні, складається з матеріалів науково-популярних та громадсько-політичних періодичних видань, які містять важливий і різноманітний матеріал.

Безперечно важливим джерелом для проведеного дослідження став щотижневик «Дзеркало тижня» (про організаційні проблеми діяльності розвитку проектів середовищ розподілених комп'ютерних обчислень UAGI (НАН України) та UGrid (МОН України), аналіз проблем розвитку і функціонування інформаційного суспільства в Україні) та газетні видання вищих навчальних закладів (наприклад: щотижневик «Київський політехнік» – видання НТУУ «КПІ», у якому регулярно розміщуються публікації щодо висвітлення основних подій на ниві інформатизації та розвитку високих технологій провідного технічного вищого навчального закладу країни; «Студентський вісник» – видання Кіровоградського національного

технічного університету, що містить серію статей директора інформаційно-обчислювального центру названого вишу про особливості проходження інформатизаційних процесів у названому закладі; «Університетський меридіан» – видання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, де традиційно розміщувалися матеріали про розвиток інформатики та інформаційних технологій у згаданому вищому навчальному закладі).

П’ята група джерел була найбільш багаточисельною і складалася з матеріалів наукових періодичних та монографічних видань. Саме зміст статей з наукових, науково-методичних видань разом з публікаціями монографічного характеру був покладений в основу предмету аналізу теоретичного розвитку інформатики та інформаційних технологій науковцями вищих навчальних закладів України протягом другої половини XX – початку XXI століття.

Найбільш значима група статей міститься у офіційному виданні НАН України «Віснику Національної академії наук України». Серед основних матеріалів, що були використані в дисертаційному дослідженні з названого джерела були: аналіз використання в сучасній інформатиці наукових ідей академіка В.М.Глушкова, про особливості започаткування президентом НАН України Б.Є.Патоном співпраці українських науковців в області комп’ютерних розподілених обчислень з вченими міжнародного дослідницького центру високих енергій ЦЕРН, інформація про особливості створення ґрід-інфраструктури в ІТФ НАН України, про участь Українського національного ґріда у міжнародному об’єднанні NorduGrid, аналіз проблем становлення нечітких інформаційно-діагностичних технологій, висвітлення проблем розвитку та перспектив застосування економічної кібернетики.

Із періодичних освітніх видань загальнодержавного характеру, які стали джерелами для проведеного дослідження, слід назвати електронний періодичний журнал «Інформаційні технології в освіті» (аналіз результатів розбудови Національної науково-освітньої мережі «УРАН» в рамках державної програми «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті та науці» на 2006-2010 роки) та часопис «Вопросы психологии» (виклад основних положень та статистичні дані

щодо використання теорії задач для організації комп’ютерного навчання).

Досить важливими джерелами для проведення наукового дослідження стали наукові вісники різних навчальних закладів України: «Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка» (розвиток, моделювання та перспективи постбінарного комп’ютінгу ґрід-технологій), «Наукові вісті НТУУ «КПІ»» (інформація про використання ґрід-технологій для Е-науки і освіти), «Вісник національного авіаційного університету» (аналіз забезпечення доступу до електронних наукових видань через мережу УРАН), «Вісник Харківського національного технічного університету» (опис методики змістовного та технічного аналізу сучасних програм дистанційного навчання), «Вісник Житомирського державного університету» (опис та змістовний порівняльний аналіз світових концептуальних теорій дистанційного навчання), «Вісник Дніпропетровського університету імені Альфреда Нобеля» (проведення порівняльного аналізу ранніх зарубіжних теорій дистанційного навчання), «Вісник Львівського національного університету імені Т.Г.Шевченка» (аналіз проблем інформатизації освіти України у ретроспективі (1950-2000 рр.)) та інші.

Найважливіші джерела, у яких систематизувалися та підбивалися підсумки наукових досліджень з інформатики та інформаційних технологій, були серед фахової періодики: «Математичні машини і системи» (інформація про технічні особливості створення та перших результатів експлуатації Українського академічного ґріда, про особливості створення та випробування першого Кримського експериментального обчислювального ґрід-ресурсу), «Системні дослідження та інформаційні технології» (про організаційні та технічні особливості використання ґрід-інфраструктури для забезпечення наукових досліджень і освіти, аналіз розвитку Е-науки на шляху до семантичного ґрід), «Управляющие системы и машины» (аналіз перспектив комп’ютерного навчання з позицій досвіду Міжнародного науково-навчального центру інформаційних технологій і систем), «Проблеми програмування» (огляд інформаційних ресурсів та сервісів електронних бібліотек, представлення та відображення бібліотечних предметних класифікацій за допомогою інструментів онтологій, створення наукових електронних бібліотек за

допомогою системи DSpace), «Системы контроля окружающей среды» (інформація про технічні та організаційні особливості роботи обчислювального кластеру Морського гідрофізичного інституту НАН України).

Досить потужний фонд джерел, що містять теоретичні розробки щодо автоматизації та інформатизації наукових бібліотек, створення наукових електронних бібліотек, знайдений автором у фахових бібліотечних виданнях: вітчизняних – «Бібліотекознавство. Документознавство. Інформологія» (представлення порівняльної характеристики технічних та змістовних особливостей етапів інформатизації бібліотек вищої школи України і США, порівняльний аналіз засобів електронної каталогізації), «Бібліотечний вісник» (інформація про особливості організації децентралізованої кооперативної бібліотечної каталогізації, аналіз проблем кооперативного формування та суспільного використання інформаційних продуктів наукових бібліотек, аналіз інфраструктури зберігання електронних науково-інформаційних ресурсів, обґрунтування ролі академічних бібліотек в конструюванні інтегрованих інформаційних е-середовищ), «Бібліосвіт» (аналіз можливостей організації доступу до інформаційно-бібліотечних ресурсів), «Архівознавство. Археографія. Джерелознавство» (обґрунтування теоретико-методологічних засад формування електронних бібліотек), «Наукові праці Державної наукової бібліотеки України ім. В.Сухомлинського» та зарубіжних – «Научные и технические библиотеки» (опис теорії та методики укладання електронного каталогу наукової бібліотеки, особливості організації доступу читачів наукової бібліотеки до мережі Інтернет).

Серед джерел, які ми залучили для вивчення закономірностей розвитку інформатики та її впровадження у вищу освіту України в другій половині XX – на початку XXI століття, важливе місце посідають джерела шостої групи: щоденники, спогади, листи, автобіографічні записки науковців та технічних працівників. Досить цікавими є свідчення безпосередніх учасників створення на Україні перших обчислювальних машин. Так, Л.Н.Дашевский, С.Б.Погребінський та Е.А.Шкабара у спогадах [52] відтворили хронологію створення у 1959 році нової електронної обчислювальної машини «Київ», призначеної для управління технологічними

процесами. А в іншій праці [159] Л.Н.Дашевский та Е.А.Шкабара відтворили свої свідчення як співучасників історичних особливостей створення 1951 року під керівництвом С.О.Лєбєдєва першої радянської електронно-обчислювальної машини – «МЭСМ», з якої почався бурхливий розвиток обчислювальної, управляючої та інформаційної техніки у СРСР.

Заслуговує на безперечну увагу епістолярна спадщина українського вченого, члена-кореспондента НАН України, безпосереднього активного учасника створення перших електронно-обчислювальних машин Б.М.Малиновського [210], у якій міститься висвітлення визначних досягнень в галузі комп'ютерної науки й техніки та творчі біографії українських учених, що працювали в цій сфері. Об'єктами уваги Б.М.Малиновського стали перші кроки на шляху становлення інформаційних технологій в Україні.

Досить важливими з точки зору точності та об'єктивності відтворення подій є «Спогади. Інститут кібернетики ім. В.М.Глушкова Національної академії наук України» [483], зібрані і упорядковані Н.Міщенко, яка особисто працювала в інституті з 1956 по 2002 рік спочатку техніком-обчислювачем, а потім програмістом, інженером та молодшим науковим співробітником. Авторка спогадів розділила історію Інституту кібернетики на чотири періоди в залежності від територіального розташування академічної установи в різний час: феофанівський (1956-1958 роки), лисогірський (1959-1964 роки), великокитаївський (1965-1974 роки), теремківський (з 1975 року). Така періодизація є досить оригінальною, але з іншого боку є й цілком виправданою, так як з кожним «переселенням» підвищувався науковий статус Інституту кібернетики, розширялася тематика напрацювань та змінювався якісний склад співробітників установи.

Важливе місце в джерельному комплексі нашого дослідження займають статті-спогади науковців-істориків: Л.Г.Хоменка, А.В.Хедекелі, Ю.В.Капітонової, О.А.Летичевського, В.П.Деркача, В.Я.Валаха про окремі історичні віхи розвитку інституту кібернетики; науково-біографічні описи розвитку наукових шкіл В.М.Глушкова, О.І.Кухтенка, К.Л.Ющенко, М.М.Амосова, В.С.Михалєвича; спогади Б.М.Малиновського – про розробку ЕОМ «Дніпро» – та З.Л.Рабиновича –

про академіка С.О.Лебедєва (розміщені у спеціальному випуску міжнародного наукового журналу «Наука та наукознавство» [56]); спогади академіків НАН України О.А.Летичевського та І.М.Коваленка (також у журналі «Наука та наукознавство», але № 1 за 2011 рік); спогади вчених-сучасників В.М.Глушкова [32], які розкривають еволюцію творчого шляху видатного вченого і громадського діяча, активного учасника світового процесу становлення та розвитку нових напрямів науки XX і XXI століття; матеріали архівних джерел академіка А.П.Єршова [7], у якому відображена науково-організаційну діяльність академіка, який у різні роки життя був головою Наукової Ради з комплексної проблеми «Кібернетика» АН СРСР, керував Комісією із системного математичного забезпечення Координаційного комітету з обчислювальної техніки АН СРСР іншими комітетами і комісіями, в яких визначалися шляхи розвитку системного і теоретичного програмування і всієї обчислювальної техніки в тодішній країні СРСР.

Сьома група джерел нашого дослідження представлена матеріалами електронних музеїв інформатики, обчислювальної техніки та інформаційних технологій. Досить цікавим є матеріал електронних ресурсів «European Virtual Computer Museum. Development of Computer Science and Technologies in Ukraine. Brief History» [483] та «ІТ в Україні. Історії та особистості» [156] як такі, що вагомо доповнюють джерельний комплекс наукового дослідження щодо технічних та технологічних особливостей створення комп'ютерної техніки, комп'ютерних комплексів, автоматизованих систем управління виробничими процесами та нейромереж. Крім цього, важливі відомості щодо технічних характеристик історичних екземплярів комп'ютерної техніки були запозичені на українському – http://m.itvpd.org.ua/Muzei_svitu.html та закордонних веб-ресурсах – http://www.computerhistory.org/, http://ru.pc-history.com/, http://www.ineum.ru/istoriya, http://computerhistory.narod.ru/, http://www.computer-museum.ru/.

Отже, дослідження становлення та розвитку інформатики та інформаційних технологій у вищій школі України базується на репрезентативній джерельній базі, яка включає архівні документи (в тому числі документи електронних архівів), опубліковані документи нормативно-правової бази інформатизації, періодичну

пресу, газетну публіцистику, профільні наукові видання вищих навчальних закладів, наукових установ і дослідницьких центрів, опубліковані збірники праць учених, монографії, статистичні матеріали, документи та свідоцтва епістолярної спадщини, матеріали електронних комп'ютерних музеїв та музеїв інформаційних технологій, що дозволяє розв'язати комплекс наукових завдань, пов'язаних з еволюцією наукової думки з інформатики, кібернетики та їх впровадженням у вишах нашої держави протягом другої половини XX століття – на початку XXI століття.

1.3. Методологія дослідження

Наукове дослідження історії становлення та розвитку інформатики та її впровадження у вищу школу України протягом другої половини XX століття – початку XXI століття не може бути зведеним до опису та простого відтворення фактів і подій історичного минулого; воно передбачає концептуальне й теоретичне їх осмислення, що вимагає використання фундаментальних принципів та методів, загальнонаукових методів та сукупності методів та технологій, що застосовуються для вирішення конкретних спеціальних дослідницьких завдань. Тому однією з найважливіших проблем дослідження історії інформатизації вищої освіти є його методологія.

На нашу думку, методологія сучасних досліджень повинна ґрунтуватися саме на сукупності принципів і методів, що застосовуються в конкретному науковому пошуку для розв'язання поставлених завдань. Під час дослідження історії становлення та розвитку інформатики необхідно відмовитися від приписів та вимог, що орієнтують особистість залежно від конкретно-історичних умов, обставин на конформізм, адаптацію до встановлених (усталених) суспільством стандартів поведінки. Наприклад, з еволюції розвитку теоретичного забезпечення створення електронно-обчислювальної техніки на теренах України можна наводити яскраві приклади, коли творча поведінка науковців формувалася під впливом декількох домінуючих факторів. Таким прикладом може бути захоплення В.М.Глушковим побудовою загальнодержавної автоматизованої системи управління економікою

країни, яке на той час не розділяло суспільство. Але бажання науковця випробувати свої можливості, вивчити незвідане, його реальне бачення ситуації з однієї сторони та потреба підприємств та цілих галузей у вдосконаленні управління виробничими та економічними процесами з іншої сторони забезпечили локальну реалізацію проекту на окремо взятих підприємствах (на машинобудівних (суднобудування), приладобудівних (виробництво кінескопів), хімічних (содове і азотно-тукове виробництво), металургійних (конвертерне виробництво сталі) та інших підприємствах, у тому числі, наприклад, проект «Кунцево» для управління багатономенклатурними підприємствами машинобудівного та приладобудівного профілю зі змішаним характером виробництва та інші проекти.

Наше дослідження має комплексний міждисциплінарний характер, а тому ґрунтується на методологічних принципах, які є загальними для всіх галузей історичної науки. Методологічні підходи до розкриття історії становлення та розвитку інформатики та її впровадження у вищу освіту України визначалися специфікою об’єкта та предмета дослідження, його метою та окресленими завданнями. Методологічною основою нашого дослідження є фундаментальні теоретичні розробки про природу історичного пізнання, соціальні та особистісні аспекти історії науки і техніки та основні періоди розвитку історіографії проблеми, що досліджується. У якості визначальних у процесі проведення дослідження та формулювання основних висновків ми обрали охарактеризовані нижче принципи. Використаний був принцип історизму, зміст якого полягав у вивченні розвитку інформатики як галузі науки, що постійно змінюється протягом свого існування в часі з урахуванням результатів її попередніх трансформацій та передумов еволюційних процесів з використанням історичного підходу до кожної окремо взятої історичної ситуації. Важливим виявився також принцип об’єктивності та науковості, дотриманням якого забезпечувалося об’єктивне вивчення історичних фактів про особливості еволюції становлення та розвитку науки інформатики у вишах України протягом означеного історичного періоду, використання науково обґрунтованих методів та прийомів для вивчення закономірностей історичного процесу та формулювання висновків дослідження на основі реальних фактів та їх

неупередженій інтерпретації, формування цілісної картини розвитку інформаційних технологій у вищих навчальних закладах України незалежно від суб'єктивних чинників, застарілих стереотипів та сфальсифікованих тверджень. Принцип системності регулював вивчення історії становлення та розвитку інформатики у вишах України протягом означеного історичного періоду на основі полісистемності та загальнонаукової методологічної концепції реалізації системного підходу до організації досліджень – напряму методології досліджень, який полягає в дослідженні об'єкта як системи – цілісної множини елементів в сукупності відношень і зв'язків між ними, а також сукупності та взаємодії їхніх функцій; при цьому упорядкованість системи у свою чергу забезпечувалася конструктивним принципом єдності загального й окремого. У дослідженні ми дотримувалися принципу інтегративності, зміст якого полягав, з одної сторони, у вивченні окремих складових частин предмету дослідження з наступним синтезом нового знання про предмет шляхом органічної інтеграції в єдине ціле до рівня цілісності усіх структурних компонентів інформації про досліджувані об'єкти, а з іншої сторони, в органічному об'єднанні результатів наукових пошуків істориків суспільних та системних наук, науковців в області інформатики та інформаційних технологій для розв'язання завдань дослідження. Дотримання принципу багатогранності забезпечило вивчення структури знань з інформатики та інформаційних технологій, відтворення цілісної картини розвитку інформатизації вищих навчальних закладів України на основі розгляду альтернативних думок і гіпотез вчених, реалізації можливостей щодо вибору наукових ідей з їх різноманіття та багатогранності.

Під час написання дисертації нами були використані такі конкретно-історичні та загальнонаукові методи: діахронний (періодизації), порівняльно-історичний, ретроспективний, структурно-системний, статистичний, пошуково-бібліографічний, біографічний (просопографічний), типологічний. Зазначені методи дослідження дали змогу не лише зрозуміти динаміку еволюції розвитку інформатики та інформатизації вишів України, але й одержати різнобічні дані про конкретні історичні події, факти, особистості. Використання діахронного методу дало можливість визначити загальні особливості еволюції розвитку складових частин

інформатизації вишів України та означити основні періоди розвитку нормативно-правового забезпечення інформатизації, еволюції електронного дистанційного навчання та автоматизованих систем навчання, інформатизації наукових книгозбірень вищої школи України та розвитку апаратного, програмного, технологічного та телекомунікаційного забезпечення інформатизації вишів. Застосування порівняльно-історичного методу в дисертаційному дослідженні дало можливість виявити особливе й загальне в процесі розвитку інформатизаційних процесів: порівняння особливостей організації діяльності та її теоретичного забезпечення різних центрів дистанційної освіти на Україні (у Харкові, Львові та Києві); порівняння розвитку апаратного та телекомунікаційного забезпечення різних типів вищих навчальних закладів; порівняння розвитку теоретико-метологічного забезпечення електронних бібліотек на різних етапах їх еволюції; порівняння особливостей розвитку теоретико-практичного забезпечення різних етапів еволюції лабораторій (центрів) квантитативної історії у різних вишах України. Ретроспективний метод використовувався, коли для кращого розуміння суті та значимості теоретичного забезпечення інформатизаційних процесів у вищій школі України необхідно було звертатися до більш віддаленого минулого, ніж нижня хронологічна межа, що вказана в дисертації (наприклад, вивчення змісту перших кроків на шляху становлення інформаційних технологій в Україні – машина логічного мислення харківського професора О.М.Щукарьова (1914 р.); досягнення відомого українського фізика академіка В.Є.Лашкарьова щодо експериментального виявлення у 1941 р. p-n переходу у напівпровідниках, який був покладений в основу створення базового елемента ЕОМ – транзистора; розробка у 1948-1952 роках під керівництвом академіка С.О.Лебедєва Малої електронної лічильної машини – «МЭСМ» – дало можливість зрозуміти закономірність та обумовленість успіхів школи видатного українського кібернетика В.М.Глушкова у справі теоретичного обґрунтування побудови електронно-обчислювальних машин, створення автоматизованих систем управління економічними процесами та в інших досягненнях). Застосування статистичного методу у дослідженні дало можливість підсилити доказову базу тактичних та стратегічних висновків дисертації (аналіз

статистики розвитку апаратного забезпечення вищих навчальних закладів дав можливість аргументувати визначення особливостей та закономірностей комплектування вишів обчислювальною та телекомунікаційною технікою на кожному з періодів еволюції; аналіз статистики підключень вищих навчальних закладів до освітньо-наукової мережі УРАН зумовив обґрунтування основних етапів розвитку самої мережі та теоретико-практичного забезпечення її функціонування; аналіз статистики створення ґрід-структури закладів освіти та науки України разом з аналізом статистики завантаженості українських ґрід-ресурсів прикладними задачами дав можливість оцінити рівень відповідності можливостей структури української ділянки ґріда тим прикладним та науковим задачам, що ставить світова наукова спільнота (наприклад, проект ЦЕРН)). Пошуково-бібліографічний метод був використаний у процесі аналізу вітчизняної та зарубіжної літератури, законодавчих актів України, історико-методологічного аналізу друкованих та архівних джерел, матеріалів періодичної преси, музейних матеріалів, технічної документації. За допомогою біографічного (просопографічного) методу розкривалися особливості та закономірності становлення та розвитку інформатики та інформаційних технологій на підставі виявлення їх зв’язку з біографією науковця (або з колективною творчою біографією групи науковців), яка розглядається як визначальний чинник наукових досліджень (саме такий метод був використаний при дослідженні та розкритті особливостей еволюції теоретичного забезпечення автоматизованих систем навчання, схемної реалізації мов програмування високого рівня та інших досліджень в Інституті кібернетики АН УРСР, де визначальним чинником наукових досліджень була творчість наукової групи (Г.О.Балл, В.І.Брановицький, О.М.Довгялло, З.Л.Рабинович, А.О.Стогній та інші) під керівництвом видатного українського вченого В.М.Глушкова). Типологічний метод використовувався у процесі виявлення подібностей і відмінностей серед сукупності подій та при здійсненні пошуку надійних засобів їх ідентифікації (наприклад, всі вищі навчальні заклади за особливостями комплектування апаратним та телекомунікаційним обладнанням були розділені нами на дві основні групи – виші інженерного спрямування, для яких інформаційно-комунікаційні технології є

предметом для вивчення, інструментом для пошуку та всебічної обробки інформації та засобом для творчого моделювання, проектування та створення нових об’єктів, технологій і засобів контролю, управління і виробництва; а також вищі навчальні заклади, для яких такі технології є предметом для вивчення і інструментом для творчого пошуку та всебічної обробки інформації). З метою класифікації всіх вищих навчальних закладів за місцем у їх діяльності інформаційно-комунікаційних технологій і був використаний нами типологічний метод.

Комплексність та міждисциплінарність характеру нашого дослідження проявляється в тому, що предмет дисертаційної роботи лежить у площині перетину інтересів трьох наук: власне історії, права та інформатики. Такий міждисциплінарний підхід вимагає використання відповідного науково-методичного інструментарію, зокрема, крім традиційних історичних методів, як мінімум необхідне застосування методів юриспруденції та методів інформатики. Так як інформатизаційні процеси стосувалися зміни умов існування всього суспільства, то закономірною постає необхідність створення нормативно-правової бази для регулювання відносин у галузі інформатизації суспільного життя. Для аналізу актів правового змісту застосовувалися методики правознавства. Враховуючи, що інформатика має триєдиний зміст – як міжгалузева наука, як навчальна дисципліна та як сфера суспільних відносин, що знайшла відображенні у інформаційному праві, ми не могли не скористатися у процесі проведення дисертаційного дослідження термінологією інформатики та методами і засобами здійснення інформаційних процесів, методами налагодження наукової комунікації у самій науці та між наукою і виробництвом.

У дисертаційній роботі широко використані загальнонаукові методи дослідження: аналітичний, синтетичний та логічний методи, методи абстрагування та узагальнення. Методи аналізу та синтезу є діалектично-суперечливими та взаємообумовленими методами пізнання. Так, з метою вивчення проблеми в її конкретній цілісності нами був здійснений попередній поділ її на складові і розгляд кожної з них був проведений окремо (наприклад, розвиток теоретичного обґрунтування інформатизації наукових бібліотек вищих навчальних закладів був

розділений нами на три основні складові: обґрунтування процесів автоматизації бібліотек вишів, обґрунтування технологій та опис методик надання доступу до локальних та зовнішніх бібліотечних сервісів, обґрунтування теоретичної основи, розробка стратегії та створення технологій формування повнотекстових електронних масивів інформації (електронних бібліотек)). В результаті аналіз виступив способом проникнення в сутність речей. А вже метод синтезу забезпечив вивчення об'єкта дослідження як єдності різноманітного чи подібного, а то й протилежного (окремий розгляд складових розвитку теоретичного обґрунтування інформатизації бібліотек дав можливість виробити алгоритми, за якими аналізований матеріал був синтезований у чіткий науковий продукт і були сформульовані загальні висновки до еволюції інформатизації наукових книгозбірень вищих навчальних закладів України). З використанням логічного методу було відтворено реальний історичний процес становлення та розвитку інформатики та інформаційних технологій у вишах нашої держави протягом означеного періоду у його теоретичній формі та в системі понять. Саме логічний метод здебільшого використовувався при визначенні періодизації подій, пов'язаних з предметом дослідження. Метод абстрагування застосовувався, коли виникала необхідність відволіктися від окремих аспектів об'єкта дослідження зосередити увагу на тих фактах та подіях, які є безпосереднім предметом наукової роботи (наприклад, з метою дослідження еволюції наукових пошуків щодо обґрунтування через задачний метод комп'ютерного навчання ми абстрагувалися від конкретної форми організації такого навчання – це могла бути автоматизована система навчання, імітаційна, експертна навчаюча система, або комп'ютерно орієнтоване середовище; головним для нас було пізнати особливості розвитку застосування саме задачного підходу до організації навчання такого роду). Метод узагальнення нами використовувався при фіксуванні ознак та властивостей процесів розвитку наукового пізнання, а також при формулюванні висновків до окремих розділів та всього дисертаційного дослідження.

Коротко проаналізуємо зміст методологічних проблем, необхідність розв'язання яких постала у процесі виконання нашого дослідження. Однією з методологічних проблем є той факт, що, фактично, всі історіографічні джерела

(літописи, хроніки, науково-історичні повідомлення, монографії і т.п.) насамперед відображають позицію автора наукового дослідження, що у тому числі обов'язково відображається у підборі фактів, які аналізуються дослідником, у їх систематизації та особливостях узагальнення основних тенденцій та закономірностей. Фактично, можна говорити про наративний характер історичних досліджень загалом, так як у них відображаються прямо або ж опосередковано орієнтири щодо сприйняття минулого. Більше того, ці орієнтири можуть бути обумовленими панівною ідеологією, стереотипами свідомості суспільства, замовленням соціуму, тощо. Тому важливим завданням нашого історичного дослідження щодо становлення та розвитку інформатизації у вишах України стало не лише відновлення історичної істини за суб'єктивними судженнями, а й виявлення рівня впливу зовнішніх чинників на розвиток наукового знання.

Близькою по суті методологічною проблемою дослідження історії розвитку інформатики є те, що джерельна база дослідження є досить неоднорідною за своєю якістю, систематичністю та науковою цінністю. Такі властивості джерельної бази часто стають причиною появи завідомо хибних та неточних узагальнень та висновків, які зроблені на основі вторинних джерел та упереджених наукових пошуків. Це можна яскраво продемонструвати на прикладі заполітизованих історичних висновків радянської доби про розвиток науки кібернетики, яка була на той час під забороною. З одного боку, трактування на основі пересічних уявлень, дуже далеких від розуміння суті, закономірностей та логіки розвитку кібернетики, зводилося до заперечення кібернетики як науки, до заполітизованих сумнівів щодо можливості її застосування в реальному житті. З іншого боку – нагромадження фактів та укорінення догм, стереотипів та хибних суджень про науку кібернетику та можливості її застосування створювало ілюзію пізнаності та завершеності наукових пошуків в даному напрямку. Тому розв'язання цієї методологічної проблеми ми бачили у спробі пізнання непізнаного та перегляді вже існуючого знання.

Аналізуючи основні напрямки розвитку інформатики у вищих навчальних закладах України слід врахувати й цілий ряд аспектів та реалій організації наукової роботи у вишах України та системі академічних установ. Річна періодизація

наукової роботи; система організації наукових колективів; повторне врахування обсягу опублікованого матеріалу у кожній організації чи установі, де працює науковець; недостатній рівень матеріального та технічного забезпечення проведення наукових досліджень; наявність чи відсутність лідерів у творчих наукових колективах та здатність і спроможність лідерів до генерування нових ідей; специфіка умов та реалій виконання досліджень за державними програмами та держбюджетною тематикою; наявність можливостей у конкретних наукових колективів щодо знаходження джерел недержавного походження щодо фінансування наукових досліджень. Це неповний перелік особливостей організації наукових досліджень та облікування їх результатів, які необхідно було враховувати у процесі визначення основних закономірностей розвитку інформатики у вищій школі України.

Важливою методологічною проблемою у процесі проведення дослідження історії становлення та розвитку інформатики та її впровадження у вищу школу України стало чітке визначення понятійно-категоріального апарату. Зупинимося на ключових поняттях нашого дослідження: «інформатика» та «кібернетика», «інформатизація» та «інформаційні технології», «комп'ютерне навчання» та «електронне навчання», «інформатизація бібліотек» та «автоматизація бібліотек», «інформаційна система» та «автоматизована система управління». У процесі вивчення історіографії дослідження ми стикалися з фактами ототожнення понять «інформатика» та «кібернетика». Ми вище вже зазначали, що в науковій, енциклопедичній та науково-популярній літературі термін «інформатика» має триєдиний зміст – як міжгалузева наука; як навчальна дисципліна; як сфера суспільних відносин, що знайшла відображення у інформаційному праві. Проблема ототожнення понять стосується розуміння та визначення «інформатики» та «кібернетики» як понять, що позначають галузі науки. Визначення «інформатики» є досить різними і відрізняються між собою саме обсягом об'єктів, що охоплюється поняттям. Справді, в літературі ми знайшли визначення від «Інформатика – теоретична та прикладна (технічна, технологічна) дисципліна, що вивчає структуру і загальні властивості інформації, а також методи і (технічні) засоби її створення,

перетворення, зберігання, передачі та використання в різних галузях людської діяльності» до «Інформатика – це технічна наука, що систематизує прийоми створення, збереження, відтворення, обробки і передачі даних засобами обчислювальної техніки, а також принципи, функціонування цих засобів і методи управління ними». Зазначимо, що термін «інформатика» походить від французького слова Informatique і утворене з двох слів: інформація та автоматика. Запроваджено цей термін у Франції в середині 60-х років XX ст., коли розпочалося широке використання обчислювальної техніки. В англомовних країнах увійшов до вжитку термін «Computer Science» для позначення науки про перетворення інформації, що ґрунтується на використанні обчислювальної техніки. На сьогоднішній день ці терміни є синонімами. При визначенні поняття «кібернетика» скористаємося трактуванням академіка В.М.Глушкова: кібернетика – наука про загальні закони одержання, зберігання, передавання й перетворення інформації у складних системах управління [35]. Як бачимо, обсяги понять «інформатика» та «кібернетика» не пов’язані між собою операцією «бути підмножиною», а перетинаються, причому сам результат перетину можна сформулювати так: «стик наук про загальні закони одержання, зберігання, передавання й перетворення інформації засобами обчислювальної техніки у складних системах управління». У своєму дослідженні ми саме так розмежовували зміст згаданих понять і у відповідності до цього використовували терміни, що їх позначають.

Вияснимо співвідношення термінів «інформатизація» та «інформаційна технологія». «Інформатизація – це сукупність взаємопов'язаних організаційних, правових, політичних, соціально-економічних, науково-технічних, виробничих процесів, що спрямовані на створення умов для задоволення інформаційних потреб громадян та суспільства на основі створення, розвитку і використання інформаційних систем, мереж, ресурсів та інформаційних технологій, які побудовані на основі застосування сучасної обчислювальної та комунікаційної техніки» [259]. Визначення поняття «інформаційна технологія» дамо знову ж таки за академіком В.М.Глушковим, який трактував це поняття як «людино-машинну технологію збирання, обробки та передачі інформації, що ґрунтується на використанні

обчислювальної техніки» [69]. Отже, поняття «інформатизація» трактується як процес широкомасштабного використання інформаційних технологій у всіх сферах соціально-економічного, політичного і культурного життя суспільства. А тому, ми в своєму дослідженні розуміли поняття «інформатизації» як таке, обсяг якого містить у собі обсяг поняття «інформаційна технологія».

Проаналізуємо співвідношення інших пар понять та термінів, що їх позначають. За визначення фахівців ЮНЕСКО «Електронне навчання (англ. E-learning, скорочення від англ. Electronic Learning) – система навчання, за допомогою інформаційних, електронних технологій; часто тлумачиться, як синонім таких понять: дистанційне навчання, навчання із застосуванням комп'ютерів або комп'ютерне навчання, мережеве навчання, віртуальне навчання, мультимедійне навчання, мобільне навчання». У своєму дослідженні ми погодилися з можливістю ототожнення понять «комп'ютерне навчання» та «електронне навчання» і саме у такому контексті обидва поняття й використовували. Зауважимо лише, що термін «дистанційне навчання» ми застосовували в дослідженні у розумінні «електронне дистанційне навчання», цим самим не погоджуючись з його ототожненням з термінами «електронне навчання» та «комп'ютерне навчання». В контексті аналізу співвідношення понять «інформатизація бібліотек» та «автоматизація бібліотек» скористаємося розумінням цієї проблеми Н.І.Апшай [4], яка так визначила складові частини інформатизації бібліотек вищих навчальних закладів: «автоматизація бібліотечних процесів, формування повнотекстових електронних масивів інформації (електронних бібліотек), надання доступу до локальних бібліотечних сервісів». При цьому під автоматизацією бібліотечних процесів автором розумілося планування електронних ресурсів для бібліотеки, які використовуються для відстеження бібліотечних фондів, від їх замовлення та придбання до видачі відвідувачам бібліотек; при цьому, головним елементом автоматизованої бібліотечної інформаційної системи залишається електронний каталог. У своєму дослідженні ми дотримуємося зазначеної вище точки зору автора й враховуємо той факт, що обсяг поняття «інформатизація бібліотек» охоплює поняття «автоматизація бібліотек». Що стосується співвідношення понять «інформаційна система» та «автоматизована

система управління» у контексті їх використання у вищих навчальних закладах у своєму дослідженні ми орієнтувалися на їхнє ототожнення, не дивлячись на те, що при використанні таких систем у організації промислового та сільськогосподарського виробництва вони розрізняються (наприклад, автоматизовані системи управління підприємством, автоматизовані системи управління технологічними процесами, системи автоматизованого проектування тощо). Але у дослідженні ми розуміли кожне з понять як сукупність організаційних і технічних засобів для збереження та обробки інформації з метою забезпечення інформаційних потреб суб'єктів навчального процесу.

Таким чином, у процесі проведення дослідження щодо вивчення становлення та розвитку інформатики та її впровадження у вищій школі України протягом другої половини XX століття – початку XXI століття нами були використані фундаментальні принципи та методи, загальнонаукові методи та сукупність методів і технологій, що застосовуються для розв'язання конкретних спеціальних дослідницьких завдань. Крім того, нами були враховані необхідність з'ясування методологічних особливостей процесу інформатизації вищих навчальних закладів України та необхідність уточнення понятійно-категоріального апарату.

РОЗДІЛ 2
ЕВОЛЮЦІЯ ПРАВОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА НАУКОВИХ ІДЕЙ ПРО ІНФОРМАТИКУ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВИШАХ УКРАЇНИ (ДРУГА ПОЛОВИНА XX – ПОЧАТОК XXI СТОЛІТТЯ)

2.1. Розвиток нормативно-правового забезпечення впровадження інформатики та інформаційних технологій у вищих навчальних закладах України

Щоб зрозуміти та виявити особливості наукового обґрунтування і прогнозування подальшого розвитку інформатизації вищої освіти, необхідним є вивчення еволюції наукової думки про інформатизацію вищої школи України, встановлення основних закономірностей розвитку науки інформатики, апаратного та програмного забезпечення процесів інформатизації вищих навчальних закладів. А для адекватного розуміння основних особливостей інформатизації вищої освіти необхідним є врахування соціальних, технологічних та, особливо, нормативно-правових умов, за яких розвиток інформатики та сама інформатизація вишів у другій половині XX – на початку XXI століття відбувалася. Тому у цій частині дослідження ми конкретизуємо виклад основних фактів про розвиток інформатизації вищої школи України у другій половина XX століття – на початку XXI століття у контексті вивчення основних закономірностей еволюції нормативно-правового забезпечення процесу інформатизації на визначеному часовому проміжку. Досягнення мети дослідження буде проводитися шляхом розв’язання таких задач: а) аналіз законодавчої бази інформатизації вищої освіти України; б) визначення основних закономірностей та характеристик правового забезпечення та його значення для проведення інформатизаційних процесів у вищих навчальних закладах України; в) укладення періодизації створення правового забезпечення інформатизації вищої освіти.

Процедурно підготовку та реалізацію правового забезпечення процесу інформатизації вищої освіти України можна розділити на три основні категорії:

визначення основних понять, утворення базових документів та виконавчих органів; розробка та виконання глобальних програм інформатизації вищої освіти та побудови інформаційного суспільства; вдосконалення результатів виконання глобальних державних програм інформатизації у вигляді розв'язання окремих важливих функціональних задач. Історичні етапи підготовки та реалізації правового забезпечення ми визначимо нижче.

Історія розвитку нормативно-правового забезпечення інформатизації освіти в Україні (тоді – Українська РСР) розпочалася у 1985 році, коли була прийнята постанова Ради Міністрів УРСР «Про заходи із забезпечення комп'ютерної грамотності учнів середніх навчальних закладів та широкого впровадження електронно-обчислювальної техніки в навчальний процес» [316]. Згідно постанови ставилася мета забезпечення комп'ютерної грамотності молоді шляхом здійснення невідкладних заходів по введенню інформатики і обчислювальної техніки в навчальний процес у загальноосвітніх школах, середніх професійно-технічних училищах та середніх спеціальних навчальних закладах України у вигляді викладання курсу «Основи інформатики і обчислювальної техніки» в межах діючих навчальних планів. Міністерству вищої і середньої спеціальної освіти УРСР давалося доручення організувати починаючи з 1985 року в педагогічних інститутах, на педагогічних факультетах (відділеннях) університетів та інженерно-педагогічних факультетах вищих навчальних закладів підготовку вчителів математики, фізики й викладачів інших предметів за другою спеціальністю «Інформатика і обчислювальна техніка», здійснити прискорену підготовку вчителів математики, фізики й викладачів інших дисциплін за додатковою спеціальністю «Інформатика і обчислювальна техніка» на старших курсах фізико-математичних факультетів педагогічних інститутів, університетів та інженерно-педагогічних факультетів вищих навчальних закладів; забезпечити починаючи з 1985 року курсову підготовку вчителів математики, фізики та інших викладачів середніх навчальних закладів з інформатики і обчислювальної техніки. Передбачалося визначити й залучити до проведення цієї роботи, незалежно від відомчого підпорядкування, вищі учбові заклади, науково-дослідні установи, підприємства й організації, які мали необхідне

обладнання і кадри; а з 1986 року ввести в кабінетах обчислювальної техніки в інститутах удосконалення вчителів і на факультетах підвищення кваліфікації викладачів посаду методиста з використання електронно-обчислювальної техніки у навчальному процесі. Були створені підрозділи з інформатики й електронно-обчислювальної техніки в Міністерстві освіти УРСР і Державному комітеті УРСР з професійно-технічної освіти. Названим державним структурам, а також Міністерству вищої і середньої спеціальної освіти УРСР і Академії наук УРСР було дано завдання організувати розробку наукових проблем, пов'язаних із введенням обчислювальної техніки в навчальний процес та разом з Державним комітетом УРСР у справах видавництв, поліграфії і книжкової торгівлі здійснити підготовку та видання протягом 1985-1990 років науково-популярної літератури, навчально-наочних і методичних посібників на допомогу вчителям, учням та студентам з інформатики і обчислювальної техніки. Окремо були видані розпорядження вказаним вище органам виконавчої влади щодо розробки й затвердження навчальних програм курсу «Основи інформатики і обчислювальної техніки» для всіх середніх навчальних закладів, щодо підготовки в 2-місячний термін навчального посібника з цього курсу і в 3-місячний термін методичного посібника для викладачів, щодо організації в 1986 році конкурсу на кращий підручник з цього предмета, а також щодо затвердження технічного завдання на розробку й виробництво комплектів технічних засобів та обладнання кабінетів обчислювальної техніки для всіх типів навчальних закладів. Очевидним є факт координації створення, виконання та моніторингу виконання цієї постанови з боку центрального органу виконавчої влади СРСР – Ради Міністрів СРСР (це ілюструється існуванням однойменної постанови Ради Міністрів СРСР від 28 березня 1985 р. № 271, відповідних розпоряджень Міністерству освіти СРСР, Державному комітетові СРСР по професійно-технічній освіті, Міністерству вищої і середньої спеціальної освіти СРСР, Академії наук СРСР і Академії педагогічних наук СРСР, завдань Держплану СРСР, Міністерству радіопромисловості та Міністерству електронної промисловості щодо виготовлення у 1986-1990 роках 120 тис. персональних мікроЕОМ у комплекті з відповідними технічними засобами для обладнання не менше 8 тис. кабінетів

обчислювальної техніки). Фактично, охарактеризовану постанову [316] можна трактувати як глобальну програму інформатизації середніх навчальних закладів, яка справила значний вплив на розвиток інформатизації вищої школи спочатку Української РСР, а потім і незалежної України.

На початку 90-х років XX століття увага центральних органів державної влади України була прикута до визначення основних понять інформаційних процесів та інформатизації, розробки та затвердження базових документів та створення виконавчих органів інформатизаційних процесів.

Одним з перших документів у цей час є прийнятий Верховною Радою України (жовтень 1992 року) Закон «Про інформацію» [91]. В ньому законодавчо проголошуються основні напрями державної інформаційної політики, з поміж яких виділялися ті, що мали у наступні після прийняття Закону роки прямий вплив на інформаційні процеси у вищій освіті: створення умов для формування в Україні інформаційного суспільства; створення інформаційних систем і мереж інформації; постійне оновлення, збагачення та зберігання національних інформаційних ресурсів; забезпечення інформаційної безпеки України; сприяння міжнародній співпраці в інформаційній сфері та входженню України до світового інформаційного простору. Крім того, у Законі «Про інформацію» визначалися основні поняття, пов’язані з інформаційними процесами (інформація, документ, захист інформації, види інформаційної діяльності). У Законі давалося трактування видів інформації: інформація про фізичну особу; інформація довідково-енциклопедичного характеру; про стан довкілля (екологічна інформація); про товар (роботу, послугу); науково-технічна інформація; податкова інформація; правова інформація; статистична інформація; соціологічна інформація; інші види інформації. В подальшому деякі визначені види інформації знайшли свою деталізацію та трактування у інших правових актах: науково-технічна інформація [93] (законом визначено, що національна система науково-технічної інформації складається з спеціалізованих державних підприємств, установ, організацій, державних органів науково-технічної інформації, підприємств будь-яких організаційно-правових форм, наукових і науково-технічних бібліотек, об’єднаних загальносистемними зв’язками та

обов’язками, предметом діяльності яких є інформаційне забезпечення народного господарства і громадян України), статистична інформація [85] (закон регулював правові відносини в галузі державної статистики, визначав права і функції органів державної статистики, організаційні засади здійснення державної статистичної діяльності з метою отримання всебічної та об’єктивної статистичної інформації щодо економічної, соціальної, демографічної та екологічної ситуації в Україні та її регіонах і забезпечення нею держави та суспільства).

Таким чином, зміст Законів «Про інформацію», «Про науково-технічну інформацію» та «Про державну статистику» став базисом для розробки та затвердження майбутніх основних правових актів про інформатизацію, про розвиток науки інформатики, про формування в Україні інформаційного суспільства. Прийняття вказаних законів зробили реальністю розробку, затвердження та реалізацію державних програм інформатизації (в тому числі вищої освіти) та створення виконавчих органів інформатизаційних процесів.

Історія створення правового забезпечення виконавчих органів інформатизації на Україні веде початок з 31 травня 1993 року, коли Указом Президента України [451] Кібернетичний центр Академії наук України був визначений головною державною організацією з проблем інформатизації, котрий до 1 грудня 1993 року мав розробити, а Кабінет Міністрів України затвердити Концепцію державної політики інформатизації України та Основні напрями національної програми інформатизації України (через брак досвіду створення таких глобальних документів та через відверту нереальність термінів реалізації це завдання так і не було виконане Кібернетичним центром АН України).

13 березня 1995 року Указом Президента України [438] було створене Національне агентства з питань інформатизації при Президентові України (попередній указ був визнаний таким, що втратив чинність). Цим документом встановлено, що основними завданнями Національного агентства були: формування та реалізація державної політики інформатизації, стратегії розвитку інформатизації усіх сфер суспільного життя; координація діяльності центральних органів державної виконавчої влади, підприємств, установ і організацій щодо виконання державних

інформатизаційних програм і проектів; розроблення проектів нормативних актів з питань інформатизації; організація міжнародного співробітництва, участь у підготовці міжнародних договорів України з цих питань.

16 вересня 1998 року Указом Президента України [441] на базі Національного агентства з питань інформатизації при Президентові України, що ліквідувалося, утворене Державне агентство інформатизації України (ДАІНУ) і підпорядковане Міністерству інформації України (крім питань організаційного характеру із створення ДАІНУ Кабінету Міністрів України давалося доручення визначити державного замовника у сфері інформації та інформатизації).

3 червня 1999 року Указом Президента України [432] утворений Державний комітет зв'язку та інформатизації України і визнаний правонаступником ліквідованих Державного комітету зв'язку України, Державного агентства інформатизації України та Головного управління з питань радіочастот при Кабінеті Міністрів України. Цим документом встановлювалося, що Державний комітет зв'язку та інформатизації України (Держкомзв'язку України) є центральним органом виконавчої влади, який підпорядкований Кабінету Міністрів України і виконує функції Адміністрації зв'язку України. Серед основних завдань Держкомзв'язку України названі: участь у формуванні і реалізації державної політики у сфері інформатизації; формування Національної програми інформатизації та забезпечення її виконання; проведення державної антимонопольної політики у сфері інформатизації; нагляд і контроль за формуванням і виконанням завдань (проектів) Національної програми інформатизації.

16 липня 2004 року Указом Президента України [440] було реорганізовано Міністерство транспорту України і Державний комітет зв'язку та інформатизації України у Міністерство транспорту та зв'язку України, а 8 вересня 2004 року [293] Постановою Кабінету Міністрів України був утворений Державний департамент з питань зв'язку та інформатизації у складі Міністерства транспорту та зв'язку України.

Історію розвитку виконавчих органів інформатизації продовжив Державний комітет інформатизації (як центральний орган виконавчої влади, діяльність якого спрямовувалася і координувалася Кабінетом Міністрів України через Міністра транспорту та зв’язку), утворений Постановою Кабінету Міністрів України від 26 березня 2008 № 272 [309] на базі управління інформатизації Державного департаменту з питань зв’язку та інформатизації, котрий був ліквідований. Цим документом визначено, що Державний комітет інформатизації є правонаступником Державного департаменту з питань зв'язку та інформатизації у сфері інформатизації.

Наступна трансформація виконавчого органу інформатизації була оформлена постановою Кабінету Міністрів України від 5 липня 2010 р. № 548 [290]. Правонаступником Державного комітету інформатизації визначено Державний комітет України з питань науки, інновацій та інформатизації, утворений на базі Державного комітету інформатизації і Державного комітету з питань науково-технічного та інноваційного розвитку, що ліквідувалися. Положення про Державний комітет України з питань науки, інновацій та інформатизації (далі – Держкомінформнауки) затверджене Постановою Кабінету Міністрів України [303] і визначало Держкомінформнауки центральним органом виконавчої влади з питань формування та реалізації державної політики у сфері наукової, науково-технічної діяльності, трансферу технологій, інформатизації, формування і використання національних електронних інформаційних ресурсів, створення умов для розвитку інформаційного суспільства, причому діяльність Держкомінформнауки спрямовувалася і координувалася Кабінетом Міністрів України (очевидним є факт підвищення у статусі органу виконавчої влади, що відповідав за питання інформатизації країни). З поміж інших завдань Держкомінформнауки виділимо наступні: участь у формуванні та забезпечення реалізації державної політики у сфері наукової, науково-технічної, інноваційної діяльності, трансферу технологій, інформатизації, формування, використання і захисту національних електронних інформаційних ресурсів та створення умов для розвитку інформаційного суспільства; здійснення заходів щодо координації діяльності органів виконавчої влади з реалізації державної політики у сфері наукової, науково-технічної,

інноваційної діяльності, трансферу технологій, інформатизації, формування, використання і захисту національних електронних інформаційних ресурсів та створення умов для розвитку інформаційного суспільства; здійснення заходів щодо розвитку і вдосконалення інфраструктури інформатизації, системи національних електронних інформаційних ресурсів та надання державних (адміністративних) послуг з використанням електронних засобів, підвищення їх якості та доступності; формування Національної програми інформатизації та забезпечення її виконання; впровадження технологій електронного урядування; сприяння трансферу технологій, інформатизації, формування, використання і захисту національних електронних інформаційних ресурсів, надання інформаційних послуг з використанням електронних засобів; створення умов для розвитку національного інформаційного простору, інтеграції сфер інформатизації, телекомунікацій, інформаційних ресурсів України у європейський та світовий інформаційний простір.

Таким чином, у процесі проведення суспільних та наукових пошуків щодо забезпечення комп'ютерної грамотності серед населення України, наукового обґрунтування і прогнозування розвитку інформатизації суспільства (у тому числі – вищої освіти), встановлення критеріїв, які визначали б загальний рівень інформаційної культури, моральні та професійні якості членів інформаційного суспільства, трансформувався і статус державного виконавчого органу інформатизації у державі Україна – від призначення (за сумісництвом) таким органом Кібернетичного центру Академії наук України, через низку структур, що спочатку були підзвітними апарату Президента України (два різних агентства з питань інформатизації), потім мали характер інтегративних за змістом роботи органів (комітет зв'язку та інформатизації), нарешті входили до структури Міністерства транспорту та зв'язку – до Державного комітету України з питань науки, інновацій та інформатизації (структури, підзвітної Кабінету Міністрів України з широкими повноваженнями, визначеними у відповідній Постанові [303]). Враховуючи той факт, що в різні часи свого існування незалежно від статусу і назви зазначений державний виконавчий орган інформатизації був безпосереднім учасником розробки законодавчої бази інформатизації у державі, можемо

проаналізувати його активність та продуктивність, висвітливши зміни у законодавстві України, що відбулися у кінці 90-х років XX століття.

На початку лютого місяця 1998 року Верховною Радою України прийняті основні нормативні акти, які регулювали процес інформатизації в Україні: Закон України «Про Національну програму інформатизації» [94], що визначав загальні засади формування, виконання та коригування Національної програми інформатизації; Закон України «Про Концепцію Національної програми інформатизації» [92] та Закон України «Про затвердження Завдань Національної програми інформатизації на 1998-2000 роки» [89].

У Концепції Національної програми інформатизації визначено характеристику сучасного стану інформатизації, стратегічні цілі та основні принципи інформатизації, очікувані наслідки її реалізації. Одним із завдань Національної програми інформатизації у Концепції проголошено створення загальнодержавної мережі інформаційного забезпечення науки та освіти. Передбачено, що інформатизація освіти спрямовуватиметься на формування та розвиток інтелектуального потенціалу нації, удосконалення форм і змісту навчального процесу, впровадження комп'ютерних методів навчання та тестування, що дасть можливість вирішувати проблеми освіти на вищому рівні з урахуванням світових вимог. Серед них – індивідуалізація навчання, організація систематичного контролю знань, можливість враховувати психофізіологічні особливості кожної дитини. Першочерговим завданням встановлено створення глобальної комп'ютерної мережі освіти та науки. У якості очікуваних підсумків виконання Національної програми інформатизації передбачалося підвищення якості навчання на всіх рівнях освіти і підготовки та перепідготовки кадрів за рахунок впровадження автоматизованих систем управління інформацією у вищих навчальних закладах, школах на основі спеціальних телевізійних каналів, налагодження випуску навчальної літератури в електронній формі, впровадження методик і програмно-технічних засобів дистанційного навчання. Слід зазначити, що в розділі III «Загальні принципи державної політики у сфері інформатизації» Закону «Про концепцію Національної програми інформатизації», вказувалося, що «здійснення процесу інформатизації в

період становлення України як незалежної держави в умовах кризового стану економіки і обмеженості ресурсів можливе лише шляхом визначення пріоритетних сфер та напрямів з концентрацією на них фінансових, матеріальних і трудових ресурсів, причому згадані пріоритети мають бути не постійними, а визначатися на певний період і коригуватися, залежно від ситуації» [92]. Іншими словами, вказана норма передбачала періодичне внесення змін у Закон «Про концепцію Національної програми інформатизації», що зумовлено було необхідністю врахування динаміки суспільного життя.

Законом [94] визначалася стратегія розв'язання проблеми забезпечення інформаційних потреб та інформаційної підтримки соціально-економічної, екологічної, науково-технічної, оборонної, національно-культурної та іншої діяльності у сферах загальнодержавного значення. Головною метою Національної програми інформатизації згідно цього Закону визначене створення необхідних умов для забезпечення громадян та суспільства своєчасною, достовірною та повною інформацією шляхом широкого використання інформаційних технологій, забезпечення інформаційної безпеки держави. Крім того, законом визначено, що Генеральним державним замовником Національної програми інформатизації є центральний орган виконавчої влади, визначений Кабінетом Міністрів України.

Високий пріоритет виконання Національної програми інформатизації підтверджується змістом статі 9 Закону [94], де обумовлювалася норма, що Кабінет Міністрів України щорічно разом з проектом Закону України про Державний бюджет України на наступний рік подає на розгляд Верховної Ради України: доповідь про стан інформатизації в Україні; завдання Національної програми інформатизації на наступні три роки; програму завдань (робіт) з інформатизації на наступний бюджетний рік із визначенням джерел фінансування (причому передбачалося завдання Національної програми інформатизації на наступні три роки та обсяги їх бюджетного фінансування на наступний рік щорічно затверджувати Верховною Радою України).

На виконання цієї статті 9 наступним прийнятим Законом [89] Верховна Рада України визначила основні Завдання Національної програми інформатизації на

1998-2000 роки, якими передбачалося протягом зазначеного періоду в галузі інформатизації науки, освіти і культури створити комп'ютерну інформаційну мережу науки, освіти і культури, автоматизовані системи та програмно-апаратні засоби безперервного багатоступеневого дистанційного навчання з використанням мережі Internet (ці наміри були підкріплені запланованим виділенням коштів в сумі 11,3 млн. гривень (в тому числі 8,7 млн. гривень за рахунок державного фінансування)).

Таким чином, підсумовуючи зміст розглянутих документів, можемо стверджувати, що інформатизація як складний суспільний процес мав здійснюватись за певними, чітко визначеними у «Концепції національної програми інформатизації» напрямами. Разом з тим, здійснення інформатизації мало відбуватися як складова реалізації соціально-економічної політики держави, тобто узгоджено з положеннями системи програмно-прогнозних документів з питань соціально-економічного розвитку України. Причому, будь-які заходи з інформатизації суспільства, щоб отримати державну підтримку, мали здійснюватись як складова Національної програми інформатизації. Для органів державної влади, підприємств, установ та організацій державної форми власності Національна програма інформатизації стала обов'язковою формою здійснення проектів інформатизації їх діяльності, якщо інше не було передбачене законодавством. З огляду на зазначене, слід констатувати, що процес формування та виконання Національної програми інформатизації виступав центральною складовою механізму здійснення інформатизації будь-якого сектора державної сфери, в тому числі й інформатизації процесів життєдіяльності вищих навчальних закладах України.

Протягом 1998-2000 років Верховна Рада України на виконання статті 9 Закону «Про Національну програму інформатизації» своїми Постановами [285], [286] затверджувала Завдання Національної програми інформатизації на відповідне 3-річчя. Постанова 1999-го року конкретніше та докладніше (ніж Закон «Про затвердження Завдань Національної програми інформатизації на 1998-2000 роки») окреслювала завдання інформатизації в галузі освіти. У цій Постанові заявлені заходи та підсумки у контексті інформатизації освіти як очікувані результати

виконання 3-річної програми: «розробка концепції та державної програми створення інтегрованої інфраструктури інформаційно-аналітичного забезпечення науки, освіти і культури; налагодження системи централізованого обміну навчальними матеріалами; створення типових автоматизованих систем навчання; розробка автоматизованих систем та програмно-апаратних засобів безперервного багатоступеневого дистанційного навчання, підвищення кваліфікації і перепідготовки; створення програми стандартизації засобів інформатизації та системи сертифікації засобів інформатизації, інформаційно-телекомунікаційних систем та їх нормативно-методичного забезпечення; створення бази даних науково-технічної інформації» [285]. У Постанові 2000-го року [286] ідеї попереднього документу знайшли свій творчий розвиток та уточнення. Заявлені у якості очікуваних результатів через 3 роки проведення таких заходів, пов'язаних з інформатизацією освіти: «створення бази даних науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт; розробка автоматизованої системи бібліотечних каталогів та документальної інформації фондів національної системи науково-технічної інформації; створення серійного виробництва персональних комп'ютерів, автоматизованих місць для навчання; розробка типового інструментально-технологічного комплексу автоматизованого навчання для системи середньої освіти; розробка національної системи баз даних з різних галузей виробництва, науки, освіти, інтегрованої в національні та міжнародні мережі; створення першої черги комп'ютерної мережі освіти, науки і культури; розробка дистанційних технологій навчання та комплексу інформаційних послуг комп'ютерної інформаційної мережі шести вузівських і академічних центрів; розробка комп'ютерної мережі закладів підвищення кваліфікації та перепідготовки державних службовців; створення електронного інформаційного бібліотечного ресурсу» [286].

Верховна Рада України чітко дотримувалася у своїй діяльності необхідності затвердження завдань Національної програми інформатизації і після 2002 року. Зазначимо особливість такої Постанови 2005 року [287], у якій вперше за історію затвердження Верховною Радою таких Постанов передбачено доручення Рахунковій палаті провести фінансову перевірку використання коштів, передбачених у

Державному бюджеті України на 2005 рік на реалізацію Національної програми інформатизації. У цій Постанові зазначені такі заходи та підсумки у якості очікуваних результатів виконання 3-річної програми (у контексті інформатизації освіти): «в галузі організаційно-правового забезпечення інформатизації – забезпечення антивірусного захисту інформації, захист національного сегменту Internet, боротьба з комп'ютерною злочинністю, розробка стандартів у сфері комп'ютерних технологій навчання та програмних засобів навчального призначення; в галузі інформатизації освіти, науки і культури – розвиток освітньо-наукової мережі з виходом до транс'європейської мережі GEANT; створення рекомендацій щодо спеціалізованого програмного забезпечення дистанційного навчання; започаткування освітньо-наукового порталу «Острів знань»; створення системи науково-технічної інформації, в тому числі автоматизованої системи реєстрації технологій, розроблених в Україні, системи баз даних про науковців України, автоматизованої системи реєстрації прав інтелектуальної власності; створення першої черги національної системи електронного інформаційно-бібліотечного ресурсу, в тому числі системи каталогізації Національної парламентської бібліотеки, Національної бібліотеки України імені В.І.Вернадського, бібліотеки імені Верховної Ради України, електронного каталогу інформаційно-бібліотечного ресурсу, проекту типової електронної бібліотеки, національного депозитарію електронних документів, підсистеми обміну інформацією з іншими електронними інформаційно-бібліотечними системами» [287].

Процедурно прийняті Верховною Радою України перелічені вище документи запроваджували розробку та виконання глобальних програм інформатизації (в тому числі інформатизації вищої освіти) та побудови інформаційного суспільства. У свою чергу Кабінетом Міністрів України була конкретизована у розрізі заходів та визначення фінансування за статтями витрат постанова Верховної Ради України 2005-го року у вигляді трьох Розпоряджень [288], [392], [394]. Крім того, Постановою Кабінету Міністрів України від 24.01.2005 № 91 [307] функції Генерального державного замовника Національної програми інформатизації покладено на Міністерство транспорту та зв'язку України, а в зв'язку з утворенням

згідно з постановою Уряду від 26.03.2008 № 272 [309] Державного комітету інформатизації України, відповідні функції передано цьому урядовому органу.

Окремо охарактеризуємо зміст двох важливих документів, які були прийняті Кабінетом Міністрів України на рівні Постанов. Перший документ – «Положення про формування та виконання Національної програми інформатизації» – Уряд затвердив на виконання статті 15 Закону України «Про Національну програму інформатизації» відповідною Постановою [311] (із врахуванням змін, що були внесені згідно з Постановами КМ № 1469-2000-п від 27.09.2000 р., № 161-2002-п від 15.02.2002 р., № 1510-2002-п від 11.10.2002 р., № 582-2011-п від 01.06.2011). У «Положенні…» встановлювалися суб'єкти формування та виконання Національної програми інформатизації, обумовлювалася стратегія та тактика виконання завдань Національної програми інформатизації, визначався спосіб формування та виконання регіональних та галузевих програм інформатизації (у відповідності до «Порядку формування та виконання регіональної програми і проекту інформатизації», затвердженого відповідною Постановою [297] Кабінету Міністрів України, та «Порядку формування та виконання галузевої програми і проекту інформатизації», затвердженого іншою Постановою [301] Кабінету Міністрів України). Отже, зазначені «Положення…» визначали порядок формування та виконання Національної програми інформатизації та її окремих завдань у розрізі суб'єктів програми, термінів її планування, виконання та звітності, суб'єктів погодження завдань, фінансування, визначення пріоритетності завдань інформатизації, форм звітних документів, документів для подання пропозицій, документів для проведення експертизи програми в цілому або окремих її етапів чи епізодів.

Інший документ – «Порядок проведення експертизи Національної програми інформатизації та окремих її завдань», затверджений відповідно до статті 14 Закону «Про Національну програму інформатизації» Постановою [308] Кабінету Міністрів України (у подальшому в цю Постанову були внесені зміни згідно з Постановою уряду № 294 від 02.04.2009 р.) – визначав, що основним завданням експертизи Національної програми інформатизації та окремих її завдань (проектів) було об'єктивне комплексне дослідження з метою оцінки їх відповідності пріоритетним

напрямам державної політики у сфері інформатизації, сучасному рівню та тенденціям розвитку інформатизації у світі. Постановою [308] визначалися основні принципи, за якими мала б проводитися подібна експертиза, суб'єкти та об'єкти експертизи, подавався детальний опис процедури експертизи в залежності від етапів виконання програми інформатизації, визначений порядок інформування Генерального замовника про результати експертизи та порядок проведення первинної, повторної, додаткової та контрольної експертизи. Отже, обидва документи [311], [308] процедурно можна віднести як до утворення установчих документів, так і до розробки та виконання глобальних програм інформатизації вищої освіти та побудови інформаційного суспільства.

Урядом України також прийнято ряд галузевих державних програм щодо інформатизації та комп'ютеризації закладів освіти всіх рівнів та передбачено спрямування значних фінансових ресурсів на їх виконання (які були складовою частиною Національної програми інформатизації). Перелічимо їх.

1. Програма інформатизації загальноосвітніх навчальних закладів, комп'ютеризації сільських шкіл на 2001-2003 роки [291] (затверджена постановою Уряду від 06.05.2001 р. № 436, спрямована на досягнення таких цілей: формування інформаційної культури учнів; інтенсифікація технологічних процесів освіти на основі комп'ютерних технологій навчання; диференціація навчально-виховного процесу з метою забезпечення якнайповнішого розвитку здібностей дітей, розкриття їх творчого потенціалу; забезпечення гуманізації освіти і виховання; удосконалення управління освітою; підвищення науково-методичного забезпечення навчально-виховного процесу).

2. Державна програма інформатизації та комп'ютеризації професійно-технічних навчальних закладів на 2004-2007 роки [302] (затверджена постановою Уряду від 20.08.2003 р. № 1300, спрямована на забезпечення професійно-технічних навчальних закладів сучасними засобами інформатизації та інформаційними технологіями, запровадження нових підходів до організації навчально-виробничого процесу шляхом використання сучасних засобів інформатизації та інформаційних

технологій, що сприятиме значному підвищенню якості професійної підготовки кваліфікованих робітників).

3. Комплексна програма забезпечення загальноосвітніх, професійно-технічних і вищих навчальних закладів сучасними технічними засобами навчання з природничо-математичних і технологічних дисциплін [299] (затверджена постановою Уряду від 13.07.2004 р. № 905, із змінами, внесеними постановою Уряду від 13.12.2004 р. № 1639, спрямована на підвищення рівня забезпеченості загальноосвітніх, професійно-технічних та вищих навчальних закладів сучасними технічними засобами навчання з природничо-математичних і технологічних дисциплін, а також розроблення комплексів програмно-методичного забезпечення для використання сучасних технічних засобів навчання).

4. Державна програма «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці» на 2006-2020 роки [292] (затверджена постановою Уряду від 07.12.2005 р. № 1153, спрямована на створення умов для розвитку освіти і науки, підвищення ефективності державного управління шляхом впровадження інформаційних та комунікаційних технологій, забезпечення реалізації прав на вільний пошук, одержання, передачу, виробництво і поширення інформації, здійснення підготовки необхідних спеціалістів і кваліфікованих користувачів, сприяння розвитку вітчизняного виробництва високотехнологічної продукції і насамперед – конкурентоспроможних комп'ютерних програм як найважливішої складової інформаційних та комунікаційних технологій сприяння переходу економіки на інноваційний шлях розвитку).

5. Державна програма інформатизації та комп’ютеризації вищих навчальних закладів I-II рівня акредитації на 2005-2008 роки [293] (затверджена постановою Уряду від 08.09.2004 р. № 1182, спрямована на забезпечення вищих навчальних закладів I-II рівня акредитації сучасними засобами інформатизації та інформаційними технологіями, що сприятиме значному підвищенню якості професійної підготовки молодших спеціалістів).

Проаналізуємо зміст останніх трьох програм, які безпосередньо стосувалися інформатизації вищої освіти. Комплексною програмою забезпечення

загальноосвітніх, професійно-технічних і вищих навчальних закладів сучасними технічними засобами навчання з природничо-математичних і технологічних дисциплін [299] передбачалося забезпечити навчальні заклади навчально-лабораторним обладнанням для реалізації державних стандартів освіти і провадження наукової діяльності у вищих навчальних закладах. Виконання програми розраховувалося на два основні етапи: на першому етапі (2005-2006 роки) забезпечувалися: упровадження державних стандартів на засоби навчання; розробка класифікатора засобів навчання; розробка комплектів обладнання для оснащення кабінетів, класів і лабораторій; розробка методичних рекомендацій щодо застосування технічних засобів навчання; проведення експериментальної перевірки ефективності використання комплектів обладнання і методичного забезпечення в пілотних навчальних закладах, перепідготовка педагогічних працівників; оснащення технічними засобами навчання інститутів післядипломної педагогічної освіти; на другому етапі (2007-2011 роки) забезпечувалися: здійснення підготовки і підвищення кваліфікації педагогічних працівників, у тому числі лаборантів, щодо використання в навчально-виховному процесі технічних засобів навчання; серійне виробництво технічних засобів навчання; оснащення навчальних закладів технічними засобами навчання; здійснення сервісного обслуговування технічних засобів навчання; забезпечення підготовки і випуску комп’ютерних навчальних програм; створення інтернет-порталів навчального призначення.

Державна програма «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці» на 2006-2020 роки [292] передбачала виконання комплексу завдань, які мали б забезпечити: підвищення загальної інформаційної грамотності населення; оснащення навчальних закладів сучасним комп’ютерним та телекомунікаційним обладнанням; впровадження інформаційних та комунікаційних технологій у навчальний процес і проведення наукових досліджень, забезпечення доступу до національних і світових інформаційних ресурсів; розробку, впровадження та легалізацію програмного забезпечення; залучення мережевих технічних ресурсів для забезпечення підключення наукових установ та навчальних закладів до Інтернет; розвиток технологій дистанційного навчання і використання їх для запровадження в

Україні системи навчання протягом усього життя; забезпечення захисту прав інтелектуальної власності (авторів та розробників); підвищення кваліфікації та перепідготовку кадрів; розбудову інфраструктури науково-освітньої телекомунікаційної мережі (УРАН), підключення до неї наукових установ, наукових бібліотек, центрів науково-технічної інформації за допомогою каналів передачі даних, інтеграцію її з європейською науково-дослідницькою мережею (GEANT); розширення мережі електронних бібліотек навчальних закладів та наукових установ; розробку систем забезпечення інформаційної безпеки функціонування мереж та інформаційних ресурсів.

Державна програма інформатизації та комп'ютеризації вищих навчальних закладів I-II рівня акредитації на 2005-2008 роки [293] у якості основних завдань для виконання проголошувала такі: об'єднання систем інформатизації навчальних закладів на базі загальнодержавних систем електронних комунікацій та засобів мережі Internet; створення засобів дистанційного навчання студентів та післядипломної освіти; створення і розвиток об'єднаної комп'ютерної мережі вищих навчальних закладів; удосконалення системи підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації педагогічних працівників; інформатизація навчально-виховного процесу. Виконання програми планувалося за такими етапами: перший етап (2005 рік) – проведення моніторингу рівня забезпечення вищих навчальних закладів сучасними засобами інформатизації та інформаційними технологіями; підготовка приміщень у вищих навчальних закладах для розміщення комп'ютерної техніки, перепідготовка викладачів інформатики та інформаційних технологій, проведення тендерів на поставку та обслуговування комп'ютерної техніки; другий етап (2006-2007 роки) – забезпечення вищих навчальних закладів комп'ютерною технікою та створення інформаційного ресурсу програмного забезпечення, створення регіональних комп'ютерних центрів, обладнаних сучасними засобами комп'ютерної і телекомунікаційної техніки, організація проведення на їх базі підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації педагогічних працівників; третій етап (2008 рік) – завершення роботи із забезпечення вищих навчальних закладів комп'ютерною технікою, створення єдиної інформаційної бази даних. У

програмі визначені норми забезпечення комп'ютерною технікою вищих навчальних закладів, вказані джерела фінансування виконання програми, вказані форми контролю за виконанням програми та очікувані результати від її реалізації. Крім того, додатки до програми містили детальний план забезпечення вищих навчальних закладів навчальними комп'ютерними комплексами у розрізі регіонів та орієнтовний обсяг фінансування програми по роках.

Замовником усіх перелічених п'яти програм було визначене Міністерство освіти і науки України, яке відповідно до своїх повноважень здійснювало управління і контроль за їх виконанням, виступало розпорядником коштів державного бюджету, несло відповідальність за їх ефективне використання.

Розглянемо еволюцію нормативно-правового забезпечення, що стосувалося вдосконалення результатів виконання глобальних державних програм інформатизації (Закон України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки» [95]), в тому числі шляхом розв'язання окремих важливих функціональних задач. Таких задач можна перелічити декілька: реалізація доступу вищих навчальних закладів до мережі Internet [452], впровадження новітніх інформаційних технологій у вищій освіті [443], розвиток системи дистанційного навчання у вищій школі [305], організація технічного захисту електронної інформації [295], [383], легалізація програмного забезпечення [82], [386], [389].

Закон України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки» був саме таким логічним продовженням та вдосконаленням правових напрацювань, в тому числі у контексті інформатизації вищої освіти. У Законі на самому початку його другого розділу зазначалося, що розвиток інформаційного суспільства в Україні та впровадження новітніх інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в усі сфери суспільного життя і в діяльність органів державної влади та органів місцевого самоврядування визначалося одним з пріоритетних напрямів державної політики. З поміж інших стратегічних цілей розвитку інформаційного суспільства зазначені: «забезпечення комп'ютерної та інформаційної грамотності населення, насамперед шляхом

створення системи освіти, орієнтованої на використання новітніх ІКТ у формуванні всебічно розвиненої особистості; створення загальнодержавних інформаційних систем, насамперед у сферах охорони здоров'я, освіти, науки, культури, охорони довкілля»; з поміж основних напрямків розвитку інформаційного суспільства – «створення загальнодоступних електронних інформаційних ресурсів на основі врахування національних, світоглядних, політичних, економічних, культурних та інших аспектів розвитку України; надання кожній людині можливості для здобуття знань, умінь і навичок з використанням ІКТ під час навчання, виховання та професійної підготовки; створення умов для забезпечення комп'ютерної та інформаційної грамотності усіх верств населення, створення системи мотивацій щодо впровадження і використання ІКТ для формування широкого попиту на такі технології в усіх сферах життя суспільства» [95]. Зауважимо, що основні матеріали даного Закону були заздалегідь обговорені на парламентських слуханнях [288].

Отже, аналіз еволюції нормативно-правового забезпечення процесу інформатизації вищої освіти України у контексті визначення основних понять, утворення базових документів та виконавчих органів, розробки та виконання глобальних програм інформатизації вищої освіти та побудови інформаційного суспільства дозволяє зробити такі висновки.

1. В Україні протягом 1992-2011 років в основному сформована законодавча база, яка забезпечила на той час і забезпечує по теперішній день проведення інформатизаційних процесів у вищих навчальних закладах держави. Процес підготовки, розробки, затвердження та впровадження правового забезпечення процесу інформатизації вищої освіти України можна розбити на етапи. Перший етап (1985-1991 роки) – напрацювання практичного досвіду з документального забезпечення комп’ютерної грамотності учнів середніх навчальних закладів та правових основ широкого впровадження електронно-обчислювальної техніки в навчальний процес загальноосвітніх шкіл, училищ, технікумів, інститутів та університетів. Результативність цього етапу напрацювання правового забезпечення багато в чому була зумовлена солідністю ресурсів та глобальністю умов та засобів реалізації заходів з набуття комп’ютерної грамотності населенням в межах

тодішньої країни СРСР. Другий етап (1992-1998 роки) – створення правового базису інформатизаційних процесів у суспільстві, економіці, управлінні державою, науці та освіті (і, зокрема, у вищій освіті), еволюція, формування та синтез основного органу виконавчої влади, відповідального за процеси інформатизації. До цього періоду можна було б віднести Закони, прийняті Верховною Радою України [85], [91], [92], [93], [94], Укази Президента України [440], [441], [432], [438], [451], Постанови Кабінету Міністрів України [290], [294], [303], [309]. Можна було б віднести до цього періоду і нормативні акти, зміст яких нами не аналізувався з причини їх непрямого відношення до проблеми дослідження – Закони України «Про основи національної безпеки України», «Про державні цільові програми». Третій етап (1998-2008 роки) – розробка, затвердження та виконання Національної програми інформатизації (Закон Верховної Ради України [89], Постанови Верховної Ради України [285-287], Розпорядження Кабінету Міністрів України [388], [392], [394], Постанови Кабінету Міністрів України [307], [308], [311]); створення правової бази для розробки, затвердження та виконання регіональних та галузевих програм інформатизації (Постанови Кабінету Міністрів України [297], [301]); створення, затвердження та законодавчий моніторинг виконання галузевих програм інформатизації освіти (Постанови Кабінету Міністрів України [291], [292], [293], [299], [302]). Четвертий етап (з 2008 року) – етап законодавчого вдосконалення результатів виконання державних, галузевих та регіональних програм інформатизації на рівні розв’язування перелічених вище функціональних задач.

2. Наявність законодавчої бази різних рівнів, розмежування повноважень між різними гілками державної влади у питанні підготовки правового забезпечення процесів інформатизації, чітке структурування Законів, Постанов, Розпоряджень, Указів, наявність у документах всіх необхідних складових частин (загальна частина, визначення термінів, мети, завдань документу, пред’явлення структурованого змісту, зазначення суб’єктів та об’єктів реалізації документу, обумовлення форм контролю за виконанням документу, наявність детального плану заходів та переліку очікуваних результатів виконання змісту документу) дозволяє стверджувати про безперечну наявність системного підходу відповідних органів державної влади до

підготовки, створення, затвердження, виконання та моніторингу виконання правового забезпечення процесу інформатизації вищої освіти України.

Конкретизуємо виклад основних фактів про розвиток інформатизації вищої школи України на початку XXI століття у контексті дослідження історії розвитку нормативно-правового забезпечення підбиття підсумків виконання державних і галузевих (освітніх) програм інформатизації на рівні організації побудови в Україні інформаційного суспільства та розв'язування важливих функціональних задач – реалізації доступу вищих навчальних закладів до мережі Internet, організації технічного захисту електронної інформації, впровадження нових інформаційних технологій у вищій освіті, розвиток системи дистанційного навчання у вищій школі, розв'язання проблем легалізації програмного забезпечення, що використовується державними установами (в тому числі і вищими навчальними закладами), інформатизації наукових бібліотек вишів України. Досягнення мети дослідження буде проводитися шляхом розв'язання таких завдань: а) аналіз законодавчої бази інформатизації вищої освіти України на етапі підбиття підсумків виконання державних і галузевих (освітніх) програм інформатизації на рівні розв'язування згаданих вище функціональних задач та організації побудови в Україні інформаційного суспільства; б) визначення основних закономірностей та характеристик правового забезпечення та його значення для проведення інформатизаційних процесів у вищих навчальних закладах України.

Про орієнтацію України на створення інформаційного суспільства та інтеграцію до інформаційного суспільства Європи вперше було законодавчо заявлено в Указі Президента України від 11.06.1998 року «Про затвердження Стратегії інтеграції України до Європейського Союзу» [437] та Указі Президента України від 14.09.2000 року [439], яким була схвалена подана Кабінетом Міністрів України «Програма інтеграції України до Європейського Союзу» [326]. Слід відзначити високий ступінь опрацювання деталей та структурних компонентів названого документу, адже структура Програми була визначена з урахуванням досвіду країн-кандидатів на вступ до ЄС. У Програмі охоплено практично всі сфери суспільного життя держави з метою досягнення критеріїв, що випливали з цілей

валютного, економічного та політичного союзу держав-членів ЄС і сформульовані Радою ЄС в червні 1993 р. у м. Копенгагені. Тому Програма містила 140 розділів, кожний з яких мав такі частини: а) поточна ситуація (характеризувався поточний рівень готовності України виконати відповідні зобов'язання у конкретній сфері для досягнення головної мети – набуття членства в ЄС, визначався поточний ступінь відповідності нормативно-правових документів України базовим нормам ЄС); б) короткострокові (2000-2001 роки), середньострокові (2002-2003 роки) та довгострокові (2004-2007 роки) пріоритети (формулювався рівень цілей, які мали бути досягнені у відповідний термін; крім конкретних організаційних заходів щодо реформування окремих сфер суспільного життя країни, визначалися найважливіші напрями адаптації законодавства України до законодавства ЄС); в) зазначалися інституційні потреби, фінансові потреби (давалася оцінка ресурсів, необхідних для реалізації визначених пріоритетів). У розділі 13 «Інформаційне суспільство» в якості короткотермінових пріоритетів (2000-2001 роки) намічені такі завдання: «а) проведення підготовчих робіт з гармонізації існуючих і розроблення нових нормативно-правових актів про інформатизацію і зв'язок в Україні відповідно до вимог ЄС; б) налагодження співробітництва з ЄС щодо долучення до проекту побудови інформаційного суспільства; в) створення передумов для обміну інформацією з питань охорони здоров'я, культури та освіти з використанням новітніх інформаційних технологій; г) створення системи управління національними інформаційними ресурсами для забезпечення участі України в проектах щодо побудови інформаційного суспільства; д) проведення семінарів і конференцій та інформування з питань політики і підходів ЄС щодо розвитку інформаційного суспільства» [326]. У контексті середньострокових пріоритетів (2002-2003 роки) з поміж інших вказувалися: «а) налагодження співробітництва з адміністраціями зв'язку держав – членів ЄС і впровадження їх досвіду з питань гармонізації та імплементації законодавства і нормативно-технічних актів до вимог директив ЄС в галузі зв'язку та інформатизації; б) створення умов для входження до глобальних інформаційних систем та сприяння доступу фізичних та юридичних осіб до світових інформаційних ресурсів» [326]. Серед довгострокових пріоритетів (2004-2007 роки)

визначалися: «а) необхідність підготовки проекту Кодексу інформатизації України згідно з принципами та вимогами ЄС, де були б визначені: принципи правового регулювання у сфері інформатизації (концепція Кодексу); закономірності створення системи правового регулювання у сфері інформатизації; кодифікація нормативно-правових актів згідно з системою правового регулювання у сфері інформатизації; особливості розробки переліку нормативно-правових актів, достатнього для повного регулювання взаємовідносин особи, суспільства і держави у сфері інформатизації; б) створення національної системи доступу до інформаційних ресурсів структур ЄС та створення умов для забезпечення інформаційної відкритості суспільства» [326].

З метою уточнення та реалізації стратегічних пріоритетів економічного та соціального розвитку України щодо забезпечення сталого економічного зростання, утвердження інноваційної моделі розвитку, соціальної переорієнтації економічної політики та створення передумов для набуття Україною членства в Європейському Союзі Президентом України 28.04.2004 року було видано Указ [450] щодо схвалення «Стратегії економічного та соціального розвитку України «Шляхом Європейської інтеграції» на 2004-2015 роки» [425]. У розділі VII цього документу були визначені стратегічні орієнтири державної політики у сфері розвитку інформаційної та телекомунікаційної інфраструктури. У якості пріоритетних завдань такої політики були визначені такі: «а) збереження високих темпів розвитку інфраструктури зв'язку, подальше підвищення інвестиційної привабливості галузей зв'язку та сфери інформатизації, істотне вдосконалення національної системи комунікацій, створення сприятливих умов для доступу широких верств населення до світових інформаційних ресурсів; б) визначення та реалізація заходів щодо широкої комп'ютеризації насамперед навчальних закладів з метою надання вільного доступу до вітчизняних та світових інформаційних ресурсів; в) створення в галузі конкурентного середовища, удосконалення структури управління галуззю, її нормативно-правової бази, адаптація національного законодавства до правових норм ЄС» [425]. Серед структурних завдань інформатизації вказані були такі: «а) розбудова інформаційного суспільства шляхом розвитку інформаційних технологій та інфраструктури телекомунікацій, доступу до національних інформаційних

ресурсів та ресурсів глобальних комп'ютерних мереж, завершення формування його інституціональної та організаційної основи; б) розвиток інфраструктури надання інформаційних послуг через мережу Інтернет; в) розроблення нормативно-правових актів та здійснення координації діяльності органів виконавчої влади з питань, пов'язаних з формуванням, використанням та захистом національних інформаційних ресурсів» [425].

На основі Закону України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки» Кабінетом Міністрів України у серпні 2007 року прийнято відповідний план втілення цього Закону в життя (у вигляді Розпорядження [390]). Серед інших заходів, запланованих цим Розпорядженням для виконання у 2007-2015 роках, передбачалися розробка та запровадження Національної системи індикаторів розвитку інформаційного суспільства; розробка Інформаційного кодексу України та Закону України «Про електронну комерцію»; внесення змін до Законів України «Про друковані засоби масової інформації (пресу) України», «Про видавничу справу», «Про інформаційні агентства», «Про звернення громадян»; підготовка проектів нормативно-правових актів з питань: а) впровадження механізмів та регламентів надання органами виконавчої влади та органами місцевого самоврядування інформаційних послуг юридичним та фізичним особам через Інтернет; б) забезпечення безпеки інформаційних ресурсів, розробка порядку виявлення, попередження, оцінювання та прогнозування загроз безпеці державних інформаційних ресурсів, визначення рівня захисту інформації від несанкціонованих дій в інформаційно-телекомунікаційних системах; в) визначення загальних вимог до програмних продуктів, які закуповуються та створюються на замовлення державних органів, у тому числі щодо захисту прав інтелектуальної власності. Крім того, планами Кабінету Міністрів на вказаний період було передбачено забезпечення функціонування Національного реєстру інформаційних ресурсів, підготовку пропозицій щодо прискорення розвитку комп'ютерної інфраструктури на основі GRID, створення мережі пунктів колективного доступу до глобальних інформаційних систем з використанням широкосмугових технологій, забезпечення викладання з використанням мультимедійних технологій предметів і

дисциплін у середніх та вищих навчальних закладах, розробку навчальних програм з підготовки спеціалістів у сфері інформаційно-телекомунікаційних технологій з урахуванням сучасного стану їх розвитку, запровадження у вищих навчальних закладах відповідно до потреб ринку підготовки фахівців за новими спеціальностями у сфері інформаційно-телекомунікаційних технологій, формування на базі навчальних і науково-дослідних закладів загальнодержавної мережі дистанційної освіти з використанням електронних бібліотечних фондів, здійснення заходів щодо подальшої розбудови національної науково-освітньої телекомунікаційної мережі УРАН та її інтеграції до Транс'європейської електронної науково-освітньої мережі GEANT.

На момент прийняття Закону «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки» сфера інформаційно-комунікаційних технологій та розвитку інформаційного суспільства регулювалася такими базовими законами України: «Про Концепцію Національної програми інформатизації» [92], «Про Національну програму інформатизації» [94], «Про електронні документи та електронний документообіг» [88] (Закон встановлював основні організаційно-правові засади електронного документообігу та використання електронних документів; дія цього Закону поширювалася на відносини, що виникали у процесі створення, відправлення, передавання, одержання, зберігання, оброблення, використання та знищення електронних документів), «Про електронний цифровий підпис» [87] (Закон визначав правовий статус електронного цифрового підпису та регулював відносини, що виникали при використанні електронного цифрового підпису; згідно Закону електронний цифровий підпис призначений для забезпечення діяльності фізичних та юридичних осіб, яка здійснюється з використанням електронних документів).

Інформаційне законодавство України сфери інформаційно-комунікаційних технологій та розвитку інформаційного суспільства у 2010 році поповнилося Законом України «Про захист персональних даних» [90]. Дія цього Закону не поширювалася на діяльність зі створення баз персональних даних та обробки персональних даних у цих базах: фізичною особою – виключно для непрофесійних

особистих чи побутових потреб; журналістом – у зв'язку з виконанням ним службових чи професійних обов'язків;професійним творчим працівником – для здійснення творчої діяльності. У Законі була визначена термінологія, що стосувалася використання та обробки персональних даних фізичних осіб та визначався уповноважений державний орган з питань захисту персональних даних – центральний орган виконавчої влади, до повноважень якого належить захист персональних даних.

У 2011 році інформаційне законодавство України у контексті побудови інформаційного суспільства було оновлене з прийняттям Закону України «Про доступ до публічної інформації» [86] та нової редакції Закону України «Про інформацію» [84], які були затверджені 13 січня 2011 року Верховною Радою України та набрали чинності 10 травня 2011 року.

Нова редакція Закону України «Про інформацію», як базового нормативно-правового акту в інформаційній сфері, надавала нове визначення інформації – як будь-яких відомостей та/або даних, які могли бути збережені на матеріальних носіях або відображені в електронному вигляді. Цим Законом був передбачений поділ за змістом інформації на такі види: інформація про фізичну особу, інформація довідково-енциклопедичного характеру, інформація про стан довкілля (екологічна інформація), інформація про товар (роботу, послугу), науково-технічна інформація, податкова інформація, правова інформація, статистична інформація, соціологічна інформація та інші види інформації. Зокрема, науково-технічна інформація означалася як будь-які відомості та/або дані про вітчизняні та зарубіжні досягнення науки, техніки і виробництва, одержані в ході науково-дослідної, дослідно-конструкторської, проектно-технологічної, виробничої та громадської діяльності, що могли бути збережені на матеріальних носіях або відображені в електронному вигляді; а інформація довідково-енциклопедичного характеру – систематизовані, документовані, публічно оголошені або іншим чином поширені відомості про суспільне, державне життя та навколишнє природне середовище.

Основною метою Закону України «Про доступ до публічної інформації» було створення механізму реалізації права кожного на доступ до публічної інформації.

Він містив перелік гарантій дотримання прав на надання публічної інформації, поетапний порядок доступу до неї, надавав визначення таким поняттям, як конфіденційна, таємна та службова інформація, регламентував порядок її отримання, визначав порядок і строки подачі та задоволення запиту на інформацію, а також процедуру оскарження рішень, дій чи бездіяльності розпорядників інформації.

З 12 травня 2011 року набрали чинності Укази Президента № 547 «Питання забезпечення органами виконавчої влади доступу до публічної інформації» [433] та № 548 «Про першочергові заходи щодо забезпечення доступу до публічної інформації в допоміжних органах, створених Президентом України» [434], які були прийнятті для забезпечення безумовного виконання органами виконавчої влади Закону України «Про доступ до публічної інформації» та реалізації конституційного права особи вільно збирати, зберігати, використовувати і поширювати інформацію.

Крім того, на виконання плану заходів, що заплановані у Розпорядженні Кабінету Міністрів України [390], останнім була прийнята постанова № 869 «Про затвердження загальних вимог до програмних продуктів, які закуповуються та створюються на замовлення державних органів» [298], розроблені рекомендації щодо використання Інтернету під час проведення опитувань, підготовлені пропозиції Державним комітетом з інформатизації щодо внесення змін до системи державних статистичних спостережень з метою створення системи моніторингу розвитку інформаційного суспільства.

Однак варто зазначити, що не дивлячись на всю важливість прийнятих правових актів, чинна нормативно-правова база сфери інформаційно-комунікаційних технологій та розвитку інформаційного суспільства (що і відзначається у аналітичній доповіді вчених Національного інституту стратегічних досліджень [127]) залишалася неповною, неефективною та суперечливою через відсутність трьох систематизуючих нормативних документів: Інформаційного кодексу України, до якого мали б бути включені розділи, зокрема про правову охорону прав на зміст комп’ютерних програм, удосконалення захисту прав інтелектуальної власності, в тому числі авторського права при розміщенні та

використанні творів у мережі Інтернет, про охорону баз даних, дистанційне навчання тощо (необхідність розробки кодексу законодавчо була закріплена у Законі України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки»); Стратегії розбудови інформаційного суспільства (у якій визначалися б основні параметри нового типу суспільства, пріоритети розвитку, конкретні цілі та механізми їх досягнення) та Національної системи індикаторів розвитку інформаційного суспільства (яка відігравала б роль інструменту моніторингу й оцінки ситуації у сфері розвитку інформаційних технологій та розвитку інформаційного суспільства в Україні). Крім того, мало бути розв'язане питання про включення проблеми ІТ-розвитку України в п'ятірку головних пріоритетних напрямків державної політики (у тому числі на рівні законодавчої підтримки підготовки фахівців ІТ-галузі у вищих навчальних закладах) [127].

Створення правового забезпечення підбиття підсумків виконання державних і галузевих (освітніх) програм інформатизації проводилося у контексті організації розв'язування таких п'яти важливих функціональних задач – а) розвиток інформаційної мережі Інтернет та реалізація доступу вищих навчальних закладів до цієї мережі; б) організація захисту електронної інформації; в) впровадження новітніх інформаційних технологій у вищій освіті; г) розвиток системи дистанційного навчання у вищій школі; д) розв'язання проблем легалізації програмного забезпечення; е) інформатизація наукових бібліотек вишів України. Розглянемо еволюцію створення нормативно-правового забезпечення для розв'язання перших двох із названих задач.

Історія розробки та затвердження нормативно-правового забезпечення розвитку в Україні національної мережі Інтернет розпочинається у 2000 році з Указу Президента України «Про заходи щодо розвитку національної складової глобальної інформаційної мережі Інтернет та забезпечення широкого доступу до цієї мережі в Україні» [452], відповідно до якого розвиток національної складової глобальної інформаційної мережі Інтернет, забезпечення широкого доступу до цієї мережі громадян та юридичних осіб усіх форм власності в Україні, належне представлення в ній національних інформаційних ресурсів стало одним з пріоритетних напрямів

державної політики в сфері інформатизації. У зв'язку з цим були визначені основні завданнями щодо розвитку національної складової мережі Інтернет та забезпечення широкого доступу до цієї мережі в Україні [452].

Взятий курс на створення інформаційного правового забезпечення для розвитку в Україні національної мережі Інтернет був підтверджений прийнятим 16.01.2003 року Законом України «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні» [96], у якому серед стратегічних пріоритетних напрямків інноваційної діяльності був названий розвиток телекомунікацій, а у якості середньострокових пріоритетних напрямків такої діяльності вказані в тому числі розвиток комп'ютерних та телекомунікаційних технологій; волоконно-оптичних систем, світлосигнальної та інформаційної апаратури (у 2011 році був прийнятий новий Закон «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні» [97], але зазначені вище телекомунікаційні акценти у визначенні пріоритетів залишилися незмінними).

Основним законом, що став регулювати повноваження держави щодо управління та регулювання діяльності у сфері телекомунікацій, а також права, обов'язки та засади відповідальності фізичних і юридичних осіб, які беруть участь у даній діяльності або користуються телекомунікаційними послугами, був Закон України «Про телекомунікації» [99], прийнятий Верховною Радою України 18.03.2003 року (про важливість цього акту та про складність об'єкту правового унормування говорять більше двадцяти змін, що вносилися вищим законодавчим органом до Закону протягом 2003-2012 років). У статті 1 Закону «Про телекомунікації» були визначені основні терміни, що стосувалися сфери телекомунікацій, в тому числі Інтернет, інформаційна система загального доступу, інформаційна безпека телекомунікаційних мереж, оператор комунікацій, провайдер телекомунікацій, телекомунікаційна мережа. У Законі чітко зазначені його мета, сфера дії, принципи діяльності у сфері телекомунікацій, мова телекомунікацій, охорона таємниці кореспонденції та безпека комунікацій; визначені повноваження органів управління у сфері телекомунікацій – Кабінету Міністрів України та Центрального органу виконавчої влади в галузі зв'язку; означене державне регулювання у сфері телекомунікацій та визначений орган такого державного

регулювання – Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сфері зв’язку та інформатизації; визначені особливості організації функціонування телекомунікацій. Закон «Про телекомунікації» по суті не був законом прямої дії, а містив ряд норм, у яких були посилання на інші законодавчі акти. Коротко перелічимо ці посилання та назвемо законодавчі акти, у яких ці посилання були реалізовані.

1. У частині першій статті 9, де йшлося про безпеку комунікацій, не роз’яснювалося поняття «іншої кореспонденції». У прийнятому Верховною Радою 22.05.2003 року Законі України «Про електронні документи та електронний документообіг» [88] до «іншої кореспонденції» відносилася електронна пошта, яка передається від відправника до одержувача за допомогою найрізноманітніших поштових сервісів; в цьому випадку мають місце традиційні для звичайних телекомунікаційних послуг відправник та одержувач повідомлення, а також оператор, в якості яких виступають інтернет-провайдери.

2. Телекомунікаційні системи, а тим більше комп’ютерні системи, що забезпечували роботу поштових сервісів електронного документообігу, відносилися до класу автоматизованих систем. Забезпечення захисту інформації в автоматизованих системах, а значить і забезпечення збереження таємниці, регламентувалося Законом України «Про захист інформації в АС», зміни до якого були прийняті Верховною Радою України 31.05.2005 року у вигляді Закону України [83]. Цим Законом були внесені доповнення в закон України «Про захист інформації в автоматизованих системах», які врегулювали відносини, пов’язані із забезпеченням інформаційної безпеки телекомунікаційних мереж.

3. В статті 34 Закону «Про телекомунікації» була норма, яка спрямовувалася на захист персональної інформації абонента. Ця норма закону вимагала письмової згоди абонента на публічне розповсюдження інформації особистого характеру. Крім того, в цій статті Закону декларувалася відповідальність операторів за збереженість відомостей про споживача, які отримані при укладенні договору, при наданні телекомунікаційних послуг і т.п. Проте ні регламентації, ні вимоги до забезпечення сбереженості зазначеної інформації в Законі «Про телекомунікації» не були

визначені. Це питання було розв'язане пізніше в результаті прийняття 01.06.2010 року Закону України «Про захист персональних даних», в якому досить повно були врегульовані відносини, пов'язані із забезпеченням захисту персональних даних.

4. У другій частині статті 9 Закону «Про телекомунікації» була така норма: «Знімання інформації з телекомунікаційних мереж забороняється, крім випадків, передбачених законом». В парламенті розглядався законопроект «Про моніторинг телекомунікацій» [331]. В цілому, цей законопроект був покликаний врегулювати всі відносини, пов'язані з законним перехопленням інформації з телекомунікаційних каналів. Однак, у грудні 2003 року Закон «Про моніторинг телекомунікацій» був повернутий на доопрацювання як такий, що не відповідав законодавству Європейського Союзу та зобов'язанням України перед Радою Європи, а 08.02.2005 року відкликаний.

5. У пункті 10 статті 15 Закону «Про телекомунікації» було визначено, що центральний орган виконавчої влади у галузі зв'язку розробляє Концепцію розвитку телекомунікацій України. Така Концепція була розроблена і затверджена Розпорядженням [387] Кабінету Міністрів України від 07.06.2006 року. У загальних положення Концепції визначено, що «Концепція розвитку телекомунікацій України» є інструментом реалізації державної політики у сфері телекомунікацій щодо координації діяльності державних органів та підприємств, установ і організацій, пов'язаних з розвитком телекомунікаційних мереж в Україні. Покладено, що положення цієї Концепції повинні враховуватися органами виконавчої влади під час розробки та затвердження концептуальних і програмних документів з питань розвитку спеціальних, відомчих або корпоративних телекомунікаційних мереж.

Таким чином, розробка та затвердження нормативно-правового забезпечення розвитку в Україні національної мережі Інтернет та телекомунікацій тривали протягом 12 років. Як результат – майже повністю (за виключенням закону «Про моніторинг телекомунікацій») вибудувана система Законів України, що регулювали правову основу діяльності у сфері телекомунікацій. Конституційне право людини на інформацію було закріплене в основному законі України та інших нормативно-

правових актах і, вочевидь, поширювалося на інформаційні права людини, що виникали при використанні Інтернет. А тому процеси отримання, поширення, пошук, продукування інформації, інші процеси, пов'язані із використанням інформації, були протягом цього періоду відображені в національному законодавстві. Враховуючи той факт, що нормативно-правові документи держави були присвячені формуванню національної політики в галузі побудови інформаційного суспільства, причому це завдання сприймалося не як данина моді, а як необхідна умова розвитку суспільства, то стає очевидним, що головна увага під час розробки нормативної бази розвитку в Україні національної мережі Інтернет та телекомунікацій приділялася соціальній стороні розвитку Інтернет.

Розглянемо тепер історію розробки та затвердження нормативно-правового забезпечення для організації захисту електронної інформації в телекомунікаційних мережах України. Законодавча організація розв'язання саме цієї функціональної задачі інформатизації характеризувалася наявністю структурованої (на законодавчому рівні) ієрархії керівних документів державної політики, за якої масиву керівних документів властива загальна логіка (коли до ідентичних за видом документів застосовано аналогічні підходи та встановлено взаємну підпорядкованість різних видів документів, а керівні документи державної політики – доктрини, концепції, стратегії, програми, національні проекти, плани – є результатами процесу стратегічного планування) [257].

Одним з перших нормативних документів, що стосувалися організації захисту електронної інформації в телекомунікаційних мережах України була Постанова Президії Верховної Ради України від 24.04.1992 року «Про розробку пакету проектів законів з проблем інформатизації і захисту інформації» [315], у якій давалося доручення Кабінету Міністрів України до 1 вересня 1992 року «розробити і внести на розгляд Верховної Ради України пакет проектів законів з проблем інформатизації та захисту інформації, інформаційного забезпечення економічного та соціального розвитку, захисту прав громадян в умовах інформатизації, державної та комерційної таємниць, визначення відповідальності за правопорушення під час роботи з інформацією, реформи в документуванні, контролю над експортом інформаційних

ресурсів, доступу до інформації» [315]. Не аналізуючи зміст Постанови на предмет реальності завдання для Кабінету Міністрів, констатуємо позитив, який полягав в тому, що необхідність розробки та ухвалення таких документів Верховною Радою України на той час усвідомлювалася. З іншої сторони, факт передування у часі розробки правового забезпечення для організації захисту інформації в телекомунікаційних мережах по відношенню до розробки нормативно-правових актів про організацію самих телекомунікаційних мереж говорив про вірне та продумане розставлення акцентів та визначення пріоритетів в організації державної телекомунікаційної інфраструктури (кому потрібна прекрасно побудована, але нічим не захищена система телекомунікацій?).

Першим законодавчим актом у сфері організації захисту інформації став Закон України «Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах» [100], який був прийнятий Верховною Радою України 5 липня 1994. У Законі в якості суб'єктів відносин, пов'язаних із захистом інформації, названі власник інформації, власник системи, користувачі та спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади з питань організації спеціального зв'язку та захисту інформації і підпорядковані йому регіональні органи. Крім того у Законі обумовлювалися порядок доступу до інформації в системі, відносини суб'єктів, пов'язаних із захистом інформації, умови обробки інформації в системі та правила забезпечення захисту інформації в системі. Протягом 2004-2009 років до Закону України «Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах» приймалися Верховною Радою зміни, що в основному стосувалися визначення повноважень центрального органу виконавчої влади з питань організації спеціального зв'язку та захисту інформації.

Продовженням правового упорядкування організації захисту електронної інформації стала Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Положення про технічний захист інформації в Україні» [314], видана 9 вересня 1994 року. Постановою затверджене Положення визначало порядок технічного захисту інформації, що містила відомості, які становлять державну та іншу передбачену законом таємницю, розголошення якої може завдати шкоди особі, суспільству і

державі, а також конфіденційної інформації, що є власністю держави. У Положенні докладно давався опис системи технічного захисту інформації, порядку технічного захисту інформації з обмеженим доступом на об’єктах різного призначення, під час створення зразків продукції та технологій для державних потреб; крім цього Положення містило детальну характеристику організації контролю за ефективністю технічного захисту інформації. Через зміну науково-технічних умов захисту інформації Постанова «Про затвердження Положення про технічний захист інформації в Україні» втратила чинність згідно Постанови Кабінету Міністрів № 281 від 13.03.2002 року.

8 жовтня 1997 року Кабінетом Міністрів України була прийнята Концепція технічного захисту інформації в Україні [313], яка визначила основи державної політики у сфері захисту інформації інженерно-технічними заходами і мала забезпечити єдність принципів формування і проведення такої політики в усіх сферах життєдіяльності особи, суспільства та держави і служити підставою для створення програм розвитку сфери технічного захисту інформації. У Концепції технічний захист інформації вперше транслювався як складова частина забезпечення національної безпеки України. У Концепції зазначалося, що правову основу забезпечення технічного захисту інформації в Україні становили на той момент Конституція України, Концепція (основи державної політики) національної безпеки України, Закони України «Про інформацію» [91] (у варіанті 1992 року), «Про доступ до публічної інформації» [86], «Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах», «Про державну таємницю», «Про науково-технічну інформацію» [93]. У Концепції були визначені принципи формування і проведення державної політики у сфері технічного захисту інформації, основні функції організаційних структур системи технічного захисту інформації та основні напрями державної політики у сфері захисту інформації.

Протягом 1998-2001 років Президентом України було видано ряд Указів, якими регулювались різні акценти правового забезпечення захисту інформації у телекомунікаційних мережах України: «Про деякі заходи щодо захисту інтересів держави в інформаційній сфері» [444] (Указом обумовлювалася специфіка виходу

до закордонних мереж передачі даних), «Про Положення про порядок здійснення криптографічного захисту інформації в Україні» [445] (Указом затверджувалося відповідне Положення, яке визначало порядок здійснення криптографічного захисту інформації з обмеженим доступом, розголошення якої може завдати шкоди державі, суспільству або особі; у Положенні визначено, що державну політику у сфері криптографічного захисту інформації реалізує Державна служба спеціального зв'язку та захисту інформації України), «Про Положення про технічний захист інформації на Україні» [449] (Указом затверджувався новий текст Положення про технічний захист інформації; покладено, що Служба безпеки України стає правонаступником Державного комітету України з питань державних секретів; визначено, що технічний захист інформації здійснюється щодо органів державної влади, органів місцевого самоврядування, органів управління Збройних Сил України та інших військових формувань, утворених згідно із законодавством України, відповідних підприємств, установ, організацій), «Про заходи щодо захисту інформаційних ресурсів держави» [436] (Указ містив рішення про утворення у складі Служби безпеки України Департаменту спеціальних телекомунікаційних систем та захисту інформації з покладенням на нього реалізацію державної політики у сфері захисту державних інформаційних ресурсів у мережах передачі даних, криптографічного та технічного захисту інформації), «Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 19 липня 2001 року «Про заходи щодо захисту національних інтересів в галузі зв'язку та телекомунікацій»» [447] (Указом вводилося в дію відповідне рішення Ради національної безпеки і оборони України, у якому ставляться завдання щодо вдосконалення державного регулювання та державної статистичної звітності в інформаційній сфері, надання пропозицій інноваційного розвитку зв'язку та телекомунікацій), «Про деякі заходи щодо захисту державних інформаційних ресурсів у мережах передачі даних» [448] (Указом визначався порядок підключення органів виконавчої влади, інших державних органів, а також підприємств, установ та організацій, які одержують, обробляють, поширюють і зберігають інформацію, що була об'єктом державної

власності та охоронялася згідно із законодавством; цим Указом визначалася втрата чинності Указу [444]).

У 2009 році Президентом України були видані ще два Укази, які стосувалися забезпечення інформаційної безпеки держави. Указом «Про Доктрину інформаційної безпеки» [435] затверджувалася відповідна Доктрина (вперше за всю історію створення нормативно-правового забезпечення інформаційної сфери з'явився новий вид керівного документу). У Доктрині визначалися основна мета реалізації її положень (створення в Україні розвиненого національного інформаційного простору і захист її інформаційного суверенітету), принципи забезпечення інформаційної безпеки України, називалися життєво важливі інтереси України в інформаційній сфері, вказувалося на реальні та потенційні загрози інформаційній безпеці України, визначалися напрями державної політики у сфері інформаційної безпеки [435].

Указом Президента «Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 21 березня 2008 року «Про невідкладні заходи щодо забезпечення інформаційної безпеки України»» [446] затверджувалося відповідне рішення РНБО. Крім комплексу питань щодо реалізації державної політики в галузі цифрового телебачення та відповідного забезпечення національної безпеки в інформаційній сфері ставилося завдання щодо розробки та внесення у шестимісячний термін на розгляд Верховної Ради України проект Концепції національної інформаційної політики, яка визначала б основні напрями, засади і принципи національної політики та механізми її реалізації, а також пріоритети розвитку інформаційної сфери (в подальшому така концепція була розроблена та подана на розгляд Верховної Ради України, але її Постановою № 3590 від 05.07.2011 року була відхилена).

У 2010-2011 роках зміст законодавства щодо забезпечення інформаційного захисту поповнився Законом України «Про захист персональних даних», у якому були прописані права та обов'язки суб'єктів відносин, пов'язаних із персональними даними: суб'єкта персональних даних, володільця бази персональних даних, розпорядника бази персональних даних, третьої особи, уповноваженого державного

органу з питань захисту персональних даних; та новою редакцією Закону України «Про інформацію», у якому внесені доповнення до Закону 1992 року, в тому числі щодо трактування захисту інформації (комплекс правових, організаційних, інформаційно-телекомунікаційних засобів і заходів, спрямованих на запобігання неправомірним діянням щодо інформації), визначене забезпечення інформаційної безпеки України як один з основних напрямів державної інформаційної політики, означене поняття інформації з обмеженим доступом.

Таким чином, з 1994 по 2011 роки в Україні вибудувана система нормативного-правового забезпечення організації захисту електронної інформації в телекомунікаційних мережах України. Враховуючи, що серед них були різні види документів (доктрина, концепції, основні засади, стратегії, програми), можна вважати, що сукупно за своєю структурою вони складають картину перспективного бачення розвитку інформаційної безпеки країни та ресурсів, необхідних для досягнення стабільності у питаннях інформаційної безпеки. Не будемо аналізувати змістовну повноту розкритої сукупності законодавчих актів (наприклад, проблема відсутності Закону «Про моніторинг комунікацій», або проблема відсутності транслювання у законодавстві поняття «кіберзлочинність» та існування пов’язаних з цим потенційних ризиків для безпеки України), адже це проблеми сьогодення та завтрашнього дня, а не історії. Тим більше, що досить ретельний аналіз вказаних проблем робився політиками та відповідними фахівцями [169].

Проаналізуємо створення нормативно-правових актів для організації впровадження новітніх інформаційних технологій у вищій освіті. Більшість правових напрацювань у цій сфері стосувалася впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у загальноосвітній школі. Але в любому випадку виконання цих нормативних актів супроводжувалося участю вищої школи. Тому вкажемо і коротко проаналізуємо зміст кожного з нормативно-правових документів, що були створені та впроваджені у життя протягом 1994-2012 років.

1994 рік, Постанова Кабінету Міністрів України «Про реалізацію пріоритетних напрямків науки і техніки» [304] (була схвалена Концепція пріоритетних напрямків науки і техніки, серед інших пріоритетів розвитку науки та техніки були названі

перспективні інформаційні технології в тому числі у контексті забезпечення навчальних закладів комп'ютерними технологіями в процесі навчання в усіх предметних областях з метою його інтенсифікації).

1997 рік, Постанова Кабінету Міністрів України «Про першочергові заходи інформатизації» [300] (ставилося завдання щодо організації підготовки кадрів нових спеціальностей на базі автоматизованих навчальних курсів та інтелектуальних інформаційних технологій навчання).

2002 рік, Указ Президента України «Про Національну доктрину розвитку освіти» [442] (затверджувалася відповідна Національна доктрина, у якій одним з пріоритетних напрямків державної політики визначалося «запровадження освітніх інновацій, інформаційних технологій», а пріоритетом розвитку освіти визначалося впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, що забезпечують подальше удосконалення навчально-виховного процесу, доступність та ефективність освіти, підготовку молодого покоління до життєдіяльності в інформаційному суспільстві).

2005 рік, Указ Президента України «Про першочергові завдання щодо впровадження новітніх інформаційних технологій» [443] (підтверджувалося, що розвиток в Україні інформаційного суспільства та впровадження новітніх інформаційних технологій є одним із пріоритетних напрямів державної політики; освіти стосувалася лише одна позиція цього Указу, у якій ставилося завдання оснащення комп'ютерами навчальних закладів державної форми власності, підключення їх до глобальної інформаційної мережі Інтернет, розроблення відповідних прикладних програмних засобів для впровадження новітніх форм та методів навчання та комп'ютерного тестування знань).

2005 рік, Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Державної програма «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці» на 2006-2010 роки» [292] (спрямована на створення умов для розвитку освіти і науки, підвищення ефективності державного управління шляхом впровадження інформаційних та комунікаційних технологій, здійснення підготовки необхідних спеціалістів і кваліфікованих користувачів, сприяння розвитку вітчизняного виробництва

високотехнологічної продукції і насамперед – конкурентоспроможних комп'ютерних програм як найважливішої складової інформаційних та комунікаційних технологій сприяння переходу економіки на інноваційний шлях розвитку).

2008 рік, рішення колегії Міністерства освіти і науки України від 21 березня 2008р. (протокол № 3/4-19) «Про Всеукраїнський експеримент щодо навчання вчителів ефективному використанню інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі та перепідготовки педагогічних працівників за програмою Intel® «Навчання для майбутнього»» (Наказом МОН України № 271 від 24.03.2009 року експеримент визнано таким, що сприяє удосконаленню системи підготовки та підвищення кваліфікації педагогічних кадрів, якісній реалізації державних освітніх стандартів, підвищенню якості освіти і прийнято рішення про його продовження у 2009-2011 роках).

2009 рік, Наказ Міністерства освіти і науки України № 54 від 02.02.2009 року «Про проведення дослідно-експериментальної роботи з теми: «Науково-методичні основи використання ІКТ у навчально-виховному процесі в середовищі «1 учень – 1 комп'ютер» на базі шкільних нетбуків» (Наказом МОН України № 196 від 11.03.2010 року результати експерименту були схвалені та прийнято рішення про впровадження напрацювань експерименту у практику роботи загальноосвітньої школи).

2009 рік, спільний Наказ Міністерства освіти і науки України та Національної академії наук України «Про затвердження Основних наукових напрямів та найважливіших проблем фундаментальних досліджень у галузі природничих, технічних і гуманітарних наук на 2009-2013 роки» [233] (серед інших пріоритетів вказані розробка та впровадження новітніх інтелектуальних інформаційних технологій для забезпечення потреб освіти, науки, культури, державного управління, соціально-гуманітарної сфери).

2009 рік, Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Державної цільової науково-технічної програми впровадження і застосування грід-технологій на 2009-2013 роки» [306] (затверджена відповідна програма, основною метою якої

було створення національної грід-інфраструктури та умов для широкого впровадження грід-технологій, зокрема підвищення пропускної спроможності оптоволоконних каналів зв'язку, розроблення спеціалізованого грідівського та адаптація для впровадження грід-технологій існуючого програмного забезпечення, підготовка фахівців з питань впровадження і застосування грід-технологій).

2010 рік, Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Концепції Державної цільової програми впровадження у навчально-виховний процес загальноосвітніх навчальних закладів інформаційно-комунікаційних технологій «Сто відсотків» на період до 2015 року» [393] (відповідна Програма стала продовженням Державної програма «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці» на 2006-2010 роки, мала за мету впровадження у навчально-виховний процес загальноосвітніх навчальних закладів інформаційно-комунікаційних технологій, створення умов для поетапного переходу до нового рівня освіти на основі зазначених технологій).

2011 рік, Наказ Міністерства освіти й науки, молоді та спорту України № 302 від 01.04.2011 року «Про заходи щодо впровадження електронного навчального контенту» (виданий відповідно до Закону України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки», на виконання Указу Президента України від 30.09.2010 року № 926 «Про заходи щодо забезпечення пріоритетного розвитку освіти в Україні» та з метою формування і змістового наповнення сучасного електронного інформаційного навчального середовища системи загальної середньої освіти, впровадження в навчально-виховний процес інтерактивних комунікаційних технологій).

2012 рік, Наказ Міністерства освіти й науки, молоді та спорту України № 812 від 12.07.2012 «Про впровадження пілотного проекту «LearnIn – SMART навчання» (затверджувалася Концепція відповідного пілотного проекту, який започаткований на виконання Державної цільової програми впровадження у навчально-виховний процес загальноосвітніх навчальних закладів інформаційно-комунікаційних технологій «Сто відсотків»; метою проекту стало змістове наповнення сучасного електронного інформаційного навчального середовища системи загальної середньої

освіти, формування нового рівня освіти і підвищення її якості через впровадження в навчально-виховний процес інтерактивних комунікаційних технологій).

Створення нормативно-правових актів для організації впровадження новітніх інформаційних технологій в освіті було досить тісно пов’язане з розв’язанням іншої функціональної задачі – розвитком системи дистанційного навчання у вищій школі, яка стала ефективним шляхом вирішення одного із важливих завдань Болонського процесу – впровадження, розвитку і підтримки системи навчання протягом життя. Це знайшло відображення у ряді документів, прийнятих у Європі за останнє десятиліття. Зокрема, у Резолюції Ради Європи від 13 липня 2001 року «Про електронне навчання» [345] перед країнами-учасницями було поставлено завдання «використовувати потенційні можливості мережі Інтернет, мультимедійних і віртуальних засобів для більш успішної й швидкої реалізації навчання протягом життя як основного принципу освіти, а також для забезпечення доступу до освіти й підготовки для всіх осіб, зокрема для тих, чий доступ обмежений через соціальні, економічні, географічні або інші причини».

Дистанційна освіта в нашій державі впроваджувалася з урахуванням уже наявних досягнень у цій галузі. Перші кроки на цьому шляху було зроблено ще наприкінці 90-х років. У лютому 1998 року Верховна Рада ухвалила Закон України «Про національну програму інформатизації», в якому формулювалися завдання з інформатизації освіти та визначалися шляхи їх реалізації. З 1997 року в Україні регулярно відбувалися всеукраїнські конференції «Інтернет-технології в інформаційному просторі держави». 7 липня 2000 року Наказом Міністерства освіти і науки України «Про створення Українського центру дистанційної освіти» [231] було створено названий центр як структурний підрозділ Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут», який мав забезпечити: «розробку Концепції дистанційної освіти в Україні, юридичної, правової та методичної бази дистанційної освіти, дистанційних курсів на основі сучасних комп’ютерних технологій; координацію Українських навчальних організацій в області дистанційної освіти; підготовку, перепідготовку, сертифікацію спеціалістів з використанням сучасних комп’ютерних платформ дистанційної освіти».

20 грудня 2000 року Міністерство освіти і науки України Постановою затвердило «Концепцію розвитку дистанційної освіти в Україні», яка передбачала створення в країні системи освіти, що забезпечувала б розширення кола споживачів освітніх послуг, реалізацію системи безперервної «освіти протягом усього життя» та індивідуалізацію навчання при його масовості. А 26.02.2001 року Міністерством освіти і науки України був виданий Наказ № 91 «Про створення Координаційної ради Міністерства освіти і науки України з питань дистанційної освіти».

23 вересня 2003 року постановою Кабінету Міністрів України прийнято Програму розвитку системи дистанційного навчання на 2004-2006 роки [305]. Метою Програми визначено забезпечення широкого доступу населення до освітніх ресурсів і створення умов для безперервного навчання впродовж усього життя шляхом розвитку системи дистанційного навчання на основі новітніх педагогічних, інформаційних та телекомунікаційних технологій. На виконання цієї постанови 21 січня 2004 року наказом Міністерства освіти і науки України було затверджене Положення про дистанційне навчання [232]. Положення містило визначення структури, функцій та принципів управління системою дистанційного навчання, стандартів та організаційних засад дистанційного навчання, складових його забезпечення.

Важливого значення у впровадженні дистанційного навчання у вищих навчальних закладах України набули прийняття у 2005 році Постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Державної програми «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці» на 2006-2010 роки» та розробка проекту «Ліцензійних умов надання освітніх послуг у сфері вищої освіти за дистанційною формою навчання» і прийняття його за основу на засіданні Державної акредитаційної комісії у червні 2005 року. Останній документ визначив мінімальні нормативи та вимоги щодо організаційного, кадрового, матеріально-технічного, апаратного, програмного, навчально-методичного та інформаційного забезпечення вищих навчальних закладів, необхідного для надання освітніх послуг за дистанційною формою навчання.

Такою була еволюція створення нормативно-правового забезпечення розвитку системи дистанційного навчання у вищій школі. Продовжимо дослідження історії правового забезпечення поглиблення та вдосконалення результатів виконання державних і галузевих (освітніх) програм інформатизації у вигляді аналізу історії створення системи державного нормативно-правового регулювання для розв'язання проблем легалізації програмного забезпечення, що використовувалося державними підприємствами, у тому числі вищими навчальними закладами.

У 1993 році Верховною Радою України був прийнятий один з основних законодавчих актів, який довгий час регулював (і регулює й донині, враховуючи різні поправки до Закону) юридичний контекст легалізації програмного забезпечення, – Закон України «Про авторське право і суміжні права» [82]. Згідно з цим Законом комп'ютерна програма стала користуватись охороною як один з видів літературних письмових творів, причому Законом охоронялася лише форма виразу програм (по-суті, вихідний та об'єктний коди), а їхні структура, алгоритми й ідеї, що лежали в основі програм, не підлягали охороні й могли вільно використовуватись третіми особами. У 2000 році був прийнятий Закон України «Про розповсюдження примірників аудіовізуальних творів, фонограм, відеограм, комп'ютерних програм, баз даних» [98], який визначав правові основи розповсюдження примірників, у тому числі, комп'ютерних програм, баз даних і спрямований був на захист інтересів суб'єктів авторського права і суміжних прав та захист прав споживачів (через введення процедури маркування). Ці два закони разом з Цивільним Кодексом України і утворюють до сьогоднішнього дня законодавчу базу легалізації програмного забезпечення та дотримання авторських прав.

Загальною тенденцією законодавчого розв'язання функціональної задачі щодо легалізації програмного забезпечення був перехід від пропрієтарного (англ. «property» – власність) до вільного програмного забезпечення у численних сферах його застосування (у тому числі у вищій освіті). Прослідкуємо перевагу цієї тенденції, проаналізувавши еволюцію створення та затвердження нормативно-правового забезпечення легалізації програмного забезпечення та дотримання авторських прав.

У 2002 році Кабінет Міністрів України своїм Розпорядженням затвердив «Концепцію легалізації програмного забезпечення та боротьби з нелегальним його використанням» [389], у якій були визначені наукові та практичні заходи, спрямовані на вдосконалення нормативно-правової бази з питань легалізації програмного забезпечення та боротьби з нелегальним його використанням, а також розроблені рекомендації щодо підвищення ефективності застосування законодавства у зазначеній сфері, створення механізму протидії нелегальному використанню програмного забезпечення.

У 2003 році Кабінет Міністрів України затвердив «Порядок використання комп'ютерних програм в органах виконавчої влади» [296], у якому визначено, що придбання органами виконавчої влади комп'ютерних програм мабо б здійснюватися з урахуванням потреби. А у 2004 році Кабінет Міністрів України затвердив «Порядок легалізації комп'ютерних програм в органах виконавчої влади» [289], яким обумовлювалася процедура приведення використання комп'ютерних програм у відповідність з вимогами законодавства про авторське право шляхом заміни неліцензійних примірників комп'ютерних програм на ліцензійні. На виконання цих двох Постанов Міністерство освіти й науки України і в свою чергу провело певну роботу. Наказ МОН України № 888 від 29.11.2004 року «Про утворення Реєстру комп'ютерних програм» був виданий з метою збору, систематизації і зберігання на загальнодержавному рівні даних про комп'ютерні програми, створених повністю або частково за рахунок коштів Державного бюджету України, та забезпечення можливості надання органам державної влади інформації про такі комп'ютерні програми. Наказ МОН України № 903 від 02.12.2004 року «Про затвердження Правил використання комп'ютерних програм у навчальних закладах» визначав процедуру використання комп'ютерних програм і комп'ютерної техніки з попередньо встановленими комп'ютерними програмами навчальними закладами України з метою створення в цих закладах системи контролю за використанням комп'ютерних програм, забезпечення виконання покладених на навчальні заклади освітянських завдань, забезпечення умов формування інформаційно-освітнього і культурного середовища, дотримання навчальними закладами вимог законодавства

у сфері інтелектуальної власності. У 2005 році Міністерством освіти і науки України був укладений Договір з корпорацією Microsoft про легалізацію протягом 2005-2007 років комп'ютерних програм виробництва цієї компанії, у результаті якого з'явився лист МОН України та Державного департаменту інтелектуальної власності від 06.06.2005 р. № 16-06/2553 «Про пільгові умови придбавання комп'ютерних програм виробництва компанії Майкрософт». Цим же роком датований лист Державного департаменту інтелектуальної власності МОН України № 16-09/2127 від 16.05.2005 року, який містив роз'яснення щодо дотримання авторських прав на комп'ютерні програми.

Нарешті, у 2009 році Кабінет Міністрів України Розпорядженням ухвалив «Концепцію Державної цільової науково-технічної програми використання в органах державної влади програмного забезпечення з відкритим кодом» [391], а у 2011 році названа Програма на 2012-2015 роки щодо використання програмного забезпечення з відкритим кодом була затверджена Кабінетом Міністрів України вже Постановою [310]. Програма мала створювати сприятливі умови для залучення інвестицій у розвиток української ІТ-індустрії, передбачала створення загальнодоступного інформаційного ресурсу з технічної підтримки комп'ютерних програм з відкритим кодом та єдиного Реєстру програмного забезпечення, що використовуватиметься в органах державної влади.

Еволюцію прийняття нормативно-правових актів для розвитку інформатизації наукових бібліотек у вищих навчальних закладах України слід розглядати у контексті організації розв'язання стратегічної загальнодержавної проблеми інформатизації суспільства, яка стала компонентом державної політики уже на початку 90-х років XX століття у зв'язку з прийняттям у 1993-1994 роках двох важливих документів – Указу Президента України «Про державну політку інформатизації України» та Постанови Кабінету Міністрів України «Питання інформатизації». З іншого боку, зростання ролі освіти і науки в усіх сферах суспільного життя окремих країн та у глобалізованому світі в цілому, посилення зв'язку між станом освітньо-наукової системи і соціально-економічним становищем було однією з провідних тенденцій глобального розвитку в кінці XX на початку XXI

століття. Самі науково-освітні системи переживали період глибоких перетворень у зв’язку зі змінами в їхньому функціонуванні у суспільстві та через активне впровадження в освітню і наукову практику інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). За висновками експертів Інституту інформаційних технологій в освіті ЮНЕСКО [482] значення процесів інформатизації наукових бібліотек для сучасної освіти і науки зумовлювалося важливими чинниками (наприклад, зростанням кількості осіб, охоплених освітою, в тому числі вищою; зростанням кількості осіб, що отримують освіту протягом життя; скороченням термінів впровадження результатів наукових досліджень та інженерно-технічних розробок в економіку; іншими) що були актуальними і для України.

Створення нормативно-правового забезпечення автоматизації бібліотечних процесів веде свій початок із кінця 1980-х років, коли відповідно до постанови Колегії Міністерства культури УРСР від 07.08.1989 р. «Про організацію робіт по розробці та створенню Автоматизованої інформаційно-бібліографічної системи (АІБС) бібліотек Міністерства культури УРСР» було підготовлено та затверджено технічне завдання на першу чергу АІБС у Національній парламентській бібліотеці (НПБ) України. Розвиток правового забезпечення інформатизації бібліотек (в тому числі наукових бібліотек у вищих навчальних закладах) України в 90-роках XX століття продовжився прийняттям таких нормативних актів: Закону України «Про авторське право і суміжні права» (1993 рік) [82], що встановив авторське право на комп’ютерні програми для ЕОМ, електронні видання, бази даних, літературні письмові твори; Закону України «Про захист інформації в автоматизованих системах» (1994 рік) [100] та Закону України «Про внесення змін до Закону України «Про захист інформації в автоматизованих системах» (2005 рік) [83], в яких були встановлені основи регулювання правових відносин щодо захисту інформації в автоматизованих, інформаційних, телекомунікаційних та інформаційно-телекомунікаційних системах за умови дотримання права власності громадян України на інформацію та права доступу до неї; Закону України «Про бібліотеки і бібліотечну справу» (1995 рік), у якому були визначені правові основи організації державної політики в галузі бібліотечної справи (обумовлювалося фінансування

державою створення інформаційних мереж та телекомунікаційних систем для інформаційного обміну, входження у світові глобальні комп'ютерні мережі, об'єднання та забезпечення доступності розподілених бібліотечних ресурсів; створення спеціальних бібліотек академій наук, науково-дослідних установ та навчальних закладів); Закону України «Про обов'язковий примірник документів» (1999 рік), який забезпечив функціонування Національного інформаційного фонду України як сукупності «інформаційних фондів (інформаційних ресурсів) держави. У 1997 році Кабінетом Міністрів України була затверджена «Концепція технічного захисту інформації в Україні» [295], у якій були визначені основи державної політики у сфері захисту інформації інженерно-технічними заходами. Затвердження «Концепції…» переслідувало мету забезпечити єдність принципів формування і проведення державної політики в усіх сферах життєдіяльності особи, суспільства та держави (соціальній, політичній, економічній, військовій, екологічній, науково-технологічній, інформаційній тощо) і служити підставою для створення програм розвитку сфери технічного захисту інформації.

У 1998 році питання створення і розвитку інформатизації бібліотек та національного електронного бібліотечного ресурсу актуалізувалося Законом України «Про Національну програму інформатизації», яким було визначено стратегію розв'язання проблеми забезпечення інформаційних потреб та інформаційної підтримки соціально-економічної, екологічної, науково-технічної, національно-культурної та іншої діяльності у сферах загальнодержавного значення.

В указі Президента України «Про невідкладні заходи щодо розвитку бібліотек України» (2000 р.) надавалося доручення Кабінету Міністрів України розробити заходи щодо створення національної системи електронного інформаційно-бібліотечного ресурсу.

У 2003 році був прийнятий Закон України «Про електронні документи та електронний документообіг» [88], який встановлював організаційно-правові засади електронного документообігу та використання електронних документів і поширювався на відносини, що виникали у процесі створення, відправлення, передавання, одержання, зберігання, оброблення, використання та знищення

електронних документів. Закон України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки» [95] 2007 року також передбачав необхідність вирішення питань інформатизації бібліотек в країні та їх виходу на рівень організації електронних бібліотек.

На виконання вказаних нормативних актів, а також відповідно до Законів України «Про вищу освіту», «Про національну програму інформатизації», «Про бібліотеки і бібліотечну справу» та з метою подальшого вдосконалення роботи бібліотек вищих навчальних закладів Міністерством освіти і науки (МОН) України у 2007 році був направлений лист «Про вдосконалення роботи бібліотек вищих навчальних закладів» [198], у якому вказувалося, що МОН України при ліцензуванні та акредитації вищих навчальних закладів буде враховувати стан автоматизації бібліотек та комп'ютерне забезпечення їх інформаційної діяльності.

2009 року Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 23 грудня 2009 р. № 1579-р було схвалено Концепцію Державної цільової національно-культурної програми створення єдиної інформаційної бібліотечної системи «Бібліотека – XXI», а через два роки відповідною Постановою уряду від 17.08.2011 року № 956 була схвалена і сама Програма. Метою Програми було «підвищення ефективності використання, забезпечення доступності документів, які зберігаються у бібліотечних, архівних та музейних фондах». Передбачалося виконання Програми протягом 2011-2015 років за трьома основними етапами: на першому етапі (2011-2013 роки) планувалося розв'язання задач щодо розробки та затвердження законодавчої бази, розробки та впровадження єдиних стандартів обміну бібліографічними даними, визначення загальних критеріїв відбору документів для їх переведення у електронну форму, забезпечення доступу бібліотек до Інтернету, їх оснащення комп'ютерною технікою, програмним забезпеченням та телекомунікаційним обладнанням; на другому етапі (2014 рік) планувалося здійснити моніторинг фондів архівних та музейних ресурсів для визначення тих, що мають загальнодержавне значення; на третьому етапі (2015 рік) передбачалося укладання зведеного каталогу Національного архівного та Музейного фондів та

створення умов для інтеграції створеної бібліотечної системи до світових бібліотечних мереж.

З метою повного розкриття еволюції прийняття нормативно-правових актів для розвитку інформатизації наукових бібліотек (в тому числі наукових бібліотек вищих навчальних закладах України) слід відзначити факт прийняття протягом 2000-2003 років державних стандартів на електронні видання, підготовлених Держстандартом Росії та затверджених як міждержавні стандарти між країнами СНД, куди входила і Україна . Це «ГОСТ 7.20–2000» [43] (регламентував облік електронних документів на окремих носіях); «ГОСТ 7.82–2001» (встановив загальні вимоги та правила складання бібліографічного опису електронного ресурсу: набір областей та елементів бібліографічного опису, послідовність їх розташування, наповнення і спосіб подання елементів, застосування умовних розділових знаків); «ГОСТ 7.83–2001» (встановив основні види електронних видань, а також склад і місце розташування вихідних відомостей в електронних виданнях); «ГОСТ 7.1−2003» (встановив загальні вимоги та правила складання бібліографічного опису документа, його частини або групи документів: набір областей та елементів бібліографічного опису, послідовність їх розташування, наповнення і спосіб подання елементів, застосування приписаної пунктуації та скорочень) [42] (посилання на стандарти ГОСТ 7.82–2001, ГОСТ 7.83–2001 містяться в ГОСТ 7.1−2003). Повний перелік стандартів, що стосуються інформації, бібліографії, бібліотечної та видавничої справи можна знайти на електронних ресурсах бібліотеки імені М.Максимовича Київського національного університету імені Тараса Шевченка [422].

Таким чином, в результаті дослідження історії правового забезпечення щодо підбиття підсумків виконання державних і галузевих (освітніх) програм інформатизації на рівні розв’язування важливих функціональних задач та організації побудови в Україні інформаційного суспільства можемо сформулювати такі висновки.

1. Нормативно-правова база досягнення мети щодо глобального застосування інформаційно-комунікаційних технологій у всіх сферах функціонування держави (в тому числі у вищій освіті) та розвитку інформаційного суспільства була неповною

та суперечливою через відсутність трьох систематизуючих нормативних документів: Інформаційного кодексу України, Стратегії розбудови інформаційного суспільства та Національної системи індикаторів розвитку інформаційного суспільства.

2. У контексті активного використання мережі як глобального інформаційного середовища перед Україною постало питання законодавчого врегулювання нових інформаційних відносин, що виникали у системах людина – Інтернет та державний заклад – Інтернет. Конституційне право людини на інформацію закріплене в основному законі України та інших нормативно-правових актах і, вочевидь, поширювалося на інформаційні права людини, що виникали при використанні мережі Інтернет. А тому всі процеси, пов'язані із використанням інформації, досить повно та системно були відображені в національному законодавстві протягом періоду 1992-2012 роки. Більше того, важливим у еволюції створення та затвердження нормативно-правових актів держави було те, що основна увага під час розробки нормативної бази розвитку в Україні національної мережі Інтернет та телекомунікацій приділялася саме соціальній стороні розвитку Інтернет.

3. Процесу створення та затвердження нормативно-правових актів для організації захисту електронної інформації в телекомунікаційних мережах України властивий системний підхід, адже законодавча організація розв'язання саме цієї функціональної задачі інформатизації характеризувалася наявністю структурованої ієрархії керівних документів державної політики (доктрини, концепції, стратегії, програми, національні проекти, плани), за якої до ідентичних за видом документів застосовано аналогічні підходи та встановлено взаємну підпорядкованість різних видів документів, а керівні документи державної політики є результатами процесу системного стратегічного планування.

4. В результаті створення протягом майже 15 років нормативно-правової бази комп'ютеризації навчального процесу та розвитку систем дистанційної освіти у вищій освіті України було узаконене існування принципово нових форм організації навчання у закладах вищої освіти в нашій державі, створені правові передумови розвитку науково-методичного, змістовного, кадрового та матеріально-технічного

забезпечення комп'ютеризації навчання та системи дистанційної освіти. Фактично створення нормативно-правової бази комп'ютеризації навчального процесу та розвитку дистанційного навчання у вищій освіті України було проведене у два основні етапи: на *першому етапі* (останнє десятиліття XX століття) були прийняті нормативно-правові акти щодо розв'язання стратегічних проблем інформатизації українського суспільства, які стали передумовою розвитку комп'ютеризації навчання та створення дистанційної системи освіти у вищій школі України; на *другому етапі* (початок XXI століття) були розроблені правові засади та стандарти комп'ютерних (інформаційно-комунікаційних) та дистанційних технологій навчання, засади фінансування комп'ютеризації навчання та запровадження у навчально-виховний процес навчальних закладів (в тому числі й вищої школи) інформаційно-комунікаційних та дистанційних технологій, визначені умови для поетапного переходу до нового рівня освіти на основі зазначених технологій, запровадження дистанційної освіти як форми навчання, рівноцінної очній, заочній та екстернату; впроваджена система ліцензування, атестації й акредитації закладів дистанційної освіти.

5. У результаті створення протягом майже 30 років нормативно-правової бази інформатизації бібліотек у вищій освіті України було узаконене існування принципово нових форм організації роботи вузівських книгозбірень нашої держави, створені правові передумови розвитку науково-методичного, змістовного, кадрового та матеріально-технічного забезпечення комп'ютеризації бібліотек вищої школи України. Фактично створення нормативно-правової бази інформатизації бібліотек вищих навчальних закладів України (тут можна було б говорити і про всі публічні наукові бібліотеки України) було проведене у два основні етапи: на першому етапі (з кінця 80-х років XX століття до 1998 року − моменту прийняття Закону України «Про Національну програму інформатизації») були прийняті нормативно-правові акти щодо розв'язання стратегічних проблем інформатизації українського суспільства, які стали передумовою розвитку інформатизації наукових бібліотек України; на другому етапі (з кінця 90-х років XX століття) були розроблені правові засади та стандарти інформатизації наукових книгозбірень: визначена стратегія

формування системи національних інформаційних ресурсів; створена загальнодержавна мережа інформаційного забезпечення науки та освіти; сформований ринок інформаційних продуктів і послуг; встановлені норми автоматизації бібліотек та комп'ютерне забезпечення їх інформаційної діяльності у контексті ліцензування та акредитації діяльності вищих навчальних закладів; розроблена стратегія і тактика створення єдиної інформаційної бібліотечної системи «Бібліотека – XXI» та Національної електронної бібліотеки; розроблені та прийняті державні стандарти на електронні видання.

6. Результативне (на рівні створення нормативно-правової бази) розв'язання важливих державних функціональних задач щодо впровадження новітніх інформаційних технологій у вищій освіті, розвитку системи дистанційного навчання у вищій школі, легалізації програмного забезпечення продемонструвало здатність різних гілок влади (починаючи від законотворчої діяльності Верховної Ради України і закінчуючи оперативним розв'язанням непростих проблем Державним департаментом інтелектуальної власності МОН України) до співпраці та продуктивного розмежування повноважень під час розв'язання складних технологічних задач сьогодення.

2.2. Становлення і розвиток наукових досліджень з інформатики у вищій школі України

Основною причиною появи терміну інформатика стала необхідність позначення поняття області науки, що пов'язана з автоматизованою обробкою інформації за допомогою електронних обчислювальних машин. Виділення інформатики як самостійної сфери людської діяльності в першу чергу було пов'язане з розвитком комп'ютерної техніки, причому визначальною тут була роль саме мікропроцесорної техніки, поява якої в середині 70-х років XX століття послужила початком другої електронної революції. З цього часу елементної базою обчислювальної машини стали інтегральні схеми і мікропроцесори, а область, пов'язана зі створенням та використанням комп'ютерів, отримала потужний імпульс

у своєму розвитку. Термін «інформатика» на той час набув нового значення і використовувався не лише для відображення досягнень комп'ютерної техніки, але й позначав особливості та закономірності процесів збирання, накопичення, обробки, збереження та передачі інформації.

У бувшому СРСР подібне до наведеного трактування терміну «інформатика» закріпилося з моменту прийняття рішення про організацію нового відділення інформатики, обчислювальної техніки та автоматизації на сесії річних зборів Академії наук СРСР у 1983 році. Інформатика ж за «Енциклопедією кібернетики» В.М.Глушкова [69, с. 431] трактувалася як «наукова дисципліна, що вивчає структуру й загальні властивості інформації наукової, а також закономірності всіх процесів наукової комунікації – від неформальних процесів обміну науковою інформацією під час безпосереднього усного й письмового спілкування вчених і спеціалістів до формальних процесів обміну за допомогою наукової літератури». Інформатика в такому розумінні націлена на розробку загальних методологічних принципів побудови інформаційних моделей. Тому методи інформатики вважаються застосовними всюди, де існує можливість опису об'єкта, явища, процесу за допомогою інформаційних моделей. Взагалі кажучи, в науковій літературі та різноманітних нормативних документах існує безліч визначень інформатики. Очевидно, що це пов'язано з багатогранністю функцій науки інформатика, її можливостей, засобів та методів. Узагальнюючи опубліковані в літературі визначення цього терміна, будемо розуміти під інформатикою як наукою галузь людської діяльності, що пов'язана з процесами перетворення інформації за допомогою комп'ютерів та їх взаємодією з середовищем застосування.

Таким чином, інформатика в широкому розумінні цього поняття являє собою єдність різноманітних галузей науки, техніки і виробництва, пов'язаних з переробкою інформації головним чином за допомогою комп'ютерів та телекомунікаційних засобів зв'язку у всіх сферах людської діяльності. Інформатику у вузькому розуміння поняття можна представити як науку, що складається з трьох взаємопов'язаних частин – технічних засобів (hardware), програмних засобів (software), засобів алгоритмізації (brainware). З іншого боку, інформатику як в

цілому, так і кожну її окремо взяту частину зазвичай розглядають з різних позицій: як галузь народного господарства, як фундаментальну науку, як прикладну дисципліну. Інформатика як галузь народного господарства складається з однорідної сукупності підприємств різних форм господарювання, які займаються виробництвом комп'ютерної техніки, програмних продуктів і розробкою сучасної технології переробки інформації. Специфіка і значення інформатики як галузі виробництва полягає у тому, що від неї багато в чому залежить зростання продуктивності праці в інших галузях народного господарства. Більше того, для оптимального розвитку цих галузей продуктивність праці в самій інформатиці повинна зростати вищими темпами, так як в сучасному суспільстві інформація все частіше виступає як предмет кінцевого споживання: людям необхідна інформація про події, що відбуваються у світі, про предмети та явища, що відносяться до їх професійної діяльності, про розвиток науки і самого суспільства. Подальше зростання продуктивності праці та рівня добробуту можливе лише на основі використання нових інтелектуальних засобів і людино-машинних інтерфейсів, орієнтованих на прийом і обробку великих обсягів мультимедійної інформації (текст, графіка, відео, звук, анімація). При відсутності достатніх темпів збільшення продуктивності праці в інформатиці може відбутися істотне уповільнення зростання продуктивності праці в усьому народному господарстві. Інформатика як фундаментальна наука займається розробкою методології створення інформаційного забезпечення процесів управління будь-якими об'єктами на базі комп'ютерних інформаційних систем. В інформатиці виділяють такі основні наукові напрямки: розробка мережевої структури, комп'ютерно-інтегровані виробництва, економічна інформатика, медична інформатика, інформатика соціального страхування і навколишнього середовища, професійні інформаційні системи. Метою організації фундаментальних досліджень в інформатиці є отримання узагальнених знань про інформаційні системи, виявлення загальних закономірностей їх побудови і функціонування. Інформатика як прикладна дисципліна займається вивченням закономірностей в інформаційних процесах (накопичення, переробка, поширення), створенням інформаційних моделей комунікацій в різних областях людської

діяльності, розробкою інформаційних систем і технологій в конкретних галузях і виробленням рекомендацій щодо їх життєвого циклу.

Отже, інформатика є комплексною науково-технічною галуззю, що створює нові інформаційні техніки і технології для розв'язання проблем в інших областях шляхом надання методів і засобів дослідження, причому навіть у таких випадках, коли вважається неможливим застосування кількісних методів через труднощі з формалізацією процесів та явищ. Особливо слід виділити в інформатиці методи математичного моделювання та методи розпізнавання образів, практична реалізація яких стала можливою завдяки досягненням комп'ютерної техніки. Основні напрямки розвитку інформатики визначилися так: кібернетика, програмування, обчислювальна техніка, штучний інтелект, теоретична інформатика, інформаційні системи.

Вище ми вже наводили аналіз основних етапів раннього та сучасного розвитку інформатики. Серед досить великої кількості таких робіт ми виділили публікації Л.М.Геймана [31, с. 31-34] та В.М.Казієва [157, с. 11-19], у яких автори по-різному називають основні періоди розвитку інформатики (допаперовий, паперовий, електронно-механічних, електронний за версією Л.М.Геймана; за версією В.М.Казієва – період допаперового розвитку інформатики, період паперового її розвитку, період розвинутої безпаперової інформатики та глобальних систем зв'язку (Інтернет), період інформаційного суспільства). Але обидва автори сходяться на думці, що результатом еволюції науки інформатики стало утвердження інформатики як єдиної інтеграційної системи всіх областей знань, етапи розвитку якої в основному співпадають з періодами становлення природознавства і з більш ранніми періодами накопичення знань в суспільстві. Саме з цих позицій ми й проведемо аналіз розвитку науки інформатики у вищих навчальних закладах України протягом періоду, починаючи з кінця 50-х років XX століття (фактично, з моменту створення перших кафедр у вишах України, що були пов'язані з інформатикою, а також з моменту організації перших обчислювальних центрів вищої освіти) до сьогодення.

У своєму дослідженні ми будемо враховувати основні результати щодо системного дослідження історії розвитку інформатики та кібернетики на Україні

протягом другої половини XX століття, які висвітлені у монографічному дослідженні Л.Г.Хоменка [461]. У цьому дослідженні автор: провів аналіз закономірностей розвитку силами української академічної науки фундаментальних наукових дисциплін - складових інформатики та кібернетики - математичної логіки та теорії алгоритмів, обчислювальної математики, теорії ймовірностей, теорії випадкових процесів та математичної статистики, теорії інформації та автоматичного управління, методів оптимізації; виконав аналіз розвитку у закладах АН України тих наукових напрямків, які виникли в рамках самої кібернетики - теорії дискретних автоматів, теорії навчальних та управляючих систем, теорії формальних мов, граматик та теоретичного програмування, теорії розпізнавання образів, проблематики штучного інтелекту, експериментальних методів моделювання; підсумував становлення в академічній науці спеціальних галузево-орієнтованих напрямків кібернетики - технічної кібернетики, економічної кібернетики, біомедичної, соціальної та правової кібернетики; провів аналіз розвитку в установах АН України прикладних напрямків розвитку кібернетики та інформатики - проектування архітектури та програмного забезпечення ЕОМ, об’єктних форм штучного інтелекту та спеціальних теорій і експериментальних методів, що відносяться до проблематики створення автоматизованих систем управління та інших системних форм застосування обчислювальної техніки у різноманітних сферах діяльності. Крім того, у процесі вивчення еволюції наукової роботи щодо розвитку інформатики та кібернетики ми використовували дані поточних архівів університетських кафедр (наприклад, [139-153], [163-166], [234-249]), дані з наукової періодики щодо публікацій основних результатів наукової роботи, архівні матеріали (наприклад, [61], [62], [64], [218-220], [222], [270]).

Основні напрямки, тематика та результативність наукових досліджень, у тому числі досліджень з інформатики, залежали і залежать зараз від різноманітних факторів та умов. Одним з основних та найголовніших чинників впливу на результативність наукових досліджень пов’язаний з наявністю підготовлених та ерудованих наукових кадрів – укомплектування вчених колективів обдарованими особистостями, вплив соціальних умов прямо на конкретних представників вченої

еліти та опосередковано на зміст і напрям розвитку науки, озброєність вчених методологією наукового пізнання та наявність накопиченого досвіду та дослідницького матеріалу. До менш важливих чинників становлення, розвитку та результативності наукових досліджень можна віднести відповідність нормативно-правового поля держави (регіону) основним цілям і задачам конкретного дослідження, забезпечення елементарних умов для проведення наукової роботи (наявність місця, зв'язку, мінімального набору офісної техніки, канцелярського обладнання тощо), створення у науковому колективі сприятливого морального клімату та атмосфери ділового та творчого співробітництва, рівень вдосконалення інструментарію у вигляді засобів проведення досліджень. Проте для наукових досліджень з інформатики досить важливим та визначальним для їх результативності є рівень розвитку засобів обчислювальної техніки, яка, фактично, є полігоном для перевірки наукових розробок, засобом впровадження наукових відкриттів, інструментом для отримання експериментального матеріалу та для організації самої наукової роботи, нарешті, об'єктом та предметом досліджень.

У процесі розвитку елементної бази та архітектури електронно-обчислювальної техніки змінювалися цілі та задачі досліджень з інформатики, і, навпаки, прориви в науці інформатиці приводили до революційних змін у технічному забезпеченні засобами обчислювальної техніки. Про обчислювальні центри колективного користування в українській інформатиці почали говорити у 60-70-х роках XX століття, починаючи з розробок В.М.Глушкова та його учнів [34]. Вони були, фактично, прообразом майбутніх потужних високопродуктивних комп'ютерів зі значним обсягом внутрішньої та зовнішньої пам'яті, переважно багатопроцесорних – мейнфреймів (IBM System/360, радянські аналоги були представлені серією ЄС ЕОМ) [210]. У кінці 80-х років XX століття мейнфреймам пророкували повне забуття, втім з 1994 року знов почалося зростання інтересу до таких систем, так як було з'ясовано, що централізована обробка даних мейнфреймами розв'язує багато задач побудови інформаційних систем масштабу підприємства простіше і дешевше, ніж розподілена.

Наступним кроком розвитку елементної бази стали суперкомп'ютери – це машини, що використовуються для наукових та інженерних задач (високопродуктивні обчислення, наприклад, в області метеорології або моделювання ядерних процесів). Продуктивність мейнфреймів, як правило, обчислюється в мільйонах операцій за секунду (MIPS), а суперкомп'ютерів – в операціях з плаваючою комою (крапкою) в секунду (FLOPS). У контексті загальної обчислювальної потужності мейнфрейми програвали суперкомп'ютерам.

Подальший розвиток комп'ютерних систем привів до появи кластерів – слабко пов'язаних сукупностей декількох потужних обчислювальних систем, що працюють спільно для виконання спільних програм і представляються користувачеві єдиною системою. Іншими словами це може бути паралельна або ж розподілена обчислювальна система, яка складається з декількох пов'язаних між собою комп'ютерів та використовується як єдиний комп'ютерний ресурс (на сьогоднішній день найпотужніший кластер світу – Tianhe-2 Китайського національного університету оборонних технологій (з червня 2013 року) потужністю 33,86 PFLOPS, України – СКІТ-4 Інституту кібернетики ім. В.М.Глушкова потужністю 10 TFLOPS).

Наступним рівнем розвитку обчислювальних систем стали грід-системи, у яких «віртуальний суперкомп'ютер» представлений у вигляді кластерів, з'єднаних за допомогою мережі слабко пов'язаних обчислювальних систем, що працюють разом для розв'язання наукових завдань, які вимагають значних обчислювальних ресурсів (відбулася революція організації обчислень, а не збільшення потужностей їх технічного забезпечення). Головна відмінність грід-систем від кластерів – низька доступність кожного вузла, тобто неможливість гарантувати його роботу в заданий момент часу (вузли підключаються і відключаються в процесі роботи), тому завдання для виконання грід-системою обчислень має бути розбитим на ряд незалежних один від одного процесів. Така система, на відміну від кластерів, не схожа на єдиний комп'ютер, а служить спрощеним засобом розподілу обчислень. При цьому нестабільність конфігурації компенсується великим числом обчислювальних вузлів. Основною перевагою розподілених обчислень є те, що

окремий компонент обчислювальної системи може бути придбаний або отриманий як звичайний неспеціалізований комп'ютер. Таким чином, було отримано практично ті ж обчислювальні потужності, що і на звичайних мейнфреймах, суперкомп'ютерах та кластерах, але з набагато меншою вартістю [272].

Становлення досліджень з інформатики у вищих навчальних закладах України сягають кінця 50-х років, коли у Київському університеті імені Тараса Шевченка на механіко-математичному факультеті було створено кафедру обчислювальної математики та алгебри. Початковий склад кафедри у 1957 році було сформовано з молодих викладачів кафедр механіко-математичного факультету та талановитих вчених, запрошених з наукових закладів м. Києва (В.М.Глушков, Л.А.Калужнін, В.С.Королюк, В.Є.Шаманський, К.Л.Ющенко). Завідувач кафедри на той час Г.М.Положій організував дослідження викладачів кафедри та спрямував їх на вивчення проблеми побудови ефективних методів розв'язання краєвих задач математичної фізики методами обчислювальної математики. Результатом цієї наукової роботи стало створення методу сумарних зображень, який дав можливість будувати розв'язки відповідних скінченно-різницевих задач у замкненому вигляді і записувати їх у вигляді формул сумарних зображень. Залежно від вигляду граничних умов ці формули або явні, або визначаються невеликим числом невідомих параметрів, які можна обчислити, розв'язавши відповідну систему лінійних алгебраїчних рівнянь. Саме ця особливість методу робила його придатним для реалізації на ЕОМ паралельної дії. Сам Г.М.Положій розробив лише теоретичні засади методу сумарних зображень, а практичним втіленням цих розробок і подальшим його вдосконаленням займалися його учні: застосування методу до розв'язування задач механіки суцільного середовища розробляли І.М.Великоіваненко, А.А.Глущенко, І.І.Ляшко, задачі теорії пружності розв'язували Б.М.Бублик та А.А.Скоробогатько [274, с. 139]. Після створення факультету кібернетики у 1969 році 1 червня цього ж року новим завідувачем кафедри обчислювальної математики обрано І.І.Ляшка, який зберіг напрями наукових досліджень, що проводились під керівництвом Г. М. Положія, та запропонував нові пошуки у галузі математичної теорії фільтрації, яка сприяла розв'язанню практично

важливих задач руху ґрунтових вод і пов’язаних з цим рухом процесів. Розробка наближених методів розв’язування задач теорії фільтрації, а трохи згодом і загальніших задач підземного масопереносу, стала одним з напрямів, що багато років визначали область наукових досліджень кафедри. Під керівництвом І.І.Ляшка сформувалася одна з найпотужніших на терені СРСР наукових шкіл з математичної теорії фільтрації, до якої входили І.М.Великоіваненко, А.А.Глущенко, О.Ю.Грищенко, Ю.Н.Засько, С.М.Малюга, Г.Ю.Мистецький, В.В.Скопецький, В.М.Склеповий, М.Й.Чорний, Є.С.Вакал, В.В.Личман, О.Б.Стеля, Б.П.Бездітний, В.І.Шевченко та інші. З появою ЕОМ третього покоління І.І.Ляшко та І.В.Сергієнко висунули ідею почати на кафедрі розробку пакета прикладних програм (ППП) для розв’язування задач математичної фізики – саме під їхнім керівництвом першу версію ППП для задач фільтрації і солепереносу було розроблено Ю.З.Прохуром [274, с. 141-143]. Саме І.І.Ляшком (який протягом керування кафедрою обчислювальної математики перебував і на посаді декана факультету кібернетики) було започаткована традиція співробітництва структур вищих навчальних закладів України з провідними науковими установами: саме факультет кібернетики та Інститут кібернетики запровадили і започаткували створення філій кафедр та сумісних відділів подвійного підпорядкування [274, с. 144-145].

У 90-ті роки XX століття напрями наукових досліджень попередніх років кафедри обчислювальної математики Київського університету в основному збереглися, але вийшли на новий якісний рівень. Якщо раніше розв’язувались задачі, що транслювали розвиток певного процесу, то у цей період здійснювалася постановка та розв’язування задач керування процесами. Основні результати С.І.Ляшка, який став завідувачем кафедри у 1991 році, були одержані у галузі теорії та методів розв’язування задач оптимального керування лінійними системами. Вони були застосовані при розробці системи підтримки прийняття рішень для захисту підземних вод від забруднень, при розробці і дослідженні високоефективних методів чисельного розв’язування задач тепломасопереносу, а також при побудові системи оптимального керування в екології. Ці питання разом з ним досліджували колеги-науковці І.М.Гаращук, О.Ю.Грищенко, К.О.Пришляк, О.Б.Стеля,

І.С.Федорченко та учні Ю.В.Гончаренко, Д.А.Клюшин, Д.А.Номіровський та В.В.Семенов. Крім того, професор кафедри Ю.І.Петунін був організатором досліджень у галузі біологічної та медичної кібернетики із застосуванням теорії випадкових процесів та математичної статистики. Разом із співробітниками Інституту експериментальної патології, онкології та радіобіології ім. Р.Є.Кавецького НАНУ науковцями розроблено метод комп'ютерної цитологічної діагностики, який дозволяв з високим ступенем ймовірності визначати патології щитовидної та молочної залоз. Професор Б.В.Рубльов проводив дослідження з математичних проблем обчислювальної геометрії та теорії розпізнавання образів, які мали застосування у задачах діагностики онкологічних захворювань. Доцент І.М.Александрович проводила дослідження теорії узагальнених аналітичних функцій та її застосувань до розв'язування задач математичної фізики. Серед її здобутків – розв'язання низки крайових задач про розповсюдження радіоактивних забруднень [274, с. 149].

Першим завідувачем кафедри теоретичної кібернетики Київського університету з моменту її створення у 1965 році був В.М.Глушков. Навчальні курси, які читав В.М.Глушков та його учні (а це були нові курси із сучасних проблем кібернетики, теорії автоматів, дискретної математики, теорії алгоритмів, сучасної алгебри, сучасного математичного аналізу, автоматизації проектування ЕОМ, теорії дискретних перетворювачів та формальних мов, розпаралелювання обчислень тощо), втілювалися у монографічні дослідження та наукові праці. Серед таких робіт творчого колективу, який очолював В.М.Глушков, можна назвати «Синтез цифровых автоматов», «Автоматизация проектирования вычислительных машин», а також роботи з теорії самонастроюваних систем обробки даних, теорії і практики побудови АСУ, програмованого навчання та інші [274, с. 207]. Після смерті академіка В.М.Глушкова його послідовниками (професори М.Ф.Кириченко, В.С.Михалевич, О.А.Летичевський, Ю.А.Бєлов) на кафедрі теоретичної кібернетики був продовжений розвиток традиційних напрямків наукових досліджень, що були закладені першим завідувачем: проводилися дослідження з теорії розпізнавання образів, моделювання та інтелектуалізації робототехнічних комплексів, з дискретної

математики, теорії дискретних перетворювачів, автоматів та формальних мов, щодо розвитку сучасних парадигм програмування (алгебраїчного, логічного, декларативного та паралельного) та питань штучного інтелекту. У кінці 90-х років цей перелік поповнився інформаційною та програмною підтримкою керування та обміну фінансовими ресурсами та цінними паперами, математичними методами та алгоритмами інтерпретації вимірювань при проектуванні вимірювально-обчислювальних систем надвисокої точності, сучасними мережевими технологіями [274, с. 213]. На початку 2000-х років основним науковим напрямком кафедри стала розробка математичних та інформаційних технологій, що пов'язані з побудовою математичних та комп'ютерних моделей мислення та пам'яті, ранньою комп'ютерною діагностикою та моделюванням серцево-судинних, онкологічних захворювань, дослідженням методів нелінійної динаміки та детермінованого хаосу у природничих та гуманітарних науках, автоматизацією пошуку формальних доведень, розробкою основ математичної теорії можливостей для розв'язування задач комп'ютерної обробки, аналізу, інтерпретації та розпізнавання образів, моделюванням та дослідженням сенсорних систем та складних динамічних систем [274, с. 215-216].

Протягом усього свого існування науковці кафедри економічної кібернетики (утворена 1965 року – завідувач професор К.І.Швецов і з 1970 року професор І.М.Ляшенко, перейменована у 1992 році у кафедру математичних методів еколого-економічних досліджень, 2007 року ліквідована) Київського університету проводили наукову роботу за такими напрямками: АСУ, методи оптимізації, чисельні методи прикладної математики, моделювання економічних процесів (а з 1992 року й екологічних, соціальних та біологічних процесів). З приходом на кафедру завідувача доцента В.А.Заславського до традиційної тематики наукових досліджень кафедри додалися наукові пошуки з розробки програмного та інформаційного забезпечення оптимізаційних задач та задач прийняття рішень [274, с. 245-255].

Основним напрямком роботи кафедри математичної лінгвістики, яка була утворена у Київському університеті 1961 року (завідувач – Ф.О.Нікітіна), було моделювання систем природних мов. У 1980 році новий завідувач кафедри

А.В.Анісімов започаткував на кафедрі нову наукову школу математичної інформатики. І у 1985 році на базі цієї кафедри була заснована кафедра математичної інформатики. Це було викликано тим, що діапазон наукових інтересів кафедри розширився і включав у себе крім комп'ютерної лінгвістики ще й штучний інтелект (створення технології комп'ютерно-лінгвістичної обробки текстів, написаних природною мовою), захист інформації, розподілені обчислення, локальні алгоритми [274, с. 287]. У кінці 80-х років професором А.В.Анісімовим було введено та обґрунтовано метод рекурсивного аналізу природної мови. На початку 2000-х років наукові інтереси кафедри конкретизувалися і охоплювали такі напрямки розвитку інформатики: рекурсивно-паралельні перетворювачі інформації та їх використання, дискретні процеси обробки інформації, системи паралельного програмування, локальні алгоритми на дискретних структурах, алгоритми асоціативно-локального пошуку в семантичних мережах, комп'ютерна графіка, комп'ютерна обробка надвеликих чисел, інтелектуальні бази знань, розподілені обчислення, комп'ютерні системи підтримки дистанційного навчання, дистрибутивні алгоритми [274, с. 291].

Основні наукові результати кафедри моделювання складних систем, яка була утворена у Київському університеті 1969 року (у числі п'яти кафедр, що утворили на той час факультет кібернетики), протягом 70-90-х років XX століття стосувалися започаткування та обґрунтування чисельно-аналітичних методів розв'язання спектральних задач математичної фізики, теорії пружності, пластин та оболонок; чисельних методів дослідження та оптимального керування системами з розподіленими параметрами (наприклад, розв'язування задач про побудову оптимальних регуляторів та мінімаксних фільтрів, якими займалися Б.М.Бублик – завідувач кафедрою, викладачі Ф.Г.Грищенко, М.Ф.Кириченко, О.Г.Наконечний). Крім цього, науковцями кафедри були отримані фундаментальні результати з теорії керування – спектральна теорія випадкових матриць та граничні теореми для випадкових детермінантів; математичне моделювання гідроакустичних систем; застосування локально-одновимірних схем для оптимізації багатовимірних розподілених систем та інші результати [274, с. 323]. Досить тісним був зв'язок

науковців кафедри з виробництвом. З 1972 по 1975 роки кафедрою було виконане державне замовлення щодо розробки математичних моделей процесів управління блюмінгом 1500 та універсальним балочним станом на металургійному заводі Нижнього Тагілу. А з 1976 до 1980 років кафедра за цією ж тематикою займалася розробкою методів математичного моделювання АСУ технологічних процесів у прокатному виробництві (науковими керівниками розробок були професори Б.М.Бублик та В.Л.Гірко). У 80-х роках вчені кафедри проводили дослідження в галузі ідентифікації параметрів просторового руху літальних апаратів (наукові керівники – професори Б.М.Бублик та М.Ф.Кириченко), які у подальшому були впроваджені в КБ ім. О.К.Антонова та в розробках для Національного космічного агентства України [274, с. 324]. Дослідження кафедри, що розпочалися 1973 року і стосувалися оптимального проектування різного типу прискорюючих та фокусуючих систем, у 1975 році дали перші результати у вигляді побудови Ф.Г.Грищенком загальної математичної моделі керування процесом фокусування пучків заряджених частинок. А з 1981 року науковці кафедри разом зі співробітниками ДКБ «Шторм» стали виконавцями важливої науково-дослідної роботи загальнодержавного значення – створення автоматизованої комп'ютерної системи обробки гідроакустичної інформації від радіобуїв, розкиданих у світовому океані, для розв'язання задач щодо знаходження координат джерел гідроакустичних сигналів (науковий керівник – Б.М.Бублик). Кінцевим результатом дослідження став пакет прикладних програм на основі розробленої системи математичної обробки гідроакустичних сигналів. У 90-х роках XX століття науковцями кафедри були розроблені узагальнені методи автоматизації процесу побудови рівнянь, що описують поведінку роботів (науковий керівник – професор М.Ф.Кириченко), система оптимального керування супутниками (науковий керівник – професор Б.М.Бублик), інструментальна система АРМ агроеколога для контролю і прогнозування чистоти продуктів харчування, багатофакторний метод побудови математичної моделі природоохоронних процесів довкілля (науковий керівник – професор І.В.Бейко) [274, с. 326-328]. Основні напрямки та результати наукових досліджень кафедри протягом першого десятиліття XXI століття (з 1999 року

кафедрою керував професор Ф.Г.Грищенко) належали таким областям: теорія практичної стійкості динамічних систем, математичні методи керування та оптимізації динаміки пучків траєкторій, програмно-алгоритмічні технології для розв'язування прикладних проблем в галузях оптимального проектування прискорюючо-фокусуючих систем, теорія оптимальної практичної стабілізації динамічних систем, теорія мінімаксних фільтрів та регуляторів для динамічних систем, математичні засоби опису структур та автоматизованого аналізу та синтезу, математичні засоби керування космічними апаратами за наявності взаємно рухомих складових частин, теорія стійкості диференціально-функціональних рівнянь, інформаційно-математичні технології аналізу і синтезу мовних голосових сигналів, теоретичні основи та методологія практичної реалізації алгоритмів математичного моделювання динаміки розподілених просторово-часових процесів [274, с. 342-344]. Проведення на кафедрі фундаментальних досліджень дали можливість розв'язати низку задач прикладного характеру: розробка прикладного та програмного забезпечення систем керування орієнтацією мікросупутників, створення системи відображення радіолокаційної інформації для цифрового локатора «Буревісник-1», розробка інформаційно-пошукової системи «Експерт» для боротьби з кримінальними порушеннями, створення інформаційно-аналітичної системи для аналізу та оптимізації прийняття рішень по транспортних перевезеннях [274, с. 345-346].

Кафедра теорії програмування була заснована в Київському університеті 1971 року В.Н.Редьком, який вніс фундаментальний вклад у розвиток сучасної інформатики – відкрив універсальні дескриптивні логіки. Цим самим вчений заклав логіко-математичний фундамент і заснував у 1971 році наукову школу нового напрямку розвитку інформатики – програмології – науки про програми та логіку програмування. Головним напрямком досліджень цієї школи стало експлікативне програмування – теорія дескриптивних та декларативних алгебраїчних структур, які виступають формальними та адекватними моделями структур даних, програм та засобів конструювання програм [274, с. 407]. 2002 року завідувачем кафедри став професор М.С.Нікітченко, якому вдалося не лише зберегти колектив та його творчу

атмосферу, а й започаткувати та розвинути нові напрямки наукової діяльності: дослідження та розробку інструментальних засобів підтримки баз даних (знань) в адаптивних технологіях програмування, розробку об’єктно-орієнтованих інструментальних засобів побудови навчальних середовищ на базі композиційних технологій. В результаті розробки названих наукових напрямків стали можливими практичні результати діяльності кафедри: створення параметричних систем програмування, комплексів дефініторного процесування, систем композиційного автоматизованого синтезу, системи комплексної інформатизації (наукові керівники – професори В.Н.Редько, М.С.Нікітченко, Д.Б.Буй, Л.П.Лісовик) [274, с. 409].

Наукова робота кафедри математичних основ кібернетики (створена у 1972 році) у перші роки її існування проводилася у двох напрямках: лінійні перетворення та опуклі множини (науковий керівник – завідувач кафедри професор В.С.Чарін) та методи оптимізації (науковий керівник – професор Б.М.Пшеничний). У період керівництва кафедрою професора Ю.Д.Попова зусилля викладачів були направлені на створення навчаючих програм з методів оптимізації та дослідження операцій. У 1990 році завідувачем кафедри став доцент О.К.Закусило, а 1997 року у зв’язку зі зміною тематики досліджень на базі кафедри математичних основ кібернетики була створена кафедра дослідження операцій. З того моменту і були сформовані основні напрямки наукових пошуків нової кафедри кібернетичного факультету: дослідження систем масового обслуговування, математична теорія надійності, теорія екстремальних значень та їх застосування, вивчення топологій на групах, комбінаторика ультрафільтрів та екстремальні топології на групах, стохастичний аналіз марківських процесів, задачі на розміщення та вивчення випадкових рекурсій, дослідження нерухомих точок згладжуючих перетворень та гілястих випадкових блукань, дослідження безмежно подільних та саморозкладних розподілів, теорії: операторних алгебр, зображень, операторів, ігор та розкладів [274, с. 460].

1978 року у Київському університеті було створено кафедру прикладної статистики (засновник – професор В.В.Анісімов), яка з перших років свого існування стала осередком формування наукової школи прикладної статистики та прикладного ймовірнісного аналізу. Об’єктами уваги школи стали методи та

алгоритми статистичного аналізу часових рядів, багатовимірний статистичний аналіз, вибіркові обстеження. З приходом нового завідувача кафедри доцента Є.О.Лебєдєва (2002 рік) на кафедрі активізувалася робота в напрямку аналізу та оптимізації стохастичних моделей мережевої структури [274, с. 492].

Кафедра теорії автоматизованих систем Київського університету, яка була створена 1988 року (засновник кафедри – професор В.Л.Волкович), від самого свого заснування сконцентрувала наукову роботу навколо нових напрямків інформатики – експертні системи, гнучкі автоматизовані системи у промисловості, розробка теорії і прикладного математичного, алгоритмічного, системного та інформаційного забезпечення для прийняття рішень в багаторівневих інтегрованих системах управління різних рівнів та призначень. У зв’язку з актуальністю нової наукової тематики 1998 року кафедру було перейменовано на кафедру системного аналізу та теорії прийняття рішень (з 1995 року завідувачем кафедри став професор О.Г.Наконечний). Тому наукові інтереси та результати кафедри у цей період стосувалися теорії систем, системного аналізу та його застосування у технологічних процесах; побудови математичних моделей, методів прийняття рішень для моделювання, оптимізації та управління технічними і соціально-економічними процесами і їх застосування в інженерному проектуванні, економіці, менеджменті, маркетингу, медицині, біології, екології; програмного забезпечення обчислювальних машин та автоматизованих систем; створення інтегрованих систем підтримки прийняття рішень та експертних систем (наукові керівники – професори О.Г.Наконечний, Ю.К.Подлипенко, В.А.Заславський, В.В.Акіменко, В.С.Донченко, І.В.Бейко) [274, с. 559-565].

1990 року у Київському університеті створена кафедра загальної інформатики (засновник – професор Ю.Д.Попов), а 1998 року на її базі була організована кафедра інформаційних систем. Від самого початку існування наукова робота кафедри була сконцентрована на створенні автоматизованих інформаційних та навчаючих систем (наукові керівники – професори Ю.Д.Попов, О.І.Провотар). 1998 року на базі кафедри утворена кафедра інформаційних систем (з 2001 року в.о.завідувача – доцент В.В.Бублик, з 2003 року завідувач – професор О.І.Провотар), центр ваги

наукових досліджень якої перемістився до сучасних технологій розробки інформаційних систем: створювалися програмні оболонки для дистанційних курсів, розгорталися системи адміністрування навчальним процесом, досліджувалися інформаційні технології навчання. Сучасна проблематика наукових досліджень кафедри зосереджена навколо таких проектів: розробка математичного та програмного забезпечення діагностики комплементарними методами, абстрактні обчислювальні структури в інформаційних технологіях, розробка узагальненої теорії нечітких множин. Ця наукова робота виконувалася у тісному співробітництві науковців кафедри з різними установами НАН України [274, с. 601-612].

2010 року на факультеті радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем КНУ на базі кафедри радіоелектроніки було утворено кафедру комп'ютерної інженерії. Але задовго до моменту офіційного утворення кафедри її науковці займалися науковою проблематикою, пов'язаною з питаннями комп'ютерної інженерії: створювався та наповнювався перший сегмент Українських академічних ґрід-ресурсів, що об'єднав 5 обчислювальних ґрід-кластерів КНУ та інститутів НАН України; за допомогою математичного апарату систем алгоритмічних алгебр створювалася схематологія паралельних найбільш поширених алгоритмів маршрутизації (в протоколах RIP, OSPF тощо) в мережах великих підприємств, Intranet-мережах та Internet; створювалися інструментальні засоби моделювання та оцінки таких алгоритмів; розроблявся та вводився в експлуатацію перший в Україні обчислювальний кластер (суперкомп'ютер) для розв'язання задач в галузях фундаментальних та прикладних наук, що потребують великих витрат машинного часу та оперують великими об'ємами інформації [165].

У Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут» (НТУУ «КПІ», на той час – Київському політехнічному інституті) перші наукові дослідження, що стосувалися автоматизації виробничих процесів, розпочалися ще в кінці 50-х років XX століття. Це було пов'язано з необхідністю розширення підготовки кадрів за спеціальностями автоматика, обчислювальна техніка, радіоелектроніка та інші галузі нової техніки. Так, на гірничому факультеті почалася підготовка інженерів за спеціальностями – автоматизація процесів у

гірничій промисловості; на електротехнічному – математичне і лічильне обладнання і прилади, автоматизація процесів виробництва і розподілу електроенергії, автоматизація і телемеханіка; на механічному – автоматизація процесів прокатного виробництва. Найважливішими напрямами наукової роботи в цей період були: розроблення системи і теорії автоматизованого електроприводу і автоматичного управління динамічними режимами; автоматизація виробничих процесів у гірничій промисловості; автоматизація доменних, сталеплавильних, нагрівальних печей та інші (наукові керівники – професори К.К.Хрєнов, В.М.Свєчников, С.С.Рудник, К.І.Ващенко, Г.С.Писаренко) [167].

Протягом 80-х років XX століття зусилля науковців КПІ концентрувалися навколо таких напрямків наукових досліджень, пов’язаних з інформатикою та кібернетикою: методи математичного моделювання і оптимізації; підвищення ефективності, надійності, теплоенергетичного і тепловикористовуючого обладнання, розробка принципів безвідходної технології; створення систем автоматизації наукових досліджень, проектування в радіоелектроніці, машинобудуванні, хімічній промисловості та обчислювальній техніці; створення технічних засобів, математичного і метрологічного забезпечення для систем автоматики, зв’язку та передачі інформації, вимірювальної і обчислювальної техніки; розробка автоматизованих і автоматичних систем управління технологічними процесами і промисловими установками; розробка автоматизованих систем організаційного управління і обробки інформації в машинобудуванні, приладобудуванні, енергетиці, радіоелектроніці, будівництві і транспорті; вивчення проблем автоматизації управління вищою школою та навчальним процесом. У ці роки інститут став основною організацією зі здійснення програм Державного комітету з науки та техніки тодішнього СРСР, завдань Держплану СРСР, а також цільових комплексних програм Мінвузу СРСР («САПР», «Автоелектропривід», «Електричні та електрохімічні методи обробки деталей та інструментів», «Роботи», «Автоматизація управління процесом механообробки», «Автоматизація наукових досліджень»). У своїй практичній діяльності КПІ планомірно перейшов на програмно-цільовий метод організації науково-дослідної роботи [167].

Починаючи з 90-х років основні дослідження науковців Інституту телекомунікаційних систем НТУУ «КПІ» проходили за таким основними напрямками: розвиток, розробка та впровадження методів підвищення пропускної здатності телекомунікаційних систем широкосмугового (науковий керівник – професор кафедри телекомунікацій С.О.Кравчук); забезпечення функціонування бездротової мережі зв'язку шляхом використання просторово-часової обробки радіосигналів в розподілених антенних системах (науковий керівник – професор кафедри телекомунікацій Є.А.Якорнов), розробка цифрової радіорелейної системи терагерцевого діапазону з використанням наноелектронних компонентів (науковий керівник – професор кафедри телекомунікацій М.Ю.Ільченко), Розробка загальнотеоретичних аспектів розвитку прикладної теорії інформації та практичне впровадження при аналізі інформаційних можливостей систем на фізичному та канальних рівнях (науковий керівник – професор кафедри телекомунікаційних систем Л.О.Уривський), розробка концепції конвергенції існуючих аналогових телекомунікаційних і інформаційних ятерів на базі протоколу IP (науковий керівник – доцент кафедри телекомунікаційних систем В.В.Максимов), розробка концепції та побудови широкого кола частотно-селективних пристроїв, побудованих із застосуванням діелектричних резонаторів для систем зв'язку міліметрового та інфрачервоного діапазону довжин хвиль (науковий керівник – професор кафедри телекомунікацій О.О.Трубін), розробка методології, моделі та методики зі створення інтегрованих інформаційних ресурсів з навчальної, наукової та адміністративно-управлінської діяльності навчальних закладів різного рівня (науковий керівник – професор кафедри інформаційно-телекомунікаційних мереж Л.С.Глоба), створення віртуальної мережі навчальних закладів на базі сучасних телекомунікаційних та інформаційних технологій (науковий керівник – професор кафедри інформаційно-телекомунікаційних мереж Л.С.Глоба), розробка адаптивної технології обробки інформації в гетерогенному інформаційно-телекомунікаційному середовищі (науковий керівник – професор кафедри інформаційно-телекомунікаційних мереж Л.С.Глоба), розробка міждисциплінарного комплексу розподілених обчислень на базі веб-сервісів (науковий керівник – професор кафедри інформаційно-

телекомунікаційних мереж Л.С.Глоба), оптимізація характеристик і структури систем і мереж широкосмугового бездротового доступу (науковий керівник – професор кафедри інформаційно-телекомунікаційних мереж К.С.Сундучков) [123].

У цей же період основні дослідження науковців Навчально-наукового комплексу «Інститут прикладного системного аналізу» НТУУ «КПІ» проходили за таким основними напрямками: розробка принципів і методів системного аналізу; проведення прикладних досліджень у сфері системного аналізу; аналіз і проектування складних інформаційних систем; прогнозування державних проблем; системні дослідження в сфері глобальних змін; здійснення широкомасштабних міжнародних зв'язків у сфері освіти і науки (наукові керівники – академік НАН України М.З.Згуровський, член-кореспондент НАН України В.С.Мельник, професори кафедри математичних методів системного аналізу Н.Д.Панкратова, П.І.Бідюк, В.Д.Романенко та інші). На кафедрі системного проектування ННК «ІПСА» існує створена у 70-х роках на факультеті електроніки НТУУ «КПІ» наукова школа «Комп'ютерне проектування в інформаційному середовищі Internet і ґрід», яка була одним з головних засновників у країні нового напрямку в інформатиці, пов'язаного з створенням систем автоматизованого проектування, організації колективного проектування в інтелектуальному середовищі ґрід (засновники та наукові керівники школи – професори В.П.Сигорський та А.І.Петренко). Науковцями школи були запропоновані, досліджені та запроваджені новітні методи моделювання і оптимізації гетерогених нелінійних технічних об'єктів, методологія та принципи організації програмно-технічних розподілених комплексів, організація колективного проектування в інтелектуальному середовищі ґрід, засобів автоматизованого проектування та їх адаптації до реальних завдань різних класів та інше [234]. Протягом 2006-2012 років на кафедрі проводилася розробка таких наукових напрямків досліджень: розробка системи комутації оптоволоконних ліній зв'язку з захистом від несанкціонованого доступу (2006 рік, науковий керівник – доцент В.Г.Артюхов), методи та засоби паралельного скорочення моделей надвеликих RLC схем (2007 рік, науковий керівник – професор А.І.Петренко), розробка системи підвищення пропускної спроможності

оптоволоконних ліній зв’язку із застосуванням широкополосних частотних мультиплексорів (2007 рік, науковий керівник – доцент В.Г.Артюхов), розробка системи комутації оптоволоконних ліній зв’язку із застосуванням оптичних сплитерів (2008 рік, науковий керівник – доцент В.Г.Артюхов), побудова сегменту МОНУ національної ґрід-інфраструктури інформаційного типу з відповідними сервісами (2008 рік, науковий керівник – професор А.І.Петренко), розробка системи комутації багатоволоконних ліній зв’язку (2008 рік, науковий керівник – професор А.І.Петренко), розробка методів побудови платформо-незалежних паралельних систем автоматизованого схемотехнічного проектування з засобами доступу через Інтернет (2012 рік, науковий керівник – професор А.І.Петренко) [234].

На факультеті інформатики та обчислювальної техніки НТУУ «КПІ» протягом періоду, починаючи з 70-х років, наукова робота науково-педагогічного складу кафедри обчислювальної техніки була зосереджена на отриманні таких результатів: розробка процесора з плаваючою точкою високонадійної ЕОМ СОУ-3 (1985-1986 роки, науковий керівник – професор Г.М.Луцький), розробка спеціалізованих САПР комп’ютерних систем (1970-1990 роки, науковий керівник – О.В.Бузовський), розробка автоматизованих систем діагностування комп’ютерних систем (кінець 80-х років, науковий керівник – О.В.Бузовський), розробка ряду сегнетоелектричних запам’ятовуючих пристроїв з неруйнівним зчитуванням (1970-1980 роки, науковий керівник – К.Г.Самофалов), розробка сейсмічного обчислювача СВ-1 (1979 рік, науковий керівник – Ю.С.Каневський, розробка обчислювальної системи аналізатора спектру (1987-1988 роки, науковий керівник – Ю.С.Каневський), розробка вимірювача сигналів в рейкових мережах системи автоматизованого регулювання швидкості потягів в метрополітені (1992-1993 роки, науковий керівник Ю.С.Каневський), розробка інформаційного забезпечення комп’ютерних засобів контролю та діагностики потужних енергооб’єктів на основі систем штучного інтелекту майбутніх поколінь (1993-1994 роки, науковий керівник – професор В.П.Широчин), розробка концепції, концептуальних підходів, нормативно-правової бази захисту інформації в комп’ютерних системах (1993-1994 роки, наукові керівники – Г.М.Луцький, В.П.Широчин), розробка програмно-апаратних засобів

контролю інформаційних потоків (1993 –1994 роки, науковий керівник – В.І.Пустоваров), розробка альтернативного варіанту систем імітаційного моделювання обладнання на основі мови Verilog HDL (1998-2001 роки, науковий керівник – В.І.Пустоваров), розробка високопродуктивних обчислювальних засобів для систем ЧПК (науковий керівник робіт – професор В.І.Жабін), дослідження та розробка фізичних, технічних та технологічних основ проектування та виготовлення елементів та пристроїв обчислювальної техніки та акустичних приладів на п'єзоелектричних плівках (науковий керівник – К.Г.Самофалов), розробка конструкцій, технологій і виготовлення керамічної плати та помножника електронів зразків багатоканального цифрового детектора для лазерного масспектрометра (2001-2003 роки, науковий керівник – Я.В.Мартинюк) [147]. Тематика наукових досліджень кафедри технічної кібернетики цього ж факультету НТУУ «КПІ» формувалась ще в складі кафедри автоматики і телемеханіки КПІ та охоплювала галузь оптимальних, самонастроюваних та розпізнавальних систем (керівники О.Г.Івахненко, В.М.Кунцевич, В.І.Костюк). В 1954 році розпочато дослідження екстремальних систем, в 1968 році – засобів оптичної обробки інформації. Значними доробками того часу є система автоматичного регулювання процесів сушки подрібненої деревини, яка була впроваджена на Костопольському ДБК та Київському ДОК, та програмні пристрої для автоматизації процесу грануляції металургійних шлаків. В 1977 році під керівництвом завідуючого кафедрою та в той час доцента А.А. Краснопрошиної були відкриті дві галузеві лабораторії. В 1978 році зусиллями доцента В.Е.Краскевича створено проблемну лабораторію «Адаптивного керування процессами і полями», а в 1990 році її було реорганізовано в проблемний відділ. Розширення наукових досліджень, підвищення їх результативності і масштабів використання вимагали подальшого удосконалення організаційних форм. 1 липня 1991 року при КПІ на базі науково-дослідного сектору кафедри технічної кібернетики було створено Науково-дослідний Інститут системних технологій**.** На основі наукових досліджень, що виконувались в напрямку адаптивних автоматизованих систем обробки інформації, управління технологічними процесами та робототехнічними комплексами створена наукова

школа в галузі моделювання складних систем. Протягом початку 2000-х років фахівці кафедри технічної кібернетики стали провідними виконавцями міжнародної програми TEMPUS-TACIS INTERNET по створенню в НТУУ «КПІ» високошвидкісної оптичної мережі, яка об'єднувала більш ніж 2000 комп'ютерів на базі технології ATM (V=155 Мегабайт/с) програми НАТО по створенню української наукової і освітньої мережі URAN [66]. Наукова робота науково-педагогічного складу кафедри автоматизованих систем обробки інформації та управління була зосереджена на формуванні таких наукових шкіл: сучасна теорія управління (початок формування – 1974 рік, засновник та керівник – професор О.А.Павлов), теорія прийняття рішень, комбінаторна оптимізація (1980, професор О.А.Павлов), сучасні інформаційні технології (1980, професор С.М.Гриша), імітаційне моделювання складних систем (1980, професор В.М.Томашевський), теорія надійності (1985, доцент В.М.Кузнецов). Науково-дослідна робота з 90-х років XX століття проводилася за такими напрямками: розробка нової конструктивної теорії та методології проектування ефективних точних алгоритмів (ПДС-алгоритмів) для важкорозв'язуваних задач комбінаторної оптимізації (науковий керівник – професор О.А.Павлов), методологія системного аналізу бізнес-процесів та технологій створення і впровадження ERP (засновник – професор С.М.Гриша, на даний момент науковим керівником напряму є доцент О.В.Гриша), імітаційне моделювання складних систем (науковий керівник – професор В.М.Томашевський), інструментальні засоби пошуку доведення теорем у формалізованих математичних теоріях (науковий керівник – професор З.М.Асельдеров) [242].

У 70-ті роки XX століття на факультеті електроенергетики та автоматики КПІ була утворена в результаті реорганізації кафедра автоматизації енергосистем. В цей час на кафедрі були розроблені та впроваджені оригінальні рішення диференційного захисту збірних шин, диффазні захисти силових трансформаторів, перші системи релейного захисту та автоматизації на мікропроцесорній техніці та засоби інформаційних мереж диспетчерського керування енергетичними системами (наукові керівники – доценти В.Ф.Скриль, Ю.В.Щербина). У 1974-1978 роках на кафедрі широко впроваджувалася електронна обчислювальна техніка – в лабораторії

кафедри застосовувалися ЕОМ Мир-2, СМ-4 та МН-7М, а також обчислювальна техніка, яку мали в своєму розпорядженні підприємства виробничої практики, науково-дослідних та проектних інститутів м. Києва, Головного інформаційно-обчислювального центру Міненерго УРСР. В 1976 році сумісним наказом Міненерго УРСР, Мінвузу УРСР та КПІ при кафедрі автоматизації енергосистем створена Галузева науково-дослідна лабораторія «Автоматизація управління електричними мережами вищих класів напруги» (з 1995 року ГНДЛ при ФЕА НТУУ «КПІ») під науковим керівництвом професора Ю.В.Щербини. З моменту відкриття ГНДЛ виконувала наукові та програмні комп'ютерні розробки за замовленнями Мінпаливенерго України, НЕК «Укренерго», Держенергонагляду України, електропостачальних організацій та великих промислових підприємств. Основними напрямками робіт ГНДЛ були: техніко-економічні та економіко-організаційні проблеми розвитку електроенергетики України; розробки управлінню перетіканнями реактивної електроенергії на всіх рівнях ієрархії електроенергетичних підприємств; розробка та впровадження сертифікованих комп'ютерних комплексів за прикладними задачами [167].

Важливі та серйозні дослідження в галузі інформатики та кібернетики проводилися протягом другої половини XX століття – початку XXI століття у Національному університеті «Львівська політехніка» (НУ «ЛП»). Так, кафедра автоматизованих систем управління Інституту комп'ютерних наук та інформаційних технологій НУ «ЛП» заснована 1974 року. З часу заснування кафедри коло наукових інтересів викладачів та співробітників кафедри складали проблеми математичного, інформаційного, програмного та технічного забезпечення автоматизованих систем управління. Пізніше наукові пошуки були сформовані в окремий напрямок – методи та засоби обчислювальної техніки та систем управління. Протягом 80-х років XX століття сфера наукових пошуків розширялася – одним з напрямів наукових досліджень стали розробки та автоматизації проектування банків і баз даних, аналізу, перетворенню та синтезу мовних сигналів. Починаючи з 90-х років кафедра автоматизованих систем управління активно проводить наукові розробки в галузі цифрової обробки сигналів та розпізнавання образів, а також в галузі штучних

нейронних мереж. Сформувався новий науковий напрям кафедри – розробка математичних методів та моделей, інформаційних, програмних та технічних засобів автоматизованих систем обробки інформації та управління. Протягом цього періоду на кафедрі сформовані три основні наукові школи. Наукова діяльність на кафедрі АСУ в області цифрової обробки сигналів розпочалася в першій половині 80-х років групою молодих асистентів під керівництвом Я.М.Гнатіва і стосувалася проблеми розроблення цифрових регуляторів темпу мови. В 1986 році Ю.М.Рашкевичем в Інституті кібернетики АН УРСР була успішно захищена кандидатська дисертація за даною тематикою. Подальші дослідження привели до заснування нового напрямку наукових досліджень – адаптивні методи та інформаційні технології перетворення часового масштабу мовних сигналів. Цей період можна вважати початком формування наукової школи «Інформаційні технології оброблення сигналів» (науковий керівник – професор Ю.М.Рашкевич). Спектр досліджень за даним напрямом включав методи та інформаційні технології сегментації, класифікації та маркування звукових одиниць потоку мовлення, питання аналізу, перетворення тривалості та синтезу мовних сигналів. У результаті досліджень створена темпоральна модель мовного сигналу, розроблена технологія перетворення тривалості звукових одиниць на основі функцій темпоральних перетворень, опрацьовані нові методи та алгоритми модифікації часового масштабу мовних сигналів в часовій області та на основі моделей аналізу-синтезу мовних сигналів (гомоморфна модель, модель на основі короткочасового перетворення Фур'є). Паралельно проводилися дослідження в області цифрової обробки та розпізнавання образів. В рамках цих робіт розвинуто теорію побудови високопродуктивних спеціалізованих комп'ютерних систем обробки сигналів і зображень в реальному часі з глибоким рівнем розпаралелювання обчислювального алгоритму та орієнтацією на обробку інтенсивних потоків даних за складними алгоритмами. Останнім часом науковою школою розвинуто енергетичну теорію стохастичних сигналів для аналізу та оброблення цифрових зображень. Наукова школа «Нейроподібні структури Машини Геометричних Перетворень для задач прогнозування, класифікації, ущільнення даних та опрацювання сигналів»

(науковий керівник – професор Р.О.Ткаченко) займалася вивченням моделі Машини Геометричних Перетворень як універсального апроксиматора, у якому реалізуються принципи навчання та самонавчання і які будуються на підставі алгоритмічних, або апаратних варіантів виконання з використанням принципів просторового та часового розпаралелювання. МГП створювалися науковцями з метою усунути, або зменшити негативні властивості існуючих засобів інформаційного моделювання – регресійних моделей, штучних нейромереж, індуктивних моделей, контролерів нечіткої логіки, статистичних процедур. Наукова школа «Інтелектуалізація систем керування» (науковий керівник – професор Л.С.Сікора) працює над подальшим розвитком нової парадигми у теорії автоматичного керування, а саме – інтелектуалізації систем керування. Зусилля колективу зосереджено на дослідженні проблем синтезу робастно-оптимальних систем управління нестаціонарними об'єктами при обмежених збуреннях та в умовах надзвичайних ситуацій. Проводяться дослідження в галузі автоматизованого управління складними людино-машинними системами з використанням логіко-когнітивних моделей прийняття рішень [241].

Кафедра «Інформаційні системи та мережі» Інституту комп'ютерних наук та інформаційних технологій НУ «ЛП» утворена 1995 року шляхом виокремлення зі складу кафедри АСУ викладачів та співробітників, які були об'єднані спільною науковою проблематикою з інформаційного моделювання, систем баз даних і знань. Ініціатором утворення та першим завідувачем кафедри ІСМ, лідером відповідної наукової школи НУ «ЛП» став професор В.В.Пасічник. Утворення кафедри стало визнанням народження у «Львівській політехніці» нової молодої наукової школи, основна заслуга у формуванні якої належала академіку В.М.Глушкову, члену-кореспонденту НАН України А.О.Стогнію, старшому науковому співробітнику ІК НАН України Й.І.Брону. Науковий напрям, який був сформований з моменту заснування кафедри – дослідження, розробка та впровадження інтелектуальних розподілених інформаційних технологій та систем на основі ресурсів баз даних, сховищ даних, просторів даних та знань з метою прискорення процесів формування сучасного інформаційного суспільства. Основні результати викладачами,

науковцями та студентами кафедри були отримані за такими чотирма основними профілями дослідження: інформаційне моделювання, системний та інформаційний аналіз; системи баз даних та знань; системи штучного інтелекту та інженерія знань ; розподілені інформаційні системи та мережі [238].

Кафедра «Інформаційні технології видавничої справи» Інституту комп'ютерних наук та інформаційних технологій НУ «ЛП» виокремлена 2011 року зі складу кафедри АСУ у зв'язку з необхідністю організації підготовки фахівців за напрямком «Видавничо-поліграфічна справа». Основні творчі доробки науковців кафедри сконцентровані навколо двох напрямів: «Інформаційні технології аналізу, перетворення та синтезу аудіо- та відео сигналів» (наукова група викладачів кафедри під керівництвом професора Ю.М.Рашкевича працює над проблемами цифрової обробки одно- та двовимірних сигналів, з подальшим формуванням та вдосконаленням теорії та практики інтерактивних систем керування) та «Розробка методів та засобів видобутку даних на основі моделей геометричних перетворень» (наукова група викладачів кафедри під керівництвом професора Р.О.Ткаченка проводить роботи із розробки базових компонентів інформаційних технологій для введення зображень з високою роздільною здатністю та чутливістю, швидкого адаптивного аналізу, розпізнавання, компресії, архівації та пошуку аудіо-відеоінформації для образного комп'ютера) [236].

У серпні 1990 року у Львівській політехніці з метою забезпечення потреб регіону у підготовці висококваліфікованих розробників програмного забезпечення була створена кафедра програмного забезпечення (засновник і перший завідувач професор Р.П.Базилевич). Науково-дослідна робота кафедри з початку діяльності проводилась за напрямком «Математичне та програмне забезпечення автоматизованих систем»: математичне та програмне забезпечення для розв'язування комбінаторних задач великої та надвеликої розмірності; системний аналіз в біосоціальних системах; алгоритми нечіткої кластеризації для оптимізаційних задач моделювання та проектування; людино-машинні інтерфейси опрацювання зображень, математичне та програмне забезпечення для моделювання теплових задач при проектуванні інформаційних систем. За короткий період на

кафедрі сформовані наукові школи, які організували фундаментальні та прикладні дослідження. Наукова школа «Дослідження та реалізація алгоритмів теплового проектування у системах з розподіленими обчисленнями» (науковий керівник – професор Д.В.Федасюк) знайшла своє продовження з напрямку «Автоматизація теплового проектування мікроелектронних систем», який був започаткований на кафедрі конструювання і технології виробництва радіоапаратури радіотехнічного факультету 1980 року. На основі розробленого і впровадженого математичного та програмного забезпечення були розроблені галузеві стандарти для наукових установ та підприємств. Через п’ять років 1985 року за результатами наукових досліджень В.А.Ковалем була опубліковано монографія «Модели и методы обеспечения функциональной и технологической воспроизводимости интегральных микросхем». Новим витком досліджень за напрямком автоматизації теплового проектування мікроелектронних систем став вихід на міжнародний європейський рівень – у 1995-1998 роках виконувався Європейський проект THERMINIC (Thermal investigation Integrated Circuits). У 2000 році Д.В.Федасюком була захищена докторська дисертація на тему «Автоматизація теплового проектування мікроелектронних систем». Надалі науковцями кафедри розроблені нові математичні моделі, методи, алгоритми для теплового проектування, які реалізовано у вигляді програмних систем: MONSTR, WEB-TAFC, ITSIM. Наукова школа «Важковирішувані комбінаторні задачі штучного інтелекту» (науковий керівник – професор Р.П.Базилевич) розпочала своє існування ще у 70-х роках XX століття, коли професор Р.П.Базилевич створив першу у Львівській політехніці наукову групу з автоматизованого проектування, де було сформовано багато висококваліфікованих спеціалістів, що спряли інтенсивному розвитку досліджень в галузі комп’ютерних наук та їх використання у різних проблемних областях, зокрема в автоматизованому проектуванні, в галузі комп’ютерного проектування та математичного моделювання. Результати наукових досліджень і отримані власні доробки проф. Р.П.Базилевича та його наукової школи, зокрема математичні моделі та алгоритми для розв’язування складних задач штучного інтелекту, втілені в програмні системи ряду фірм США, Росії та України, широко використовуються в наукових, виробничих цілях та

впроваджені у навчальний процес для підготовки фахівців нової формації в галузі інформаційних технологій. Наукова школа «Алгоритми та програмні засоби декомпозиції, апроксимації візуальних образів для їх збереження та розпізнавання на основі кластерного аналізу» (науковий керівник – професор Р.А.Мельник) працює над розробкою методів, призначених для вирішення комбінаторних задач неполіноміальної складності, а також моделей, алгоритмів декомпозиції, кодування, апроксимації зображень та їх практичною реалізацією в програмній системі. Зокрема, науковцями запропонована модель нечіткого розбиття графів та візуальних фрагментів, введене поняття накладання макромоделей для методів пошуку глобального екстремуму в задачах розміщення на площині та у просторі, запропоновані оцінки складності та структурних властивостей зображень для систем їх пошуку, введено термін каскадної кластеризації даних великих обсягів. На основі теоретичних моделей під науковим керівництвом професора Р.А.Мельника аспірантами розроблено ряд програмних систем та інформаційних технологій для дослідження спектрів хімічних елементів, медичних образів та біометричних зображень. Наукова школа «Системний аналіз в соціальних і виробничих системах» (науковий керівник – професор Я.П.Драґан) займалася створенням енергетичної теорії стохастичних сигналів з виокремленням енергетичних класів їх процесів скінченної енергії та процесів скінченної середньої потужності і розробленням адекватних розв’язанню її задач засобів сучасного функціонального аналізу. Такий підхід відкрив можливість створення стохастичної теорії ритміки на підставі суттєвих результатів стосовно періодично корельованих і майже корельованих та новозапроваджених поліперіодно корельованих випадкових процесів як моделей простої і, відповідно, кратної ритміки, які в описі стохастичних коливань поєднують повторність і випадковість значень їхніх характеристик. Спираючись на отримані наукові здобутки була створена відома наукова школа ймовірнісного аналізу сигналів і систем [239].

Кафедра систем автоматизованого проектування НУ «ЛП» заснована на базі наукового напряму, очолюваного академіком АІН України, професором В.О.Ковалем на кафедрі «Конструювання та технологія виробництва

радіоапаратури» у 1989 році. З моменту заснування кафедри основна науково-дослідна робота кафедри велася в галузі розробки та впровадження систем автоматизованого проектування мікроелектронних пристроїв, розробки, впровадження та виробництва сучасних мікроелектромеханічних систем на базі сучасних лабораторій університету та навчальних закладів за кордоном (Німеччина, Польща) [240].

Кафедра електронних обчислювальних машин Інституту комп'ютерних технологій, автоматики та метрології НУ «ЛП» створена у 1963 році і стала першою кафедрою комп'ютерного спрямування у Західному регіоні України. У створенні кафедри ЕОМ значну роль відіграли академік АН УРСР та академік АН СРСР О.О.Харкевич та член-кореспондент АН УРСР та член-кореспондент АН СРСР К.Б.Карандєєв. З часу заснування до 1984 року кафедрою завідував проф. Б.Й.Швецький, з 1984 року завідувачем кафедри став академік АІН України, професор І.М.Вишенчук, з 1993 року завідувачем кафедри був доцент Ю.С.Вітер, а з 1994 року кафедру очолює професор А.О.Мельник (академік АІН України та Міжнародної академії комп'ютерних наук і систем, член міжнародних професійних організацій IEE, IEEE, ACM). Першою цифровою обчислювальною машиною на кафедрі ЕОМ була машина «Минск-1», складання та відлагодження якої почалися 1962 року. До 1968 року вона була єдиною великою цифровою обчислювальною машиною в Львівському політехнічному інституті. В 1968 році кафедра була обладнана машиною «Раздан-2», з 1970 року з'явилися машини «Промінь», «Наири» та «МИР». В подальшому експлуатувались обчислювальні машини М-222, серії ЕС ЕОМ та СМ ЕОМ до появи в 1987 році персональних комп'ютерів та створення комп'ютерних мереж. При виконанні наукових проектів кафедра ЕОМ тісно співпрацювала з Науково-дослідним і проектно-конструкторським інститутом електронної обчислювальної та вимірювальної техніки (НДКІ ЕЛВІТ) при НУ «ЛП», науковими керівниками якого традиційно були завідувачі кафедри. Так, професори Б.Й.Швецький та І.М.Вишенчук, які очолювали кафедру з 1963 до 1993 років, вдало поєднували теоретичні дослідження з прикладними роботами, працювали на практичний результат аж до серійного впровадження. Основним напрямом їх

діяльності було створення вимірювально-обчислювальних систем для наукового приладобудування, в рамках якого тісно поєднувалися вимірювання, обчислення, передача та збереження інформації. Значний обсяг робіт, якими вони керували, був направлений на створення вимірювально-обчислюваних систем різного призначення, в тому числі і спеціального. Професор Б.Й.Швецький зробив вагомий внесок у розробку принципів побудови автоматичних мостів змінного струму для вимірювання комплексних опорів, що дало можливість підвищити швидкодію і створити систему автоматичного зрівноваження. Одним з перших у вітчизняній науці Б.Й.Швецький розгорнув широку програму робіт з дослідження і проектування цифрових вимірювальних приладів, теорії і техніці яких присвячені його монографії та численні статті. Під керівництвом Б.Й.Швецького розвинуті напрями дослідження та проектування спеціалізованої обчислювальної техніки, пристроїв цифрового опрацювання сигналів, завадостійкого кодування, спектрального аналізу. Важливе значення приділялось дослідженням систем збору інформації від первинних перетворювачів різноманітних фізичних параметрів, включаючи параметри, необхідні для дослідження Світового океану та об’єктів навколишнього середовища. Професор І.М.Вишенчук зробив суттєвий внесок у розробку теорії вимірювання інтегральних характеристик сигналу на основі методу вагових функцій і методів синтезу структур з гранично досяжними співвідношеннями між точністю, завадозахищеністю та швидкодією. В його працях був розвинений метод аналого-цифрового перетворення на основі двотактного інтегрування. Одержані І.М.Вишенчуком теоретичні результати використано в дослідженнях і розробках нових вимірювально-обчислюваних засобів. Так, І.М.Вишенчук запропонував об’єднати в рамках держбюджетних науково-дослідних робіт по дослідженню Світового океану (1988-1993) фундаментальні та прикладні роботи, які з 1973 велися в галузі п’єзокварцевої термометрії та створення систем для дослідження морського середовища. З 1994 року на кафедрі створена та успішно розвивається наукова школа професора А.О.Мельника, основним напрямом наукових досліджень якої є створення комп’ютерів і комп’ютерних систем, розробка теоретичних основ їх побудови і методів проектування. Діяльність наукової школи

базується на ряді нових фундаментальних положень теорії проектування комп'ютерних систем, розроблених професором А.О.Мельником, а саме: концепції побудови, базові структури та принципи організації обчислень в комп'ютерних системах реального часу, побудованих на принципах апаратного відображення потокових графів виконуваних алгоритмів з адаптацією до інтенсивності потоку даних, результати досліджень їх параметрів та методів синтезу; принципів високорівневого проектування спеціалізованих комп'ютерних систем; нових алгоритмів і структур операційних пристроїв комп'ютерів для обчислення елементарних функцій та виконання арифметичних операцій над дійсними і комплексними числами; нових структур процесорів і систем для спектрального аналізу, синтезу і фільтрації сигналів; нових структур багатоступеневих комутуючих мереж з ефективним вирішенням питання управління їх роботою; нових типів пам'яті: з часовим, програмованим та впорядкованим доступом та архітектури комп'ютерів на їх основі; критеріїв і методик вибору оптимального складу комплектів великих інтегральних схем для проектування спеціалізованих процесорів та результати синтезу таких комплектів для процесорів спектрального аналізу сигналів; принципів автоматичного розпаралелення виконання програм в багатопроцесорних системах із спільною пам'яттю; принципів побудови нарощуваних конфігурованих моделей комп'ютерних пристроїв. Серед розробок наукової школи А.О.Мельника можна назвати серійні векторні процесори СКІФ-1, СКІФ-2, СКІФ-2М, СКІФ-3, СКІФ-МІНІ, українські суперкомп'ютери ПС-2000, навчальна ЕОМ «ПУМА», навчальні персональні ЕОМ ПК-01 «Львів» та ПК-02 «Мукачево», вимірювально-обчислювальні системи для дослідження навколишнього середовища та Світового океану з передачею даних через супутникові системи КОСПАС та КУРС та інші розробки. З 2001 року на кафедрі успішно розвивався науковий напрям (науковий керівник – професор В.Ф.Ємець), в рамках якого розроблено нові методики, алгоритми та програми розпізнавання складно структурованих зображень різної природи. Метою розпізнавання стало створення 3-вимірного векторного опису сцени, придатного для маніпулювання нею системами автоматизованого проектування та управління, нові методики, алгоритми

та програми виділення та опису контурів складно структурованих зображень. Працівниками кафедри (науковий керівник – професор А.О.Мельник) в рамках держбюджетних науково-дослідних робіт (1998-2006 роки) розроблено теоретичні основи і принципи побудови автономних децентралізованих вимірювально-обчислювальних систем розподілених досліджень на основі мобільних дослідницьких станцій. У рамках Державної програми «Інформаційні та телекомунікаційні технології в освіті і науці» на 2006-2010 роки під керівництвом професора А.О.Мельника виконано дві держбюджетні науково-дослідні роботи, присвячені побудові високоякісної національної ґрід-інфраструктури з відповідними сервісами для надання можливості вітчизняним науковцям співпрацювати в Європейському науковому просторі шляхом впровадження наукових концепцій ґрід і найбільш вагомих наукових додатків, які використовуються в ґрід-середовищі: «Розробка структури Львівського ресурсно-операційного ґрід-центру та його ресурсів» (2007 рік) та «Розробка і дослідження застосування ґрід-порталу Львівського ресурсно-операційного GRID центру» (2008 рік) [246].

Кафедра захисту інформації Інституту комп’ютерних технологій, автоматики та метрології НУ «ЛП» створена у 2006 році у результаті поділу кафедри автоматики та телемеханіки (завідувач – професор В.І.Дудикевич). Науковий напрям кафедри захисту інформації був пов’язаний переважно з дослідженням і розробкою технічних засобів захисту інформації, систем захисту комп’ютерних мереж, нових принципів побудови та методології проектування засобів вимірювання імітансу, з розвитком теоретичних основ синтезу й аналізу число-імпульсних функціональних перетворювачів. З моменту утворення кафедри напрям побудови та розробка системи захисту інформації у комп’ютерних мережах із використанням систем приманок очолює доцент А.З.Піскозуб. Колектив кафедри вперше в Україні розробив моделі та алгоритми системи інтроспекційного аналізу для системи стійкого до виявлення та прихованого збирання інформації із систем приманок. Розроблені моделі базуються на принципах взаємодії контрагентів, елементах теорії ігор, теорії нечітких множин, ланцюгах маркова та баєсівських мережах і дають змогу визначити критичні для моніторингу та збору інформації елементи

інформаційної системи, яка виконує роль приманки. Сучасний прогрес у галузі глобальних та локальних інформаційних мереж потребує нових методів безпечної передачі інформації каналами телекомунікацій при забезпеченні високої швидкодії та зростання обсягів інформаційних потоків. Тому актуальною стала розробка цілісної теорії для оптимізації структури та технології функціонування захищених інформаційних мереж. Цей напрям очолює доцент Л. Т. Пархуць. Науковий напрям розвитку теоретичних основ визначення ефективності захисту мовної інформації розробляли працівники кафедри професор В.Б.Дудикевич та доцент Л.Т.Пархуць. Зокрема, вони займаються дослідженням мовної та акустичної інформації; аналізом та визначенням методів опису й розпізнавання акустичних сигналів, типових природних та штучних шляхів витоку акустичних та мовних сигналів; оцінкою ризиків утрати інформації. Науковий напрям з розвитку теоретичних основ синтезу й аналізу число-імпульсних функціональних перетворювачів (ЧІФП) започаткував професор В.Б.Дудикевич на кафедрі автоматики й телемеханіки в 1975 році. Напрям стосувався розробки нових принципів побудови ЧІФП, призначених для опрацювання число-імпульсних кодів (ЧІК) у реальному масштабі часу. Розвинуто теорію оцінки метрологічної і технологічної доцільності використання ЧІФП, яка дозволяє комплексно враховувати їх основні характеристики. Створено теорію синтезу ЧІФП з імпульсними зворотними зв’язками, що забезпечують суттєве покращення їх характеристик. На кафедрі набули розвитку дослідження, пов’язані зі створенням реографічних пристроїв для діагностики стану серцево-судинної системи, аналізаторів імпедансу телефонних ліній для виявлення несанкціонованого підключення, а також системи імпульсної рефлектометрії для виявлення та класифікації неоднорідностей проводових ліній зв’язку (науковий керівник – професор В.В.Хома). Крім того, розвинулися дослідження, пов’язані зі створенням комп’ютерної системи екологічної безпеки водних об’єктів Львівської області, комп’ютерної системи експрес-аналізу елементного складу водного середовища, а також ультразвукової системи охоронної сигналізації (науковий керівник – професор В.Д.Погребенник) [237].

Кафедра обчислювальної математики та програмування Інституту прикладної математики та фундаментальних наук НУ «ЛП» створена в 1976 році як відгалуження від кафедр вищої математики і прикладної математики. Її організатором та першим завідувачем був кандидат фізико-математичних наук, доцент П.І.Боднарчук. Започаткована професором В.Я. Скоробогатьком теорія гіллястих ланцюгових дробів стала з ініціативи П.І.Боднарчука одним з основних напрямків наукових досліджень кафедри. П.І.Боднарчуку належать дві монографії з цієї тематики, а розвиток і застосування цієї теорії склали предмет його докторської дисертації. У подальшому у різні часи існування кафедри протягом кінця XX століття предметом наукових інтересів членів кафедри були: нелінійні формули чисельного розв'язування диференціальних рівнянь (О.Г.Вовченко, Й.І.Дідух, М.М.Кемпа, Ж.М.Нікітюк, П.В.Фролова), методи оптимізації і програмування (В.Є.Дзюбка, Л.О.Циганкова), математичні проблеми теоретичної фізики (Р.М.Петрашко), створення нових числових методів у задачах на власні значення математичної фізики (І.А.Анджейчак), метрична теоря чисел та Р-адичних дробів (Ю.В. Мельничук, результати оформлені у вигляді двох його монографій). Кафедрою з 1994 року ведеться впровадження в навчальний процес систем комп'ютерної математики та статистичного аналізу (Derive, Reduce, Maple, Mathematica, та інших). Науковцями кафедри (доценти Г.І.Білущак, І.В.Когут, Б.М.Філь) використовувалися комп'ютерні системи для аналітичних досліджень задач математики, математичної фізики та статистичного аналізу. З часу заснування кафедри під керівництвом доцента П.П.Козака набув розвитку напрямок застосувань континуальних інтегралів в теорії диференціальних рівнянь. Подальше застосування результатів цієї школи оформлено в кандидатських дисертаціях Г.І.Білущак, О.С.Гаврилів, Я.М.Чабанюк та докторській дисертації Я.М.Чабанюка (2008р.). Доцент Г.С.Прокопович займався проблемами функцій комплексної змінної, зокрема, досліджував задачі, запропоновані Р.Неванлінною і А.А.Гольдбергом. Вагомі результати щодо узагальненого методу відокремлення змінних отримані П.І.Каленюком і його учнями. На основі узагальненого методу відокремлення змінних доцент Я.О.Баранецький розвинув метод подібних

операторів дослідження нелокальних крайових задач для лінійних диференціальних рівнянь із частинними похідними та диференціально-операторних рівнянь парного порядку. Доцент З.М.Нитребич на основі узагальненого методу відокремлення змінних розробив диференціально-символьний метод розв'язання крайових задач з умовами за однією виділеною змінною для диференціальних рівнянь із частинними прохідними нескінченного порядку за просторовими змінними. В дослідженнях А.Ф.Обшти розвинута ідея про істотний зв'язок властивостей розв'язків (єдиність, обмеженість, стійкість) крайових задач для рівнянь математичної фізики з внутрішньою геометрією областей, у яких ці задачі розглядаються. При цьому вперше було запропоновано постановки нових різноконтурних задач математичної фізики. В його докторській дисертації викладені результати досліджень різноконтурних задач, які стали математичною основою розвинення методів неруйнівного контролю об'ємних дефектів струмопровідних матеріалів та розрахунку конструктивних параметрів відповідних вихорострумових перетворювачів з обертовим електромагнітним полем. В дослідженнях групи викладачів, які працювали під керівництвом доцента Б.А.Шувара, фігурували напрями, що стосувалися: двосторонніх операторних нерівностей та побудови і дослідження двосторонніх наближених методів; дослідження методів ітеративного агрегування та побудови і дослідження їх узагальнень; наближеної факторизації поліномів у банахових алгебрах з використанням конструкцій гіллястих ланцюгових дробів. Чисельним розв'язуванням нелінійних крайових задач для систем звичайних диференціальних рівнянь другого порядку займався доцент Л.Б.Гнатів. Його результати пов'язані з побудовою триточкових різницевих схем високого порядку точності. Результати наукових досліджень доценти кафедри В.Є.Анохіна, І.С.Будза, І.С.Костенко, О.В.Тумашової, Є.М.Федюка пов'язані з побудовою математичних моделей та чисельними методами дослідження напружено-деформованого стану оболонкових елементів конструкцій зі змінними параметрами та дефектами типу тріщин, а також задачами термопружності для оболонок обертання. За три десятиліття, що минули від часу заснування кафедри, її наукові дослідження зазнали деяких видозмін і на даний час розвиваються за такими трьома напрямками:

дослідження нелінійних задач математичної фізики та побудова наближених методів їх розв’язання засобами систем комп’ютерної алгебри та паралельних обчислень; функціональні методи дослідження диференціальних та інтегро-диференціальних рівнянь; статистична оптимізація в системному аналізі [145].

Ініціатива створення у 1960 році першої на Україні кафедри конструювання і технології виробництва радіоапаратури (КТРА, сучасна назва – кафедра електронних засобів інформаційно-комунікаційних технологій) Інституту телекомунікацій, радіоелектроніки та електронної техніки НУ «ЛП» належала доценту Є.Ф.Заморі. Основним джерелом зростання кваліфікації професорсько-викладацького складу на той час була участь у науково-дослідній роботі. Тому у 1962 році при кафедрі була організована науково-дослідна лабораторія НДЛ-16, основним науковим напрямком робіт якої стали роботи в галузі НВЧ-техніки. 1974 рік можна назвати роком початку другого етапу розвитку кафедри, коли її очолив Л.А.Недоступ. Раніше прийняті на кафедру молоді працівники успішно захищали кандидатські дисертації, а у 1978р. вперше в Україні була створена філія кафедри КТРА у Львівському науково-дослідному радіотехнічному інституті. Це дало змогу наблизити навчальний процес до потреб проектно-конструкторських робіт і виробництва. З ініціативи Л.А.Недоступа на кафедрі почалися роботи з дослідження надійності та управління якістю проектування та виробництва РЕА. Також можна виділити два наступних напрямки в галузі автоматизованого проектування РЕА: розробка методів гнучкого трасування міжз’єднань в конструкціях радіоелектронної та електронно-обчислювальної апаратури (науковий керівник – професор Р.П.Базилевич), моделювання та діагностика технологічних процесів виготовлення напівпровідникових інтегральних схем (науковий керівник – професор В.О.Коваль). Роботи проводились у науково-дослідній лабораторії НДЛ-61, яка була створена у 1975 році. Третій етап розвитку кафедри почався в 1984 році, коли завідувачем кафедри став професор А.А.Смердов, який прийшов в інститут з промисловості, що сприяло подальшому зміцненню зв’язків кафедри з виробництвом. У 1987р. була створена друга філія кафедри в НВО «Електрон». Третя філія кафедри була створена у 1988 році у Всесоюзному науково-дослідному інституті побутової

радіоелектронної апаратури. Успішна підготовка кадрів базувалась саме на проведенні перспективних науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт і впровадженні їх результатів на практиці. Під керівництвом професора В.М.Когута на кафедрі були започатковані роботи з моделювання динамічних властивостей різних конструкцій радіоелектронних засобів, що працюють в умовах короткочасних та постійно діючих динамічних навантажень. Четвертий етап розвитку кафедри почався після обрання в 2002 році завідувачем кафедрою професора В.А.Павлиша. Саме при ньому був визначений сучасний загальний напрям наукових інтересів членів кафедри, який включив кілька наукових тем: моделювання та дослідження розподілу поля в складних електродинамічних системах, в тому числі в модульованих нанорозмірних структурах (керівник – доцент В.В.Гоблик); розробка методів та способів підвищення ефективності сучасних бездротових інфокомунікаційних систем (керівник – доцент Г.М.Васьків); розвиток теорії та застосування нейронних мереж для дослідження сигналів та моделювання систем (керівник – професор Ю.М.Романишин) [139].

Кафедра телекомунікацій Інституту телекомунікацій, радіоелектроніки та електронної техніки НУ «ЛП» була утворена 1993 року на базі кафедри автоматичного електрозв’язку (засновник в завідувач кафедри – доцент М.Й.Павликевич, з 2010 року завідувачем кафедри був професор М.М.Климаш). Протягом часу, що минув з моменту заснування, на кафедрі діють шість навчальних лабораторій, які обладнані сучасними телекомунікаційними та інформаційними пристроями і системами, науково-дослідна лабораторія НДЛ-109, локальна академія CISCO, лабораторія «Керуючі комплекси ТК-систем», у якій встановлено обладнання для навчання та сертифікації фахівців за програмою CISCO CCNA (мережні системні адміністратори). На кафедрі сформовано наукову школу «Інфокомунікаційні системи та мережі, пристрої і компоненти», яка проводила фундаментальні теоретичні та прикладні дослідження за такою тематикою: транспортні телекомунікаційні технології та повністю оптичні мережі (керівник – професор М.М.Климаш); дослідження та розробка систем стиску, захисту інформації та управління інформаційними потоками, дослідження і моделювання

цифрових та інформаційних технологій для підвищення ефективності каналів зв'язку (керівник – професор В.О.Пелішок); принципи побудови і функціонування радіомереж зв'язку та їх ефективне впровадження на телекомунікаціях України (керівники – професори М.М.Климаш, В.О.Пелішок); дослідження та розробка систем обробки, розпізнавання та ідентифікації зображень (керівник – професор Б.П.Русин); дослідження оптичних мережних компонентів, електро-, акусто- та п'єзооптичних властивостей кристалів і створення високоефективних оптичних пристроїв телекомунікаційних систем на їх основі (керівник – професор А.С.Андрущак) [149].

Досить широкі та ґрунтовні дослідження проблем інформатики та кібернетики протягом другої половини XX – початку XXI століття були організовані у Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут» (НТУ «ХПІ»). Так, кафедра автоматизованих систем управління факультету інформатики та управління НТУ «ХПІ» була утворена 1964 року під назвою «Автоматичне управління рухом (засновник та перший завідувач – А.В.Дабагян). Від самого початку заснування кафедри була розпочата наукова та організаційна робота з накопичення наукового потенціалу, необхідного для створення кафедри та забезпечення спроможності науковців кафедри готувати інженерів-дослідників в області автоматичного управління рухом. Цього ж року на кафедрі була відкрита аспірантура, у якій до теперішнього часу підготовлені більше 100 кандидатів наук. Окрім професора А.В.Дабагяна, до 2010 року дванадцять випускників і співробітників кафедри стали докторами наук: М.Д.Годлевский, Г.А.Сухоруков, Б.І.Кузнєцов, Л.А.Гамбаров, В.П.Аврамов, Ю.Т.Костенко, О.С.Куценко, В.Я.Заруба, Є.Є.Александров, І.В.Кононенко, І.П.Гамаюн, М.В.Ткачук. У перші роки діяльності кафедри основним замовником науково-дослідної роботи було Конструкторське бюро електроприладобудування – молодий і у той час ще нечисленний колектив кафедри під керівництвом професора А.В. Дабагяна зумів показати себе висококваліфікованим і надійним партнером в рішенні складних науково-технічних завдань, пов'язаних зі створенням систем управління технічними об'єктами, експлуатованими на землі і в космосі. Наукові дослідження на кафедрі проводилися

на основі господарських договорів з багатьма підприємствами та організаціями, діяльність яких створювала основу для науково-технічного прогресу в таких напрямах як управління об’єктами, що рухаються; астронавігаційні дослідження і створення аерокосмічних тренажерів; управління розвитком технічних засобів цивільної авіації; програмно-цільове планування і управління; АСУ техніко-економічних об’єктів [243].

Кафедра комп’ютерної математики та математичного моделювання факультету інформатики та управління НТУ «ХПІ» заснована в 2002 році для підготовки фахівців, які володіють сучасними математичними методами і комп’ютерними інформаційними технологіями. З моменту заснування наукові дослідження членів кафедри проводилися за такою держбюджетною тематикою: розробка математичних методів, алгоритмічного та програмного забезпечення для автоматизованого проектування робастних систем управління з динамічними компенсаторами збурень (1999-2002 роки); розробка теоретичних основ і математичних методів, а також алгоритмічного забезпечення для розв’язання обернених задач обробки сигналів і управління, зокрема відновлення вхідних сигналів динамічних систем і управління за заданою траєкторією їх вихідними сигналами (2002-2005 роки); розробка теоретичних основ, математичних методів та інформаційних технологій комп’ютерного моніторингу складних систем – методів оцінювання нестаціонарних параметрів і стану динамічних систем у реальному часі, виявлення, діагностики і прогнозування їх критичних відхилень в умовах неповної інформації та непрямих вимірювань, а також розробка методики розв’язання практичних задач автоматизованого контролю та діагностики технічних і технологічних об’єктів (2005-2007 роки); та за госпдоговірною тематикою: розробка математичних методів, моделей, алгоритмів і програмних засобів оцінки показників надійності та безпеки і ризиків аварій автоматизованих хімічних виробництв (2006-2007 роки); створення математичних моделей, методів і алгоритмів для оптимального планування і оперативного управління великими гідроенергетичними системами, що включають в себе каскади водосховищ і гідроелектростанцій, з урахуванням технологічних і гідрологічних обмежень, а також факторів невизначеності (2007 рік); створення

методики, математичних і програмних засобів для математичного та комп'ютерного моделювання великих енергетичних систем Республіки Таджикистан (2010-2012 роки). Основні наукові напрями сьогоднішнього розвитку кафедри є такими: теорія управління в умовах невизначеності і ризику; математичне і комп'ютерне моделювання складних технічних і техніко-економічних систем; обернені задачі теорії управління і ідентифікації; фінансова і актуарна математика; інформаційні технології комп'ютерного моніторингу [166].

Кафедра системного аналізу та управління (на той час – кафедра технічної кібернетики) факультету інформатики та управління НТУ «ХПІ» була створена 1982 року професором Ю.Т.Костенко. Основним науковим напрямком кафедри від моменту її заснування стало застосування математичних моделей обчислювальної техніки при автоматизації управління технологічними процесами та науковими дослідженнями. Саме за керівництва Ю.Т.Костенко накопичений досвід в галузі комп'ютеризації експериментальних досліджень дозволив колективу кафедри включитися в довготривалий цикл робіт в області автоматизації досліджень і випробувань виробів авіаційної техніки. У співдружності з фахівцями Тураєвського машинобудівного конструкторського бюро «Союз», Московського авіаційного інституту, Інституту прикладної електродинаміки дослідницькою групою кафедри були розроблені принципово нові методи безконтактної оптичної діагностики високотемпературних газових потоків і процесів горіння в багатофазних середовищах, розпочаті пріоритетні дослідження в галузі промислової комп'ютерної томографії. Отримані результати, в тому числі методики автоматизації та програмне забезпечення, знайшли застосування при випробуваннях реактивних і газотурбінних двигунів і забезпечили отримання значного економічного ефекту. Паралельно проводилися роботи з автоматизації стендових випробувань на термоміцність елементів і вузлів газотурбінних двигунів за замовленням виробничого об'єднання ЗПО «Моторобудівник» (нині «МоторСІЧ»). А вже у 90-ті роки групою вчених, очолюваної Л.М.Любчиком, були отримані нові наукові результати з принципових питань теорії управління – управління системами з розподіленими параметрами, теорії інваріантності, теорії робастного управління багатовимірними системами,

методам вирішення обернених задач динаміки. Сьогоднішня наукова діяльність кафедри орієнтована на дослідження і розробку сучасних систем управління складними процесами, що відбуваються в техніко-економічних і соціальних системах. При цьому основний акцент зроблений на вирішення проблем підвищення якості генерування електроенергії на ТЕС і АЕС, а також економічності систем теплопостачання будівель на основі принципово нових підходів до математичного моделювання і синтезу систем управління [148].

Кафедра інформатики та інтелектуальної власності факультету комп'ютерних та інформаційних технологій НТУ «ХПІ» створена 1999 року. Від початку існування кафедри були сформовані такі основні напрямки наукових досліджень: економіко-правові проблеми трансферу технологій та використання інтелектуальної власності; теорія технології та засоби консолідації та інтелектуального аналізу інформації; розпізнавання образів на основі перевірки складних гіпотез за кількісними та якісними оцінками ознак; розробка аналітичного і програмного інструментарію та дослідження економіко-математичних моделей бізнес-процесів; оптимізація інформаційного забезпечення наукової та інноваційної діяльності. Кафедра з 2010 року є академічним партнером світового лідера в галузі IT технологій компанії IBM. На її базі функціонує Академічний центр компетенції IBM та спільна із Інститутом перспективних досліджень та технологій «INSART» лабораторія «IT Incubator» [164].

Кафедра обчислювальної техніки та програмування факультету комп'ютерних та інформаційних технологій НТУ «ХПІ» заснована 1961 року (засновник та перший завідувач – професор В.Г.Васильєв). З 1974 року кафедрою завідував професор Ф.А.Домнін. На момент створення кафедра володіла обчислювальним центром з ЕОМ «Мінськ-11». Вона мала заводський номер № 1 і була виконана на електронних лампах з потужною системою кондиціонування. З початку організації на кафедрі проводилася робота над такими напрямками наукових досліджень: розробка систем управління локомотивами, дизель- та електропоїздами на основі сучасних технічних та програмних засобів обчислювальної техніки; розробка інтелектуальних систем медичної діагностики; розробка та впровадження

вбудованих мікроконтролерних пристроїв та систем; розробка віртуальних приладів, комплексів та лабораторій для навчання студентів; розробка обчислювальних приладів та пристроїв для моделювання й програмування паралельних аналого-цифрових процесів. На сьогоднішній день основними науковими напрямами досліджень кафедри є: розробка програмного та апаратного забезпечення обчислювальних систем та мереж; моделювання фізіологічних систем організму (системи гемодинаміки та макету штучного серця); розробка методів та засобів обробки фізіологічних діагностичних сигналів (ЕКГ, РГ, ФКГ, СФГ, ЕЕГ та ін.) та побудова комп'ютерних діагностичних систем; моделювання та оптимізація екосистеми (оцінка впливу несприятливих чинників навколишнього середовища на показники здоров'я); моделювання та оптимізація технічних систем та розробка систем технічної діагностики; розробка інформаційно-управляючих систем на базі сучасної обчислювальної техніки для перших українських дизель-поїздів з тяговим асинхронним приводом; дослідження в галузі штучного інтелекту; обробка даних в єдиній інформаційній мережі систем спостереження (контроль повітряного простору України); вдосконалення систем автоматизованого проектування засобів цифрової обчислювальної техніки; розробка та впровадження вбудованих мікроконтролерних пристроїв та систем; розробка віртуальних приладів, комплексів та лабораторій для навчання студентів; розробка обчислювальних приладів та пристроїв для моделювання й програмування паралельних аналого-цифрових процесів [146].

Кафедра систем інформації факультету комп'ютерних та інформаційних технологій НТУ «ХПІ» заснована в 1993 році. Від моменту заснування кафедра організувала активну науково-дослідну роботу. Так, створений за участі кафедри Науково-дослідний та проектно-конструкторський інститут «Молнія» (керівник – професор В.І.Кравченко) став її базовим об'єктом, експериментальна база якого використовується співробітниками та викладачами кафедри для проведення науково-дослідних робіт фундаментального та прикладного характеру в галузі забезпечення вимог електромагнітної сумісності інфокомунікаційних мереж та систем, створенню комп'ютерних програм та перевірки адекватності розроблених математичних та імітаційних моделей і методів, забезпечення грозозахисту будинків

та споруд промислового та побутового призначення. Ще один структурний підрозділ кафедри – Центр сертифікаційних випробувань «Імпульс» – дав змогу виконувати роботи по відпрацюванню сучасних методів обробки потоків інформації, які виникають під час атестації нестандартних засобів вимірювань однократних імпульсних електричних сигналів у широкому амплітудно-частотному діапазоні. У кінці 90-х років на кафедрі була сформована наукова школа «Інфокомунікаційні системи та технології» (засновник і керівник – професор В.О.Кравець), яка успішно працює і зараз за такими науковими напрямками: математичне моделювання та оптимізація в комп'ютерних та телекомунікаційних системах і мережах; дослідження проблем електромагнітної сумісності та стійкості телекомунікаційних систем в умовах дії потужних імпульсних завад; оптимізація та адаптація процесу розподілу інформації в сучасних мережах; розробка технологій обробки інформації щодо місць розташування рухомих об'єктів; експертні системи та системи штучного інтелекту; когнітивні радіосистеми та технології. Одним з найвдаліших проектів кафедри є співробітництво із Центром нових інформаційних технологій (ЦНІТ) НТУ «ХПІ». Колектив кафедри разом із співробітниками ЦНІТ університету приймав участь у створенні в НТУ «ХПІ» корпоративної комп'ютерної мережі університету. Сумісною постановою НАН України та МОН України у 1997 р. на базі ЦНІТ університету створено регіональний центр науково-освітньої комп'ютерної мережі України (РЦ URAN), науковим керівником якого призначено професора В.О.Кравця. Крім того, колективом ЦНІТ разом з колективом кафедри проведено великий обсяг робіт із об'єднання корпоративних мереж ВНЗ міста Харкова оптичними лініями зв'язку. Станом на 2009 рік мережа УРАН у Харкові об'єднала волоконно-оптичними лініями зв'язку понад 20 провідних освітніх та наукових установ міста. З початку 90-х років роботи з впровадження інформаційних технологій в університеті у результаті співробітництва ЦНІТ та кафедри систем інформації проводились за такими основними напрямками: інформаційне наповнення українського сегмента Інтернет; використання сучасних інформаційних технологій в навчанні; розробка і впровадження системи автоматизації керування навчальним процесом та адміністративно-господарчої діяльності університету [163].

Ґрунтовними та виваженими науковими дослідженнями в галузях інформатики та кібернетики протягом другої половини XX – початку XXI століття відзначилися науковці Одеського національного політехнічного університету (ОНПУ). Історія кафедри інформаційних систем Інституту комп'ютерних систем ОНПУ почалася з травня 1989 року, коли була створена кафедра інформаційно-вимірювальної техніки. Засновником кафедри та її першим завідувачем був відомий вчений в галузі вимірювальної техніки та п'єзоелектроніки професор Р.Г.Джагупов. Робота кафедри почалася одночасно з бурхливим розвитком п'єзоелектроніки та її застосувань. Як результат праці Р.Г.Джагупова і його учнів у той час з'явився новий напрямок у науці «П'єзоактивна електроніка та оптика». За період науково-педагогічної діяльності Р.Г.Джагупова його учні захистили 4 докторські та 40 кандидатських дисертацій. З 1998 року кафедру очолив професор В.О.Власенко – фахівець у галузі обробки інформації. Таким чином на кафедрі об'єднались два наукових напрямки – одержання інформації та сучасні методи інтелектуальної обробки і аналізу. З 1999 року змінюється назва кафедри на «Інформаційні системи». В 2002 році кафедру «Інформаційні системи» очолює професор С.Г.Антощук – таким чином відбулося становлення нового наукового напрямку кафедри та її колективу: розробка методів і алгоритмів обробки і розпізнавання сигналів і зображень. За цим напрямком наукових досліджень опубліковано більше 100 наукових статей і зроблено 80 доповідей на міжнародних науково-технічних конференціях, захищені докторська і кандидатські дисертації. Імідж кафедри формували розробки в області сучасних інформаційних технологій: інформаційні і інформаційно-вимірювальні системи з інтелектуальним аналізом інформації; системи неруйнівного контролю; системи електронного документообігу. На сьогоднішній день наукові уподобання членів кафедри виглядають так: системи штучного інтелекту (керівник професор С.Г.Антощук), сенсорика: створення нових технологій сенсорних пристроїв для інформаційних систем (керівник професор В.Л.Костенко), сучасні математичні методи для інформаційних технологій (керівник професор Ю.О.Кліх), інформаційні системи пасивної діагностики технологічних процесів (керівник доц. В.О.Болтенков), інтелектуальні системи обробки сигналів і зображень (керівник доц.

А.О.Ніколенко), вимірювальні та керуючі п’єзоелектронні системи (керівник доц. М.В.Ядрова), інтелектуальні системи обробки та розпізнавання візуальної інформації (керівник доц. О.Ю.Бабілунга) [141].

Історія кафедри комп’ютерних інтелектуальних систем і мереж Інституту комп’ютерних систем ОНПУ бере початок з 1954 року, коли на електротехнічному факультеті була організована кафедра автоматизації виробничих процесів (АВП). Засновником та першим завідуючим кафедрою був доцент М.П.Похило. У 1959 р. кафедра АВП була перетворена в кафедру автоматики і телемеханіки (АТ). У 1969 р. на базі кафедри АТ були створені кафедри автоматики і телемеханіки (АТ) та обчислювальних машин (ОМ). З 1973 року протягом 20 років ідейним керівником і організатором становлення кафедри ОМ був доцент Є.Л.Полін. У 1993 р. на базі кафедри обчислювальних машин були створені кафедри комп’ютерних інтелектуальних систем і мереж (КІСМ) і системного програмного забезпечення (СПЗ). З 1992 року по 2010 рік кафедрою КІСМ керував професор М.Б.Копитчук. Традиційним науковим напрямом кафедри була і є створення спеціалізованих інформаційних вимірювальних систем тензометрії. Розроблені високоточні швидкодіючі прилади і системи впроваджені і продовжують впроваджуватися на багатьох виробничих підприємствах України, Росії, інших країн СНД і далекого зарубіжжя. Засновником цього наукового напряму був доцент М.П.Похило. Довгі роки (1962-1990) наукове керівництво роботами із створення цифрової вимірювальної апаратури для тензометрії здійснював доцент В.В.Скальовий. В даний час науковими розробками в області створення сучасних інформаційних вимірювальних систем для тензометрії керує професор М.Б.Копитчук. Другий науковий напрям, що активно розвивався на кафедрі в 70-80-ті роки, пов’язаний із створенням високошвидкісних високо надійних спеціалізованих обчислювальних систем для обробки сигналів радіолокації, інструментальних засобів та середовищ автоматизованого проектування для цих систем. Засновником і науковим керівником даного наукового напряму був доцент Є.Л.Полін. Третім науковим напрямом, що почав розвиватися на кафедрі з восьмидесятих років у зв’язку з розробкою спеціалізованих обчислювальних систем, було створення засобів

функціонального контролю і діагностування обчислювальних пристроїв. Засновник і науковий керівник даного наукового напряму – професор О.В.Дрозд. Беручи участь в проектах НПП «Лік» (м. Миколаїв) співробітники кафедри розробляли оригінальні компоненти діючих і перспективних автоматизованих діагностичних комплексів. Четвертий науковий напрям розвивався на кафедрі з дев'яностих років і пов'язаний із розробкою технологій і засобів аналізу та проектування ефективних корпоративних комп'ютерних мереж. Засновник і науковий керівник даного наукового напряму – професор С.А.Нестеренко. Успішним у цьому контексті науковим проектом, що продовжує розвиватися, використаним для побудови реальних мережевих системі у навчальному процесі, є оригінальна система імітаційного моделювання «ORLAN». Її застосування дозволило розробити та оптимізувати багато корпоративних мереж Одеського регіону. У цьому проекті кафедра багато років проводить спільні наукові та проектні роботи з інформаційно-обчислювальним управлінням Одеської залізниці. П'ятий, відносно новий науковий напрямок активно розвивається з 2005 року і пов'язаний з розробкою технологій і засобів обробки зображень, розпізнавання образів, інтелектуальних систем. Засновник та науковий керівник цього наукового напрямку – професор М.Б.Копитчук. Пропонована в рамках напрямку технологія, розроблені апаратно-програмні засоби використовуються в системах оперативного моніторингу та управління переміщенням сировини і продукції на великих промислових підприємствах із значними транспортними потоками [144].

Кафедра системного програмного забезпечення Інституту комп'ютерних систем ОНПУ була створена в 1993 році. Основою першого складу викладачів кафедри стали висококваліфіковані фахівці, які працювали раніше на кафедрі обчислювальних машин та викладали такі дисципліни, як програмування, системне та прикладне програмне забезпечення, системи інтелектуальної обробки інформації, системи автоматизованого проектування тощо. Першим завідувачем кафедри був доц. В.І.Давидов (1993 – 1994 рр.). В період з 1994 по 1999 роки кафедру очолював доц. Ф.С.Шапо. То були роки становлення кафедри СПЗ, формування колективу. З 1999 р. кафедру очолив доц. В.А.Крісілов, який пізніше успішно захистив

докторську дисертацію. Йому було присвоєні вчена ступінь доктора технічних наук та вчене звання професора. Під керівництвом проф. В.А.Крісілова кафедра набула подальшого розвитку. В основному з 1999 року на кафедрі почали формуватися основні напрямки наукових досліджень: дослідження в області створення інформаційних систем (керівник проф. О.Б.Кунгурцев), дослідження в області автоматизованих систем, які використовують природну мову (керівник проф. О.Б.Кунгурцев), методи та засоби побудови систем розподіленої обробки інформації (керівник доц. О.А.Блажко), дослідження паралелізму обчислювальних процесів (керівник доц. О.М.Паулін), створення комп'ютерних систем для незрячих користувачів (керівник доц. В.М.Рувінська), розробка моделей для аналізу обчислювальних систем (керівник доц. В.М.Рувінська), бази знань інтелектуальних систем (керівник доц. В.М.Рувінська), розробка автоматизованих засобів для інтелектуальної обробки інформації (керівник професор В.А.Крісілов), дослідження та розробка штучних нейронних мереж (керівник професор В.А.Крісілов), передача відео у режимі реального часу у комп'ютерних мережах (керівник професор В.А.Крісілов), системи дистанційного навчання (керівник доц. В.В.Любченко), формальні методи програмної інженерії (керівник доц. В.В.Любченко) [245].

Кафедра комп'ютерних систем (на той час кафедра промислової електроніки) Інституту комп'ютерних систем ОНПУ утворилась, виділившись з кафедри «Автоматика і телемеханіка» у 1960 р. на електротехнічному факультеті ОПІ. Першим завідуючим кафедри був професор А.Л.Рвачев. З 1962 по 1969 роки кафедрою керував професор В.С.Попов, з 1969 по 1982 роки – доцент О.О.Бахтіозін, з 1982 по 1990 роки – професор Р.Г.Джагупов, а з 1990 по 2011 роки кафедрою керував професор В.П.Малахов**.** З вересня 2011 року і по теперішній час кафедру очолює професор В.С.Ситніков. У 2001 році кафедра промислової електроніки перейменована на кафедру комп'ютерних систем. З початку 80-х на кафедрі широко впроваджується застосування мікропроцесорів та персональних ЕОМ у наукових, прикладних дослідженнях, учбовому процесі. Саме з моменту перейменування кафедри явно був означений контекст комп'ютерних систем у наукових дослідженнях членів кафедри. Один з основних наукових напрямків досліджень

проводився під керівництвом академіка В.П.Малахова: структурний синтез активних аналогових і лінійних цифрових ланцюгів (в роботі приймали участь у якості провідних фахівців В.С.Сітніков, О.В.Стрельцов, О.А.Шпінковський, П.В.Ступень). Основними структурними компонентами цього дослідження були розробка методів синтезу низькочутливих активних фільтрів; розробка методів структурного синтезу цифрових фільтрів з низьким рівнем вихідного шуму округлення; розробка методів синтезу структур цифрових фільтрів по аналоговому прототипу; розробка методів синтезу цифрових інтеграторів і диференціаторів [244].

Історія кафедри комп'ютеризованих систем управління Інституту комп'ютерних систем ОНПУ пов'язана з організацією в інституті в 1954 році на електротехнічному факультеті кафедри автоматизації виробничих процесів (АВП). Організація і керівництво кафедри було доручено доц. М.П.Похило. У 1961 році кафедра АВП була реорганізована в профілюючу кафедру автоматики і телемеханіки (АТ). У 1969 році на базі кафедри організовується кафедра обчислювальних машин. Сучасну назву «Комп'ютеризовані системи управління» кафедра одержала у червні 2000 року у зв'язку з реорганізацією факультету «Автоматика і обчислювальна техніка» у Інститут комп'ютерних систем. Основні напрямки наукової роботи протягом кінця 90-х років – початку 2000-х виглядали так: розробка апаратних та програмних засобів автоматизованих систем управління й обробки інформації (1997-2000 роки), розробка методів побудови оптимальних структур систем автоматизованого збору й обробки екологічних параметрів (2000-2003 роки), системи автоматики й контролю керування технологічними процесами (2001-2004 роки). Сучасні напрямки досліджень колективу кафедри фокусуються на такому: математичне моделювання розподілених енергетичних систем (керівник доц. С.А.Положаєнко), моделювання та ідентифікація нелінійних динамічних систем (керівник доц. В.Д.Павленко), теорія керованих процесів (керівник професор Є.Д.Пічугін) [143].

Кафедра інформаційних технологій проектування в електроніці та телекомунікаціях інституту радіоелектроніки й телекомунікацій ОНПУ була створена в січні 2004 року. Вона стала «потомком» кафедри напівпровідникових

матеріалів, що була створена 1961 року. Очолював кафедру з 1961 до 1969 р. професор О.Л.Рвачьов, з 1969 до 1972 р. кафедру очолював професор М.Т.Міщенко. а з 1972 по 1979 р. – доцент В.А.Мокрицький. За ці роки на кафедрі була створена наукова школа, яка вирішувала науково-технічні проблеми управління властивостями нових напівпровідникових матеріалів мікро- та оптоелектроніки (науковий керівник В.А.Мокрицький). Наукові розробки цієї школи були впроваджені у нових методах епітаксії напівпровідників, радіаційної обробки матеріалів, нових електролюмінесцентних індикаторах, методах модулювання процесів синтезу складних систем. З 2004 р. робота цієї наукової школи активно продовжується в складі кафедри «Інформаційні технології проектування в електроніці та телекомунікаціях» (зав.кафедри – професор А.І.Казаков). Сьогоднішні наукові дослідження кафедри концентруються за двома основними напрямками: математичне моделювання об’єктів і процесів мікро- і наноелектроніки, включаючи моделі і процедури проектування мікросистем, для інтелектуальних систем прийняття рішень у керуванні проектними і технологічними задачами сучасної мікро- і наноелектроніки (керівник професор А.І.Казаков), проблеми керування властивостями нових напівпровідникових матеріалів мікро- та оптоелектроніки (керівник професор В.А.Мокрицький) [142].

Таким чином, проведене дослідження щодо розвитку науки інформатика у вищій школі України в другій половині XX століття – на початку XXI століття дає можливість зробити такі висновки.

1. Підтвердилася гіпотеза щодо того, що одним з найвпливовіших чинників впливу на якість, продуктивність та результативність наукових досліджень пов’язаний з наявністю підготовлених та ерудованих наукових кадрів. Більше того, аналіз розвитку інформатики та кібернетики в обраних нами для вивчення вищих навчальних закладах України (КНУ, НТУУ «КПІ», НТУ «ЛП», НТУ «ХПІ», ОНПУ) дозволяє стверджувати про визначальну роль керівників кафедрами вишів у розгортанні напрямів розвитку науки, що відповідали профілю базового структурного підрозділу. Саме, як правило, завідувачі кафедрами ставали керівниками (або співкерівниками) наукових шкіл, причому непоодинокими

випадками є наслідування та збереження традиції розвитку наукової школи у випадку зміни завідувача. Таких прикладів у тексті розділу досить багато – звернемо увагу лише на один приклад. Наукові школи з інформатики та кібернетики КНУ [247] виключно пов'язані з іменами завідувачів кафедрами, на яких вони були засновані і розвивалися. Справді, науковим керівником «Школи математичної інформатики» є професор А.В.Анісімов – завідувач кафедри математичної інформатики, яка є базовою для названої наукової школи. А «Школа програмології та її застосувань» на кафедрі теорії та технології програмування факультету кібернетики КНУ існує вже більше 40 років, при цьому наукові традиції засновника цієї школи, тодішнього завідувача кафедри, професора, академіка НАН України В.Н.Редька надзвичайно бережно, результативно та вивірено зберігає нинішній завідувач кафедрою, професор М.С.Нікітченко. Інший приклад: «Школа математичного моделювання та теорії оптимальних рішень» з науковими керівниками – професором, академіком АН ВШ України та Аерокосмічної АН, завідувачем кафедри моделювання складних систем Ф.Г.Гераценком та професором, академіком АН ВШ України, завідувачем кафедри системного аналізу та теорії прийняття рішень О.Г.Наконечним – об'єднує обидві кафедри в якості базових названої наукової школи.

2. Другий за абсолютною величиною чинник впливу на якість, продуктивність та результативність наукових досліджень пов'язаний зі ступенем зв'язку науковців вищих навчальних закладів України з представниками академічної науки. Чим більш інтегрованими були зусилля науковців вишів нашої держави та вчених установ НАН України, тим ціннішими і вагомішими у науковому контексті були здобутки у розвитку наукових досліджень представників вищої школи. І в цьому був очевидний сенс. Цьому можна навести яскраві приклади з описаної вище науково-дослідної діяльності кафедр факультету кібернетики КНУ: роль у створенні факультету кібернетики та участь у роботі кафедри обчислювальної математики В.М.Глушкова; зв'язки цієї кафедри з фахівцями Інституту кібернетики АН України; завідування В.М.Глушковим кафедрою теоретичної кібернетики; співробітництво з академічними установами кафедри комп'ютерної інженерії, у

результаті якого створювався та наповнювався перший сегмент Українських академічних ґрід-ресурсів, що об’єднав п’ять обчислювальних ґрід-кластерів КНУ та інститутів НАН України. Науково-педагогічному персоналу вищих навчальних закладів надзвичайно вигідно було співпрацювати у науковому плані з представниками академічної науки (доступ до великих баз знань та методів наукових досліджень, використання унікальної та високотехнологічної, а отже, дорогої апаратури та обладнання, використання результатів досліджень для модернізації змісту навчальних курсів тощо). З іншої сторони, академічні вчені також були у виграші: крім цінного обміну досвідом, практики викладання у вишах для академічних установ у них з’явилася можливість якісної підготовки із студентської молоді резервів наукових кадрів для проведення наукових досліджень.

3. Для наукових досліджень з інформатики та кібернетики досить важливим чинником впливу на їх результативність був рівень розвитку засобів обчислювальної техніки, так як комп’ютери та телекомунікаційне обладнання є засобом впровадження наукових відкриттів, інструментом для отримання експериментального матеріалу та для організації самої наукової роботи, нарешті, об’єктом та предметом досліджень. Очевидним є факт, що у процесі розвитку елементної бази та архітектури електронно-обчислювальної техніки та способів організації обчислень змінювалися цілі та задачі досліджень з інформатики та кібернетики. З іншої сторони наукові розробки та досягнення в інформатиці та кібернетиці приводили до кардинального перегляду способів організації обчислень. Більше того, революційні зміни елементної бази та архітектури електронно-обчислювальної техніки та способів організації обчислень тягнули за собою зміни у темпах та якості розвитку наукових досліджень. Стосується це і досліджень з інформатики та кібернетики, які проводилися силами вчених вищих навчальних закладів України. Ми визначили основні три етапи розвитку таких досліджень. Перший етап розпочався у 1960-х роках і продовжувався майже до кінця XX століття. Для нього характерним було використання окремих електронно-обчислювальних машин (окремі ЕОМ різних типів, мейнфрейми, сервери, суперкомп’ютери) як засобів організації обчислень для наукових досліджень.

Початком другого етапу розвитку досліджень з інформатики та кібернетики можна вважати появу кластера в КНУ у 1999 році (саме після цієї події з’явилися кластери в інших навчальних закладах). Для цього етапу характерним було використання як окремих електронно-обчислювальних машин, так і кластерів у якості засобів організації обчислень для наукових досліджень. Початком третього етапу розвитку інформативних та кібернетичних досліджень у вишах України співпадає з організацією ґрід-вузла обчислювального типу на базі Обчислювального центру КНУ у 2004 році. Після цього подібний вузол, але вже інформаційного типу, був створений у НТУУ «КПІ». Від цього моменту у якості засобів організації обчислень для наукових досліджень у вищій школі України використовувалися і окремі електронно-обчислювальні машини, і кластери, і ґрід-структури.

РОЗДІЛ 3
РОЗВИТОК НАУКОВИХ ІДЕЙ ПРО ІНФОРМАТИЗАЦІЮ ВИЩОЇ ШКОЛИ УКРАЇНИ (ДРУГА ПОЛОВИНА XX – ПОЧАТОК XXI СТОЛІТТЯ)

3.1. Наукові розробки з використання інформаційних технологій навчання у вищих навчальних закладах України

Підходи до визначення теоретико-методологічних основ організації застосування комп'ютера в навчальному процесі формувалися під очевидним впливом концепції програмованого навчання, причому спочатку комп'ютер розглядався лише як більш досконалий в порівнянні з найпростішими навчальними машинами технічний засіб [44, с. 15]. Його переваги вбачалися головним чином в розширенні можливостей індивідуалізації навчання. Усвідомлення тих якісних змін, які може внести комп'ютер в методи, форми та у зміст навчання, прийшло значно пізніше. Спочатку розробка навчальних систем здійснювалася у великих наукових і навчальних центрах. У США, наприклад, такими центрами були Дартмундскій коледж, Іллінойський та Станфордський університети і фірма «Інтернейшнл Бізнес Мешінс» (IBM). У Великобританії основні проекти по комп'ютеризації навчання здійснювалися в університетах Глазго і Лідса, а також в Единбурзькому коледжі. У СРСР перші навчальні системи були розроблені в Ризькому політехнічному інституті, Білоруському університеті, в ОЦ АН СРСР у Москві, в наукових центрах Києва (Інститут кібернетики АН УРСР далі у тексті – ІК АН УРСР) [252]. Перші такі системи в більшості своїй були орієнтовані на навчання програмування, тому в них компоненти програмного забезпечення комп'ютера використовувалися в навчальних цілях. До теперішнього часу майже всі створені в 60-і роки навчальні системи, крім PLATO (Programmed Logic for Automated Teaching Operation – програмована логіка для автоматизованих навчальних операцій), втратили своє практичне значення. За своїм дидактичними можливостями вони мало чим відрізнялися від систем, які використовували найпростіші технічні засоби навчання та передбачали жорстку детермінацію діяльності учнів, яка практично виключала

організацію діалогу. Але саме перші розробки стимулювали інтерес до комп'ютерного навчання, активізували роботу зі створення навчальних систем.

Протягом більше 15 років (з середини 60-х років до кінця 70-х років XX століття) в ІК АН УРСР під керівництвом В.М.Глушкова були організовані та проведені оригінальні роботи зі створення спеціалізованого програмного забезпечення та розробки автоматизованих навчальних курсів [269]. В серії робіт [11], [33], [35], [44], [58-60] автори дослідили створення та розвиток засобів підтримки діалогу в автоматизованих системах різноманітного призначення, в тому числі в автоматизованих навчаючих системах. У 1971 році авторським колективом під керівництвом В.М.Глушкова було визначено, що у процесі побудови автоматизованих навчаючих систем має бути застосований системний підхід до теорії, розробки та організації експлуатації електронних цифрових обчислювальних машин (ЕЦОМ), основу якого має складати комплексне дослідження проблем взаємодії між компонентами системи «людина – обчислювальна машина» [33]. Вихідними пунктами такого дослідження автори визначили теорію розв'язування задач людиною в режимі діалогу з ЕЦОМ та кількісне дослідження та формалізацію факторів ефективної взаємодії людини з обчислювальною машиною.

Основні наукові результати щодо створення теорії розв'язування задач людиною в режимі діалогу з ЕЦОМ були викладені колективом науковців ІК АН УРСР під керівництвом В.М.Глушкова [11], [33], [35], [44], [58-60]. Було виявлено, що задачний підхід до дослідження взаємодії людини та ЕОМ виражається у визначенні типів розв'язуваних задач, у виділенні абстрактних засобів їх розв'язування, а також у задачному аналізі різних видів взаємодії людини та ЕОМ [33], [58]. Автори так визначили цілі задачного підходу: побудова структур різного роду штучних систем, здатних до розв'язування задач та до діалогу; визначення змісту навчання користувача, який вступає у взаємодію з ЕОМ [58]. Основні етапи розвитку задачного підходу до вивчення взаємодії людини та ЕОМ можна визначити так: перший етап (підготовчий – 1960-1970 роки) – характеризувався циклом лекцій, організованих в ІК АН УРСР, з проблематики програмованого навчання та навчаючих машин [44]; другий етап (створення основних передумов до

дослідження задачного підходу – 1970-1971 роки) – характеризувався визначенням актуальності проблеми навчання користувачів ЕЦОМ, вивченням основних напрямків автоматизації навчального та організаційного забезпечення, визначенням структури та методології роботи автоматизованих навчальних систем на базі ЕЦОМ [33]; третій етап (публікація окремих результатів використання задачного підходу до дослідження взаємодії людини та ЕОМ – 1971-1975 роки) – характеризувався вивченням суті задачного підходу, його мети, можливих варіантів реалізації ідеї задачного підходу, формалізацією поняття задачі, створенням математичних моделей різних видів задач, вивченням співвідношень між такими поняттями, як операція, дія та діяльність, а також визначенням методології його використання при організації діалогу людини та ЕЦОМ [9], [10], [35], [217]; четвертий етап (перевірка ефективності використання задачного підходу до дослідження взаємодії людини та ЕОМ – 1975-1980 роки) – характеризувався теоретико-практичними дослідженнями шляхів проектування ЕЦОМ, основними характеристиками яких був певний рівень автоматизації всіх сторін взаємодії людини з ЕЦОМ аж до навчання користувача розв’язання задач з використанням ЕЦОМ [20], [188].

Основні наукові результати щодо кількісного дослідження та формалізації факторів ефективної взаємодії людини з обчислювальною машиною були викладені вже згаданим колективом науковців ІК АН УРСР під керівництвом В.М.Глушкова [20], [33], [58-60], [188], [324]. У контексті постановки проблеми автори вказували, що час, вартість та якість розв’язування задач за допомогою ЕЦОМ мають бути представлені у вигляді деяких функцій від величин, що характеризують вказані фактори ефективної взаємодії. Крім того, була виявлена необхідність оснащення ЕОМ спеціальними програмними засобами для організації діалогу та для навчання користувачів [324, с. 3]. Діалогом був визначений інформаційний процес обміну повідомленнями між двома системами, направлений на ефективне спільне розв’язування однієї задачі. Станом на 1972 рік були підбиті підсумки розробки навчаючої системи Педагог на базі ЕОМ Дніпро-2 [324, с. 7], проаналізований хід розробки (спільно ІК АН УРСР, Інститут психології АН УРСР, Київський політехнічний інститут) розв’язуючо-навчаючих систем на навчаючо-розв’язуючих

систем для класу інженерних задач з опорою на мову програмування Фортран на базі ЕОМ Дніпро-21 [324, с. 17], підсумовані результати розробки системи навчання мови програмування КОБОЛ на базі ЕОМ Дніпро-21 [324, с. 47]. Розв'язання цих проблем дало можливість визначити склад системи «людина – ЕЦОМ» та визначити виконувані функції між компонентами цієї системи з урахуванням досягнутого ступеня автоматизації процесів обробки інформації [58-60]. Підсумками вивчення вказаних проблем стали розробка загальної методики проектування автоматизованих навчаючих систем (АНС) в рамках задачного підходу [58, с. 92]; створення методології проектування мобільних інструментальних пакетів прикладних програм (разом з описом мови проектування, орієнтованої на архітектуру міні- та мікро-ЕОМ) [60, с. 56]; опис спеціального пакету прикладних програм ПРОЛОГ-ЄС як засобу машинного представлення знань аксіоматичного типу [60, с. 110]; опис природньо-мовних діалогових систем, у яких переноситься акцент з розуміння на інтерфейсну роль лінгвістичного процесора як специфічного пакету прикладних програм [60, с. 129].

Таким чином, розвиток ранніх діалогових систем проходив за такими етапами: перший етап (середина 60-х – перша половина 70-х років XX століття) – діалогові системи базувалися на мовах операторного типу, другий етап (друга половина 70-х років – початок 80-х років) – діалогові системи базувалися на мовах дескриптивного типу (жорсткі мови із заданим форматом), третій етап (80-і роки XX століття) – діалогові системи базувалися на лінгвістичних процесорах, здатних аналізувати вхідні повідомлення (синтаксичні, морфологічні та семантичні алгоритми). У застосуванні ЕОМ для розв'язування народно-господарських, наукових та навчальних задач можна виділити такі основні етапи: перший етап (60-ті роки XX століття) – перші застосування ЕОМ, організація діалогів з використанням машинних кодів, схема розв'язування задач на ЕОМ включала такі структурні компоненти: «постановник задачі - математик - програміст – ЕОМ», питання про підвищення ефективності взаємодії людини та машини не піднімалося; другий етап (70-ті роки XX століття) – включав період від розробки мов програмування та перших трансляторів до впровадження пакетної обробки інформації на ЕОМ, у

схемі розв'язування задач на ЕОМ між програмістом та ЕОМ з'явився оператор, період характеризувався створенням мультипрограмних та мультипроцесорних ЕОМ та систем з апаратно-програмними засобами захисту пам'яті, створенням великої кількості мов програмування різного рівня (в тому числі трансляторів, засобів відлагодження програм, засобів організації ефективного режиму мультипрограмування); третій етап (перша половина 80-х років) – характеризувався тим, що користувачами програм стали фахівці різних професій (як наслідок, схема розв'язування задач на ЕОМ спростилася до структури «постановник задачі – ЕОМ»), реалізовані системи колективного користування на основі великих мультипрограмних ЕОМ, створені міні- та мікро-ЕОМ з вхідною мовою, орієнтованою на розв'язування задач певного класу (в тому числі задач, пов'язаних з розробкою АНС, в яких ЕОМ виступала і як предмет вивчення, і як засіб навчання); четвертий етап (друга половина 80-х років – наші дні) – характеризується масовим впровадженням персональних ЕОМ (ПЕОМ) та мереж ЕОМ, постановкою та виконанням задачі досягнення загальної комп'ютерної грамотності (яка включає засвоєння масовим користувачем загальних принципів алгоритмічного мислення) [60, с. 5]. Зазначимо, що важливим результатом проаналізованих вище наукових досліджень став вихід 2-х-томного словника-довідника «Комп'ютерна технологія навчання» [178].

Є.І. Машбіц у кінці 80-х років узагальнив накопичений досвід організації електронного навчання, використавши для його вивчення психологічні аспекти управління навчальною діяльністю. У своїх працях [223], [225] вчений з позицій педагогічної психології розкрив специфіку діалогу суб'єкту навчання та комп'ютера, проаналізувавши основні недоліки у його вивченні без урахування даних психологічної науки, описав вимоги до організації такого роду діалогової взаємодії, визначив шляхи проектування діалогу у навчальному середовищі, розглянувши їх у контексті змістовної та лінгвістичної сторін організації діалогу [225, с. 156-174]. Вчений виділив три групи проблем, пов'язаних із застосуванням комп'ютера в навчальному процесі: перша належить до теорії навчання, друга – до технології комп'ютерного навчання, а третя – до проектування навчальних програм

[225, с. 6]. Вчений вказав на існуючу на той час тенденцію, коли розробка навчальних комп'ютерних програм випереджала наукові дослідження психолого-педагогічних проблем комп'ютеризації навчання [225, с. 23]. Автор виходив з того, що для аналізу структури навчання та його проектування найбільш результативним є представлення навчання як системи діяльностей – діяльності з навчання та діяльності з вчення. А тому всі компоненти навчання, включаючи знакові і технічні засоби, розглядалися в контексті діяльності «вчителя» і «учня», по-друге, відносини між «вчителем» і «учнем» представляють особливий вид взаємодії – управління навчальною діяльністю, по-третє, механізмом навчання є управління, а не передача знань [225, с. 45-46]. Вчений запропонував розглядати побудову моделі комп'ютерного навчання як розв'язання дидактичної задачі. При цьому така модель повинна задовольняти наступним вимогам: принципи її побудови повинні відповідати основним методологічним і теоретичним принципам дослідження навчальної діяльності; споруджувані на її основі гіпотези повинні піддаватися експериментальній перевірці; модель повинна бути застосовна до навчальних систем, орієнтованих на різні навчальні курси, на учнів різного віку, допускати різні методи навчання [225, с. 108]. Структуру дидактичної задачі в загальному вигляді Є.І.Машбіц описав так: вихідні дані – цілі навчання, інформація про рівень навченості учня, інформація про хід розв'язання ним навчального завдання. Шуканими є навчальні дії, що забезпечують досягнення цілей навчання. Звідси випливає, що дії, які забезпечують розв'язання дидактичної задачі, пов'язані з побудовою таких моделей: а) модель розв'язання навчальної задачі; б) модель «учня»; в) модель навчальної діяльності; г) модель навчання [225, с. 110]. У праці показано, що проектування навчальної програми задає особливі вимоги до психологічного аналізу системи діяльностей – навчальної та навчаючої. Зазначені вимоги є такими: об'єкт не може бути спроектований, якщо не пояснені психологічні механізми навчання; опис основних компонентів навчальної та навчаючої діяльності, насамперед компонентів управління навчальною діяльністю, має бути однозначним і допускати формалізацію; опис структур обох діяльностей має бути повним і багатоаспектним. Автор визначив такі психолого-педагогічні

особливості комп'ютеризації навчання: врахування психофізіологічних особливостей студентів; різноманіття форм представлення навчальної інформації; розширення наборів застосовуваних навчальних завдань; якісна зміна контролю діяльності учнів, що забезпечує гнучкість управління навчальним процесом [225, с. 156]. Вчений зробив важливий висновок, що основна магістраль комп'ютерного навчання – це інтелектуальні навчальні системи, які не лише наближають процес навчання до тих стандартів, яких дотримується педагог, але й нівелюють недоліки в управлінні навчальною діяльністю, обумовлені обмеженими можливостями людини в обробці інформації. Підхід автора до побудови інтелектуальних навчальних систем в найзагальнішому вигляді можна сформулювати так: навчальна система – це інтегрована експертна система [225, с. 160].

А на початку 2000-х років були отримані істотні результати зі створення людино-машинних діалогових систем, розробки автоматизованих навчальних курсів та розробки інтелектуальних, або експертно-навчальних, систем (далі в тексті ЕНС) (роботи О.В.Ібрагімова та В.О.Петрушина [275], [276]). В основі архітектури ЕНС лежить така модель процесу навчання: є мета навчання, виражена в термінах поточних характеристик учня; поки мета не досягнута, дії повторюються в наступній послідовності: на підставі поточного стану учня і методики навчання генерується чергове завдання (тут під завданням розуміється будь-яка інформація, що вимагає відповідних дій учня); відповідь учня порівнюється з еталонним рішенням і на підставі відмінностей проводиться діагностика помилок навчання; за результатами діагностики коригуються поточні характеристики учня. Ґрунтуючись на даній моделі процесу навчання авторами була розроблена архітектура ЕНС, яку можна розглядати як сукупність трьох взаємодіючих систем: система розв'язання завдань в досліджуваній предметній області; система діагностики помилок «учня»; система управління навчанням. Комп'ютерна система розв'язання завдань в досліджуваній предметній області призначена для вироблення еталонного рішення задачі. Комп'ютерна система діагностики помилок «учня» призначена для виявлення його неправильних уявлень про досліджувану предметну область на основі порівняння його відповіді з еталоном. Комп'ютерна система управління

навчанням являє собою систему планування навчального процесу в умовах, що накладаються наявним навчальним матеріалом [275, с. 15]. На думку авторів, управління навчанням повинно носити ступінчастий характер, де кожен ступінь включає діагностику знань і умінь, певний блок інформації, діагностику рівня сформованості принципу розв'язання задач даного типу. Блок інформації містить ту навчальну інформацію, яку не засвоїв «учень» і яка необхідна для засвоєння принципу розв'язання завдань. Завдання для розв'язання пропонуються в порядку зростання складності. Управління діяльністю з розв'язання завдань повинно здійснюватися в ЕНС за допомогою евристичних засобів, які вибираються з відповідних баз знань [276, с. 157].

У цей же період, на початку 2000-х років Г.О.Атанов та І.М.Пустиннікова [8] розкривають основні закономірності використання у процесі навчання методів штучного інтелекту: а саме питання щодо структурування та представлення предметних знань, види та зміст моделювання об'єкта навчання (нормативна, предметна, поточна моделі об'єкту навчання, модель помилок), особливості використання діяльнісного підходу в комп'ютерній навчаючій системі та при використанні в навчанні експертних систем. Авторами обрана у якості оболонки BESS (Bayes Expert System Shell), рішення в якій приймаються на основі теореми Байєса і, відповідно, на основі Байєсовського методу, який ґрунтується на розумінні ймовірності деякої події як деякої оцінки, яка приписується цій події людиною і може змінюватися при отриманні деяких додаткових відомостей [8, с. 375]. При використанні інструментальної системи BESS створення ЕНС полягало у створенні бази знань байєсовського типу, що складалася із знань про гіпотези та знань про симптоми [8, с. 379]. Авторами були запропоновані два типи ЕНС – призначені для діагностики поточного стану знань та умінь «учнів» (діагностичного типу) та призначені для розробки планів дій для досягнення поставленої мети (планувального типу). В ЕНС діагностичного типу предметна модель «учня» обмежувалася спектром окремої задачі або набору задач, а отже, ЕНС такого типу були побудовані за логікою розв'язування певної задач [8, с. 385]. Авторами був запропонований алгоритм побудови діагностичної ЕНС [8, с. 395-396] та апробація

цього алгоритму у вигляді створення бази знань для розв'язування задачі з молекулярної фізики [8, с. 396-405]. В ЕНС планувального типу діагностика знань та умінь здійснювалася за питаннями, складеними «учнем», причому останній виступав у ролі аналітика, або інженера із знань [8, с. 405]. Аналогічно до попереднього випадку авторами був запропонований алгоритм побудови плануючої ЕНС [8, с. 407-408] та апробація цього алгоритму у вигляді створення бази знань для розв'язування задачі з кінематики та математики (властивості функцій) [8, с. 407-417].

На продовження вище проаналізованих ідей в роботі П.В.Стефаненка [423] (2000 рік) була розроблена технологія індивідуалізації модульної комп'ютерної дидактичної системи на основі застосування соціоніки та нейрон-лінгвістичного програмування, яка включала: використання навчальних експертних систем для реалізації продуктивної моделі представлення знань; застосування семантичних нейронних мереж як моделі представлення знань; застосування штучних нейронних мереж для контролю знань студентів; використання біометричних систем для ідентифікації особистості студента при організації підсумкового контролю. У іншій праці авторського колективу під керівництвом А.М.Гуржія [49] (2004 рік) були отримані результати щодо вивчення можливостей використання технологій, заснованих на використанні відео та мережі Інтернет: визначена оптимальність співвідношення синхронних (при яких забезпечується жива взаємодія в реальному часі між інструктором та слухачами) та асинхронних (підтримується взаємодія у відкладеному режимі і забезпечується доступ до інформаційних ресурсів з місця, зручного для слухача) комунікаційних технологій; розкритий зміст технологічних платформ, що забезпечують роботу слухачів з освітніми ресурсами; визначені базові мережеві технології та рішення (відео за запитом, трансляційне відео, відеоконференції).

Пріоритетними у становленні та розвитку проблем використання комп'ютерних технологій у навчанні були і залишаються дослідження, що були організовані спільно НАН та МОН України у межах функціонування Міжнародного науково-навчального центру інформаційних технологій і систем НАН України та МОН

України (далі у тексті – Центр) [45], [46]. У 2004 році авторським колективом, очолюваним керівником Центру Заслуженим діячем науки і техніки України В.І.Гриценком, була опублікована робота [45], яка містила узагальнення досвіду роботи Центру щодо вивчення теоретичних особливостей та впровадження практичного досвіду організації дистанційного та комп'ютерного навчання. Основні результати, що містилися у цьому дослідженні, є такими: а) уточнені дидактичні основи та дидактичні можливості використання комп'ютерних комунікацій, інформаційно-освітніх ресурсів та мультимедійних систем в комп'ютерних системах навчання; б) проаналізовані та вказані шляхи розв'язання проблем теорії та практики організації комп'ютерного навчання – використання програмних засобів та оболонок для створення комп'ютеризованих курсів (у тому числі і дистанційного характеру), використання педагогічних технологій, організація системи контролю та тестування в системі комп'ютеризованого навчання. Протягом 2005-2010 років до програми досліджень Центру входили нові перспективні розробки [46, с. 6]: високоінтелектуалізовані технології навчального діалогу; технології багатомовності та мільтилінгвістичних середовищ; архітектоніка глобальних науково-освітніх просторів; високодинамічні моделі неперервної освіти та електронних інформаційних технологій навчання; технології прискореного проектування інформаційно-освітніх ресурсів; технології взаємодії вчитель – учень – багатоцільові електронні середовища. Досить важливим технологічним підсумком роботи Центру є постановка задачі про необхідність розвитку електронних систем навчання [46, с. 10], які характеризувалися як такі, що можуть надати суб'єкту навчання можливість отримати професійну освіту або знання з окремих навчальних дисциплін шляхом вибору множини освітніх національних чи міжнародних структур навчання. Для цього вбачалася необхідною організація фундаментальних досліджень, особливе місце в яких мають займати теорії інтелектуальних середовищ, навчальних діалогів та образного мислення [46, с. 14].

Логічним підсумком проаналізованих вище досліджень щодо вивчення сутності та теоретичних і методичних засад організації й функціонування комп'ютеризації навчання у вищій освіті України стала монографія (2008 рік) професора, дійсного

члена НАПН України, директора Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України В.Ю.Бикова «Моделі організаційних систем відкритої освіти» [13], у якій теорія моделювання організаційних систем відкритої освіти викладена саме з системних позицій. Автор розкриває зміст нової освітньої парадигми – відкритої освіти [13, с. 46] і доводить, що, з одного боку, на основі цієї парадигми формується система сучасних цілей освіти, досягнення яких має забезпечити адекватний характер її розвитку; з іншого боку, сучасні завдання системи освіти передбачають розвиток змісту освіти і педагогічних технологій, що застосовуються у навчально-виховному процесі, а також розвиток технологій управління освітою. Автор виділив чинники, що визначились і застосовуються як інструменти модернізації освіти і врахування яких мало б сприяти розв'язанню проблем сучасного етапу розвитку системи освіти: інтеграційні процеси в освіті, демократизація процесу здобуття освіти, інформатизація освіти, що відповідає цілям і завданням формування інформаційного суспільства і передбачає створення єдиного інформаційного освітнього простору – змістово-предметної, комп'ютерно-технологічної та інформаційно-комунікаційної платформи інтеграції і демократизації освіти [13, с. 34]. Автор роботи навів обґрунтування положення, що об'єктивний вплив вказаних вище чинників на розвиток системи освіти формує сучасні принципи, цілі, обмеження, механізми та інструменти розвитку системи освіти, сукупність яких утворює концептуальну модель нової освіти, яку називають відкритою освітою. Вчений сформулював один з основних принципів будови і функціонування відкритої освіти – принцип досконалості будови навчального середовища, який полягає у забезпечені технологічної спрямованості і структурної відповідності навчального середовища завданням відкритих педагогічних систем [13, с. 50]. Відповідно до цього принципу автор так визначив склад відкритого навчального середовища: системно організована сукупність традиційних і комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання (в тому числі персональні комп'ютери та індивідуальні засоби електронних комунікацій суб'єктів навчання, викладачів та організаторів освіти); засоби мережного доступу, спілкування, передавання даних та захисту інформаційних ресурсів в стаціонарних і мобільних комп'ютерних

системах; протоколи мережної взаємодії, які базуються на обміні даними в комп'ютерних мережах та організаційно-технологічні процедури щодо забезпечення безпечного і конфіденційного зберігання, передавання і використання даних; системи мультимедіа; інформаційно-комунікаційні технології різного призначення; інформаційні ресурси; системне апаратно-програмне та організаційно-методичне забезпечення, що орієнтовані на задоволення потреб учасників навчального процесу. Автор робить висновок, що створення і використання засобів і технологій відкритого навчального середовища є якісно новим етапом розвитку систем комп'ютерного навчання [13, с. 120]. У якості ілюстрації моделей таких систем автор наводить структуру е-методичної системи навчання та аналізує технології, що застосовуються в процесі проектування таких систем [13, с. 352-355]. Крім того, як модель системи комп'ютерного навчання автор розглядає автоматизовану розв'язувальну систему (АРС), що представляє собою комп'ютерно орієнтовану систему, якій зв'язок людини і комп'ютера розглядається як автоматизований процес, на основі якого забезпечується оперативний обмін повідомленнями між оператором і комп'ютером, а сам процес такого обміну зумовлений необхідністю розв'язування певної задачі. Методологічною базою розгляду особливостей модельного подання процесу функціонування АРС автор обрав основні категорії задачного підходу [9-11].

Отже, еволюція вітчизняних наукових досліджень щодо створення наукового забезпечення організації та функціонування комп'ютеризації навчання у вищих навчальних закладах України пройшла довгий (майже 50 років) шлях від організації та проведенні оригінальних робіт зі створення спеціалізованого програмного забезпечення та розробки автоматизованих навчальних курсів в ІК АН УРСР під керівництвом В.М.Глушкова до систематизаційного та узагальнюючого дослідження В.Ю.Бикова, у якому на основі аналізу сучасних підходів та інструментів розвитку системи освіти і визначеного теоретико-методологічного апарату системного подання і дослідження організаційних систем продемонстрований процес проектування моделей організаційних систем відкритої

освіти (до яких і належать системи комп'ютеризованого навчання), аналізуються особливості їх будови, проектування, реалізації і впровадження.

Таким чином, дослідження історії розвитку науково-технічного забезпечення комп'ютеризації навчання у вищих навчальних закладах України протягом періоду 1960-2010 років наводить на такі висновки щодо основних закономірностей цього процесу.

1. З середини 60-х років до кінця 70-х років XX століття в ІК АН УРСР під керівництвом В.М.Глушкова були організовані та проведені оригінальні роботи зі створення спеціалізованого програмного забезпечення та розробки автоматизованих навчальних курсів. В роботах цього авторського колективу було досліджено основні закономірності створення та розвитку засобів підтримки діалогу в автоматизованих навчаючих системах; було визначено, що у процесі побудови автоматизованих навчаючих систем має бути застосований системний підхід до теорії, розробки та організації експлуатації ЕЦОМ, основу якого має складати комплексне дослідження проблем взаємодії між компонентами системи «людина – обчислювальна машина». Вихідними пунктами такого дослідження автори визначили теорію розв'язування задач людиною в режимі діалогу з ЕЦОМ та кількісне дослідження та формалізацію факторів ефективної взаємодії людини з обчислювальною машиною. Нами були уточнені основні етапи розвитку задачного підходу до вивчення взаємодії людини та ЕОМ, а також основні етапи розвитку ранніх діалогових систем.

2. Дослідження українських науковців теоретико-методологічних основ комп'ютеризації навчання (Є.І.Машбіц, О.В.Ібрагімов, В.О.Петрушин, Г.О.Атанов, І.М.Пустиннікова) визначили та уможливили проведення вітчизняного теоретичного вивчення комп'ютеризації навчання та на його основі обґрунтування положення, що основна магістраль комп'ютерного навчання – це інтелектуальні навчальні системи, які в найбільшій мірі не лише наближають процес навчання до тих стандартів, яких дотримується педагог, але й нівелюють недоліки в управлінні навчальною діяльністю, обумовлені обмеженими можливостями людини в обробці інформації.

3. Головними підсумками еволюції технологічного забезпечення комп'ютеризації навчання у вищій школі України стали: по-перше, результати щодо

вивчення можливостей використання технологій комп'ютеризованого навчання, заснованих на використанні відео та мережі Інтернет авторського колективу під керівництвом А.М.Гуржія; по-друге, постановка у Міжнародному науково-навчальному центрі інформаційних технологій та систем задачі про необхідність розвитку електронних систем навчання, які можуть надати суб'єкту навчання можливість отримати професійну освіту шляхом вибору з сукупності різних освітніх національних чи міжнародних структур навчання; по-третє, проектування В.Ю.Биковим моделей організаційних систем відкритої освіти (до яких і належать системи комп'ютеризованого навчання), аналіз особливостей їх будови, проектування, реалізації і впровадження.

3.2. Застосування інформаційних технологій у дистанційній освіті вищих навчальних закладів України

Електронне дистанційне навчання – це різновид дистанційного навчання, за яким учасники й організатори навчального процесу здійснюють переважно індивідуалізовану взаємодію як асинхронно, так і синхронно у часі, принципово використовуючи при цьому електронні мережні засоби комунікацій та системи доступу до навчальних матеріалів й інших інформаційних об'єктів – комп'ютерні мережі Інтернет/Інтранет, інформаційно-комунікаційні технології (далі у тексті під терміном «дистанційне навчання» ми будемо розуміти електронне дистанційне навчання і користуватимемося скороченням ДН) [423]. Дослідження еволюції розвитку науково-технічного забезпечення ДН у вищих навчальних закладах України в часових рамках його існування як нової форми організації навчального процесу (протягом періоду 1990-2010 років) є досить важливим аспектом вивчення історії інформатизації вищої освіти, яка є сукупністю взаємопов'язаних (організаційних, управлінських, науково-технічних, навчальних, виховних) процесів, спрямованих на створення умов для задоволення інформаційних потреб усіх учасників навчально-виховного або науково-дослідного процесу та на

забезпечення їх підготовки до повноцінної професійної діяльності і життя в інформаційному суспільстві.

Дослідимо еволюцію наукового та науково-методичного забезпечення організації та функціонування ДН у вищих навчальних закладах України. Основними напрямками розвитку наукового забезпечення дистанційної освіти у вищій школі України були такі: а) аналіз зарубіжного досвіду впровадження ДН в систему освіти; б) проведення порівняльного аналізу ранніх та сучасних зарубіжних теорій дистанційного навчання; в) вітчизняні теоретичні обґрунтування дистанційної форми навчання: визначення сутності ДН; дослідження теоретичних та методичних засад організації та функціонування ДН; вивчення засобів організації функціонування ДН. Розглянемо коротко історію розвитку кожного із напрямків.

Дослідження, аналіз та узагальнення зарубіжного досвіду впровадження ДН у національні освітні системи проводився протягом 90-х років XX століття – початку XXI століття різними авторами. Серед важливих наукових розробок слід виділити дослідження Г.О.Козлакової щодо зарубіжного досвіду інформаційно-програмного забезпечення дистанційної освіти [171] та дослідження В.А.Бута щодо становлення та особливостей державного регулювання дистанційної системи освіти в країнах світу [21]. І.Г.Блощинський та І.А.Яремчук [16] проаналізували процес започаткування ДН у контексті комп'ютерного навчання з використанням в основному тьюторських і тренувальних програм у 1950-1960 роках (проект PLATO в університеті Іллінойсу у 1960 році та в університеті Стенфорда у 1963 році; проект TICCET університету Техаса; використання мережі ARPANET для організації ДН у 1969 році; проект CONDUIT, що охоплював приблизно десять американських університетів (Орегони, Північної Кароліни, Айови, Техасу та ін.) у 1970–1979 роках; створення Європейського відкритого університету на основі мережі європейського ДН, започаткуванням якої опікувалася заснована в січні 1987 році Європейська асоціація університетів з ДН). Автори роблять висновок, що ДН широко використовувалося і використовується за рубежем, зокрема у США, Японії, Австралії, західноєвропейських країнах, останніми роками – у Російській Федерації. Моделі ДН зазначених країн відрізнялися між собою і формувалися з урахуванням

економічних, політичних та соціокультурних особливостей тієї чи іншої країни. Так, модель ДН США характеризувалася формуванням віртуальних університетів, що використовували передові інформаційні, комп'ютерні та мережеві технології. Значну роль у розвитку й фінансуванні ДН в США відігравали комерційні структури, що прагнули підвищити рівень кваліфікації своїх співробітників. При цьому у США ніколи не існувало єдиної системи контролю ДН, оскільки дистанційні курси пропонувалися не тільки державними, але й приватними ВНЗ та компаніями. Європейська ж модель ДН, навпаки, характеризувалася взаємною акредитацією ВНЗ, високоякісними стандартами освіти, відкритим характером університетів, що дозволяло студенту вибирати ВНЗ і перелік навчальних дисциплін. Фінансування ДН здійснювалося переважно урядами європейських країн.

Очевидним є вагомий вклад Б.І.Шуневича, який у докторському дослідженні науково-теоретично обґрунтував розвиток дистанційного навчання у вищій школі країн Європи та Північної Америки, виявив його провідні ідеї і тенденції та шляхи впровадження їх у вітчизняну педагогічну практику [474]. Основні результати проведеного Б.І.Шуневичем дослідження є такими: автором визначені основні етапи розвитку дистанційного навчання вищої школи країн Європи та Північної Америки; проведена класифікація зарубіжної літератури з дистанційного навчання за десятьма напрямками, що дало змогу врахувати закономірності розвитку цієї нової форми навчання, теоретично обґрунтувати та ефективно впроваджувати її в нашій країні; автором була упорядкована на основі аналізу зарубіжної (в основному англомовної) українська термінологія дистанційного навчання; на основі аналізу зарубіжних класифікацій моделей організації дистанційного навчання запропоновано створити інтегровану схему класифікації моделей дистанційного навчання з п'ятьма рівнями; проведений автором аналіз віртуальних навчальних середовищ, на базі яких створювалися дистанційні курси за рубежем, дав можливість провести аналіз та виявити проблеми української вищої школи щодо створення таких курсів; проведений за чотирма напрямами (інституційні, змістові, методичні та техніко-технологічні тенденції) аналіз тенденцій розвитку ДН у ВНЗ Європи та Північної

Америки дав можливість встановити послідовність упровадження позитивних ідей зарубіжного досвіду в практику діяльності вищої школи України; автором досліджені система оцінювання роботи студентів, викладачів та дистанційних курсів і програм, вимоги до підготовки викладачів для роботи зі студентами дистанційної форми навчання, особливості стратегії і тактики створення дистанційних курсів у зарубіжній вищій школі. Очевидно, що результати проведеного Б.І.Шуневичем дослідження були використані при виборі форм навчання вищими навчальними закладами України, які запроваджували у навчальний процес ДН чи його елементи.

Нарешті, О.В.Малярчук [214], узагальнивши роботи Б.І.Шуневича [473], [474], дослідила характеристики основних історичних етапів становлення та розвитку системи дистанційної освіти у світі як нової форми навчання в XIX-XX столітті, проаналізувала основні джерела виникнення цієї форми навчання в контексті історико-педагогічного розвитку та запропонувала класифікацію розвитку дистанційної освіти (епістолярно-креспондентський етап – до кінця XIX століття; радянська система заочного навчання – 20-30-і роки XX століття; інформаційно-технологічний етап дистанційної освіти – 30-50-і роки XX століття; сучасний етап, пов’язаний із заснуванням Відкритого університету Великобританії – з 1969 року).

Огляд світових теорій дистанційної освіти робився українськими науковцями протягом 2005-2008 років і містив не лише основні характеристики та положення вказаних теорій, а й детальний їх порівняльний аналіз з висновками стосовно можливості впровадження концептуальних теорій дистанційної освіти в освітній простір України. Серед науковців, що займалися цією тематикою, слід виділити Б.І.Шуневича, П.В.Стефаненка, В.М.Кухаренка, О.В.Малярчук.

Б.І.Шуневич [474] та О.В.Малярчук [213] зазначали, що зарубіжні вчені протягом 1990-2000 років запропонували різноманітні за змістом та структурою теорії дистанційного навчання, на основні положення яких впливали суспільство, політика, економіка та технології. Теоретичні концепції Б.І.Шуневич та О.В.Малярчук умовно поділяли на ранні (класифікація ранніх теорій ДН проведена згідно з висновками роботи Д.Кігена «Основи дистанційної освіти»): теорія автономії та незалежності (Р. Деллінг, Ч. Ведемеєр, М. Мур), теорія індустріалізації

викладання (О. Петерс), теорія взаємодії та комунікації (Б. Холмберг; Дж. Беет, Д. Сьюарт), та сучасні теорії ДН: теорія реінтеграції актів викладання і вивчення (Д. Кіган), теорія еквівалентності дистанційного навчання (М. Сімонсон, Д. Шейл, Р. Гаррісон, М. Бейнтон), тривимірна теорія дистанційного навчання (Дж. Вердьюїн, Т. Кларк), теорія дистанційного навчання (Г. Ператон).

Ранні теорії ДН були охарактеризовані в роботах Б.І.Шуневича [474], В.М.Кухаренка [191] та О.В.Малярчук [213]. У теорії автономії та незалежності її автор Рудольф Делінг розглядав дистанційне навчання як багатовимірну систему процесів навчання і зв'язку за допомогою штучного сигналу-носія та виділяв вісім вимірів цієї системи: студент, суспільство (включаючи законодавство, уряд, сім'ю та ін.); організація (заклад дистанційного навчання, що допомагає студентові в освоєнні знань); мета навчання; зміст навчальної інформації; результат навчання; відстань; носій сигналу. Учений наголошував на автономії та незалежності студента у виборі цілей та методів навчання та зводив до мінімуму роль викладача та навчального закладу в дистанційному навчанні [191, с. 25].

Чарльз Ведемеєр та Майкл Мур розробили теорію «незалежного навчання», в центрі якого знаходиться незалежний студент, який обирає свій темп навчання та відповідальність за самостійне коректування програми; викладач при цьому виступає респондентом, а не керівником. Бердж Гольмберг в рамках теорії дидактичної розмови, що належить до загальної категорії теорії комунікацій (в основу покладена інтерперсоналізація навчального процесу на відстані), розглядав дистанційне навчання як індивідуальну діяльність студента і стверджував, що одним із завдань дистанційного навчання є допомога студенту досягти повної автономії [213, с. 179].

Отто Петерс був автором теорії індустріалізації викладання та навчання. Він вважав, що традиційні дидактичні категорії непридатні для дидактичного аналізу дистанційних систем, так як системи для дистанційного навчання структуруються інакше, ніж при традиційному навчанні. Він вважав, що економічна і промислова теорія найбільш адекватно виражає структуру дистанційного навчання та запропонував нову термінологію для його аналізу, порівнюючи дистанційне

викладання з промисловим виробництвом товарів, яке включає раціоналізацію, поділ праці, механізацію, лінію збирання, масове виробництво, підготовчу роботу, планування, організацію, наукові методи керування, формалізацію, стандартизацію, функціональні зміни, об’єктивність, концентрацію та централізацію.

Здійснюючи порівняльний аналіз ранніх концептуальних теорій ДН Б.І.Шуневич та О.В.Малярчук [213], [473] зробили висновок, що теорії характеризувалися спрямованістю на студента як активного учасника навчального процесу, який самостійно створює свій навчальний простір, та розглядали викладача та навчальний заклад лише як інформаційне джерело.

До сучасних теорій дистанційного навчання Б.І.Шуневич та О.В.Малярчук відносили, насамперед, теорію реінтеграції актів викладання і вивчення Десмонда Кігена (дистанційна освіта характеризувалася не міжособистісною комунікацією, а відокремленням акту навчання від акту вивчення в часі і просторі; ефективна ж організація дистанційного навчання залежала від реінтеграції цих двох актів, яка могла бути реалізована шляхом розробки якісних навчальних матеріалів в електронному форматі та спілкуванням тьюторів зі студентами в режимі он-лайн), теорії еквівалентності дистанційного навчання Майкла Сімонсона та Дага Шейла (утвердження рівних можливостей та умов для студентів традиційної та дистанційної форм навчання; дистанційне навчання не розглядалося як окрема галузь; дистанційне навчання визначалося як навчання на базі навчального закладу), тривимірну теорію дистанційного навчання Джона Вердьюіна та Томаса Кларка (обґрунтування автономності студента як учасника навчального процесу та відображення сфери практичного використання дистанційного навчання). Б.І.Шуневич та О.В.Малярчук зробили висновок, що сучасні теорії дистанційного навчання розвивалися на основі ранніх теорій та, здебільшого, були їх синтезом. Крім того, розглянуті вище теорії стали підґрунтям для формування та розвитку основних організаційних моделей дистанційного навчання, які були представлені у світових освітніх системах [213], [473].

Розкриємо історію розвитку вітчизняних теоретичних обґрунтувань дистанційної форми навчання, звернувши увагу на еволюцію підходів до визначення

теоретико-методологічних основ організації ДН, до визначення сутності ДН та до з'ясування теоретичних та методичних засад організації та функціонування ДН і вивчення засобів організації функціонування ДН.

Підходи до визначення теоретико-методологічних основ організації електронного ДН формувалися під очевидним впливом зарубіжних теорій дистанційного навчання. Але саме електронний компонент такого навчання формувався під впливом наукових розробок вітчизняних авторів: Г.А.Балла, В.М.Глушкова, О.М.Довгялла, А.О.Стогнія, Є.І.Машбіца, О.В.Ібрагімова, Г.О.Атанова, І.М.Пустиннікової. Так, протягом більше 15 років (з середини 60-х років до кінця 70-х років XX століття) в Інституті кібернетики АН УРСР під керівництвом В.М.Глушкова були організовані та проведені оригінальні роботи зі створення спеціалізованого програмного забезпечення та розробки автоматизованих навчальних курсів [269]. В цих роботах [11], [33], [58], [59] Г.А.Балл, В.М.Глушков, О.М.Довгялло, А.О.Стогній дослідили створення та розвиток засобів підтримки діалогу в автоматизованих системах різноманітного призначення, в тому числі в автоматизованих навчаючих системах. А у 80-90-і роки були отримані істотні результати зі створення людино-машинних діалогових систем; розробки автоматизованих навчальних курсів; розвитку комп'ютерної дидактики; створення спеціалізованих інструментальних засобів для удосконалення форм подання знань; розробки експертно-навчальних систем [118]; формування та розвитку концепції гнучкого безперервного навчання на основі телематики. Важливим результатом цих наукових досліджень став вихід 2-х-томного словника-довідника [178].

Є.І. Машбіц у кінці 80-х років узагальнив накопичений досвід організації електронного навчання, використавши для його вивчення психологічні аспекти управління навчальною діяльністю. Вчений розглянув навчання як процес передачі і переробки інформації, абсолютизувавши при цьому роль навчальної інформації та механізмів її засвоєння, а отже, процес засвоєння знань. Автор визначив такі психолого-педагогічні особливості комп'ютеризації навчання: врахування психофізіологічних особливостей студентів; різноманіття форм представлення навчальної інформації; розширення наборів застосовуваних навчальних завдань;

якісна зміна контролю діяльності учнів, що забезпечує гнучкість управління навчальним процесом [224].

Нарешті, на початку 90-х років Г.О.Атанов та І.М.Пустиннікова [8] розкривають основні закономірності використання у процесі навчання методів штучного інтелекту: а саме питання щодо структурування та представлення предметних знань, види та зміст моделювання об'єкта навчання (нормативна, предметна, поточна моделі об'єкту навчання, модель помилок), особливості використання діяльнісного підходу в комп'ютерній навчаючій системі та при використанні в навчанні експертних систем.

Дослідження теоретико-методологічних основ організації електронного навчання визначили та уможливили проведення вітчизняного теоретичного обґрунтування дистанційної форми навчання та на його основі – вивчення сутності ДН та з'ясування теоретичних та методичних засад організації та функціонування ДН. Серед численних досліджень, у яких під різними ракурсами протягом 2000-2010 років досліджувалися названі проблеми, назвемо ті основні, що мали інноваційний, узагальнюючий та систематизуючий характер отриманих наукових результатів. Це дослідження таких авторів: В.М.Кухаренко, О.В.Рибалко, Н.Г.Сиротенко, П.В.Стефаненко, Б.І.Шуневич, Л.В.Васильченко, В.А.Шевченко, А.М.Гуржій, С.О.Довгий, О.В.Копейка, С.П.Поленок, Самсонов В.В., Стрижак О.Є., В.І.Гриценко, С.П.Кудрявцева, В.В.Колос, Є.В.Варенич, В.Ю.Биков. Розкриємо еволюцію вивчення сутності ДН та з'ясування теоретичних та методичних засад організації та функціонування ДН у вищій освіті України детальніше.

Одним з перших навчальних посібників з організації ДН (з безперечними монографічними особливостями) був посібник [190], експериментальне видання якого вийшло ще у 1999 році в рамках узагальнення практичного досвіду роботи групи науковців під керівництвом В.М.Кухаренка у межах Проблемної лабораторії дистанційного навчання Національного технічного університету «ХПІ». У цьому навчальному посібнику були вперше сформульовані означення понять відкритого, дистанційного та віртуального навчання та детально розкритий їх зміст. Досягненням цієї роботи можна вважати дослідження психолого-педагогічних

особливостей дистанційного навчання (його характерні риси, мета і задачі, принципи, засоби), висвітлення технології створення та використання дистанційних курсів та, як наслідок, формулювання загальних умов використання дистанційних курсів при організації дистанційного навчального процесу.

Подальшого розвитку вивчення сутності та теоретичних і методичних засад організації й функціонування ДН у вищій освіті України набуло у докторській дисертації та монографії П.В.Стефаненка [423] (2002 рік), основними науковими здобутками яких стало: розкриття основних тенденцій розвитку дистанційного навчання в світі та Україні на базі використання системного підходу до аналізу дидактичної системи; створення концепції дистанційного навчання; проведення структурного аналізу еталонної моделі модульної дистанційної дидактичної системи; розробка моделі модульної дистанційної дидактичної системи з високим рівнем індивідуалізації навчання та використанням у процесі навчання штучного інтелекту; розробка моделі індивідуалізації змісту навчання з використанням технологій соціоніки та нейро-лінгвістичного програмування.

Робота колективу авторів під керівництвом дійсного члена НАПН України А.М.Гуржія [49] (2004 рік) була присвячена аналізу використання різних технологічних платформ організації дистанційної освіти у вищі школі. Основні результати цього дослідження були такими: уточнені поняття комп’ютерних технологій навчання та видів навчальної діяльності в системі ДН; дане визначення поняття мережевого навчального середовища; визначені основні характеристики мережевого дистанційного навчання та його базових інформаційних ресурсів; визначені основні способи застосування в системі дистанційного навчання різних видів телекомунікаційних та інформаційних ресурсів: відеотехнологій, Інтернет-технологій, віртуальних мереж, систем колективної взаємодії; сформульовані дидактичні вимоги до організації ДН з використанням проаналізованих технологічних платформ та описані типові рішення організації ДН.

Того ж 2004 року авторським колективом, очолюваним керівником Міжнародного науково-навчального центру інформаційних технологій та систем НАН України та МОН України Заслуженим діячем науки і техніки України

В.І.Гриценком, була опублікована праця [45], яка містила узагальнення досвіду роботи названого центру щодо вивчення теоретичних особливостей та впровадження практичного досвіду організації дистанційного навчання. Основні результати, що містилися у цьому дослідженні, є такими: а) уточнені дидактичні основи ДН – концепція та моделі ДН, дидактичні можливості використання комп'ютерних комунікацій, інформаційно-освітніх ресурсів та мультимедійних систем в ДН; б) проаналізовані та вказані шляхи розв'язання проблем теорії та практики організації ДН – використання програмних засобів та оболонок для створення дистанційних курсів, використання педагогічних технологій в системі ДН, організація системи контролю та тестування в системі ДН.

А у 2006 році одним із авторитетних в області ДН українських вчених професором Б.І.Шуневичем у праці [475] разом із уточненням та демонстрацією на прикладі реалізації дистанційних курсів з вивчення іноземної мови практичного застосування визначених теоретичних основ ДН були внесені такі нові наукові компоненти до вивчення суті ДН: досліджена термінологія дистанційного навчання та обґрунтовані основні категорії та поняття ДН; проведена класифікація моделей ДН; визначені періоди розвитку ДН; зроблений огляд функціональності складових частин організації дистанційного навчання на Україні.

У 2008 році авторами Л.В.Васильченко та В.Л.Шевченко [23] було проаналізоване науково-методичне забезпечення ДН, розкритий зміст ознак дистанційної освіти (гнучкість, модульність, паралельність, віддаленість, масштабність, об'ємність та ін.), охарактеризовані організаційно-структурні елементи ДН, уточнена класифікація моделей ДН та розроблений зміст класичних та специфічних принципів ДН.

Логічним підсумком проаналізованих вище досліджень щодо вивчення сутності та теоретичних і методичних засад організації й функціонування ДН у вищій освіті України стала монографія (2008 рік) професора, дійсного члена НАПН України, директора Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України В.Ю.Бикова «Моделі організаційних систем відкритої освіти» [13. Автор розкрив зміст нової освітньої парадигми – відкритої освіти, яка полягає у необхідності

забезпечення рівного доступу до якісної освіти для всіх тих, хто повинен навчатися, хто має бажання навчатися, потребу навчатися впродовж життя і хто має для цього можливості [13, с. 46]. Вчений сформулював один з основних принципів будови і функціонування відкритої освіти – принцип досконалості будови навчального середовища, який полягає у забезпечені технологічної спрямованості і структурної відповідності навчального середовища завданням відкритих педагогічних систем [13, с. 50]. Відповідно до цього принципу автор так визначив склад відкритого навчального середовища: системно організована сукупність традиційних і комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання (в тому числі персональні комп'ютери та індивідуальні засоби електронних комунікацій суб'єктів навчання, викладачів та організаторів освіти); засоби мережного доступу, спілкування, передавання даних та захисту інформаційних ресурсів в стаціонарних і мобільних комп'ютерних системах; протоколи мережної взаємодії, які базуються на обміні даними в комп'ютерних мережах та організаційно-технологічні процедури щодо забезпечення безпечного і конфіденційного зберігання, передавання і використання даних; системи мультимедіа; інформаційно-комунікаційні технології різного призначення; інформаційні ресурси; системне апаратно-програмне та організаційно-методичне забезпечення, що орієнтовані на задоволення потреб учасників навчального процесу. Автор робить висновок, що створення і використання засобів і технологій відкритого навчального середовища є якісно новим етапом розвитку систем мережного ДН [13, с. 120].

Таким чином, еволюція вітчизняних наукових досліджень щодо проведення теоретичного обґрунтування дистанційної форми навчання та на його основі – вивчення сутності ДН та з'ясування теоретичних та методичних засад і засобів організації та функціонування ДН у вищій школі України шлях від узагальнення практичного досвіду роботи групи науковців під керівництвом В.М.Кухаренка у межах Проблемної лабораторії дистанційного навчання Національного технічного університету «ХПІ» у вигляді одного з перших навчальних посібників з організації ДН (з безперечними монографічними характеристиками) до систематизаційного та узагальнюючого дослідження дійсного члена НАПН України В.Ю.Бикова, у якому

на основі аналізу сучасних підходів та інструментів розвитку системи освіти і визначеного теоретико-методологічного апарату системного подання і дослідження організаційних систем продемонстрований процес проектування моделей організаційних систем відкритої освіти (до яких і належать системи ДН), аналізуються особливості їх будови, проектування, реалізації і впровадження.

Розкриємо історію розвитку технологічного та технічного забезпечення ДН вищої школи України. З метою забезпечення детальності та об'єктивності при проведенні дослідження еволюції технологічного та технічного забезпечення розглянемо цю проблему у таких аспектах: еволюція технологічного забезпечення, еволюція програмного забезпечення, еволюція телекомунікаційного забезпечення, еволюція апаратного забезпечення ДН у вищій школі України.

Частково історія технологічного забезпечення ДН нами була вже висвітлена при проведенні дослідження еволюції електронного навчання у вищій школі України. Тому назвемо основні результати, підкресливши аспекти технологічного забезпечення електронного навчання. Так, у роботах О.М.Довгялла та А.О.Стогнія [11], [33], [58], [59] були представлені результати досліджень (з технології створення спеціалізованого програмного забезпечення та розробки автоматизованих навчальних курсів), проведених в Інституті кібернетики АН УРСР під керівництвом В.М.Глушкова протягом 60-70-х років XX століття; також були досліджені технології навчального діалогу, що дозволило проектувати ефективні режими інтерактивної взаємодії у процесі навчання; були отримані нові результати в області комп'ютерної дидактики; розроблена технологія функціонування комп'ютерної дидактичної лабораторії для відпрацювання основних педагогічних та науково-технічних рішень у проектах електронного навчання (70-ті – початок 80-х років XX століття); в роботі О.В.Ібрагімова [118] були отримані істотні результати з дослідження технології створення людино-машинних діалогових систем та автоматизованих навчальних курсів; зі створення технологій розробки експертно-навчальних систем та розвитку комп'ютерної дидактики; з технології використання телематики як основи для формування та розвитку концепції гнучкого безперервного навчання (80-90-і роки XX століття). В роботах П.В.Стефаненка [423]

(початок 2000-х років) була розроблена технологія індивідуалізації модульної дистанційної дидактичної системи на основі застосування соціоніки та нейрон-лінгвістичного програмування, яка включала: використання навчальних експертних систем для реалізації продуктивної моделі представлення знань; застосування семантичних нейронних мереж як моделі представлення знань; застосування штучних нейронних мереж для контролю знань студентів; використання біометричних систем для ідентифікації особистості студента при організації підсумкового контролю. В роботі авторського колективу під керівництвом А.М.Гуржія [49] (2004 рік) були отримані результати щодо вивчення можливостей використання технологій, заснованих на використанні відео та мережі Інтернет: визначена оптимальність співвідношення синхронних (при яких забезпечується жива взаємодія в реальному часі між інструктором та слухачами) та асинхронних (підтримується взаємодія у відкладеному режимі і забезпечується доступ до інформаційних ресурсів з місця, зручного для слухача) комунікаційних технологій; розкритий зміст технологічних платформ, що забезпечують роботу слухачів з освітніми ресурсами; визначені базові мережеві технології та рішення (відео за запитом, трансляційне відео, відеоконференції).

Окремо слід відзначити вклад у розвиток технологічного забезпечення ДН створеного в листопаді 2004 року наказом Міністерства освіти і науки України на базі Українського центру дистанційної освіти НТУУ «КПІ» (УЦДО) Українського інституту інформаційних технологій в освіті НТУУ «КПІ» (УІІТО). Головним підсумком роботи науковців УІІТО стало обґрунтування технології створення Web-освітнього простору для підтримки навчання, який призначений для підвищення якості навчання за рахунок використання досягнень сучасних інформаційних технологій, організації дистанційного керування навчанням і забезпечення web-доступу до різних захищених освітніх web-ресурсів (див. розділ «Публікації та дослідження», джерело 2009 року: В.М.Валуйський, М.В.Гончаренко, А.А.Павловський, А.О.Новацький «Створення освітнього простору для навчання» на електронному ресурсі http://uiite.kpi.ua/). Вказаний освітній простір використовує web-орієнтовану систему єдиного доступу, систему керування контентом, яка

характеризуються масштабованістю, великою кількістю функцій і може бути інтегрована з іншими компонентами системи, навчальну платформу Moodle, систему віртуальних робіт на основі програмного продукту LabView. В межах середовища розроблена програма «Система централізованого керування», яка дозволяє керувати навчанням в різних навчальних платформах. Особливістю реалізації її є орієнтація на вільно поширюване програмне забезпечення, що дозволяє створювати web-освітній простір при мінімальному фінансуванні. Даний web-освітній простір і зараз забезпечує підтримку навчального процесу в УІІТО НТУУ «КПІ».

Пріоритетними у становленні та розвитку проблем використання комп'ютерних технологій у навчанні (в тому числі у ДН) були і залишаються дослідження, що були організовані спільно НАН та МОН України у межах функціонування Міжнародного науково-навчального центру інформаційних технологій і систем (далі у тексті – Центр) [46, с. 5]. Протягом 2005-2010 років до програми досліджень Центру входили нові перспективні розробки [46, с. 6]: високоінтелектуалізовані технології навчального діалогу; технології багатомовності та мільтилінгвістичних середовищ; архітектоніка глобальних науково-освітніх просторів; високодинамічні моделі неперервної освіти та електронних інформаційних технологій навчання; технології прискореного проектування інформаційно-освітніх ресурсів; технології взаємодії вчитель – учень – багатоцільові електронні середовища. Досить важливим технологічним підсумком роботи Центру є постановка задачі про необхідність розвитку електронних систем навчання [46, с. 10], які характеризуються як такі, що можуть надати суб'єкту навчання можливість отримати професійну освіту або знання з окремих навчальних дисциплін шляхом вибору множини освітніх національних чи міжнародних структур навчання. Для цього вбачається необхідною організація фундаментальних досліджень, особливе місце в яких мають займати теорії інтелектуальних середовищ, навчальних діалогів та образного мислення [46, с. 14].

Програмне забезпечення ДН протягом усієї його еволюції у вищій школі України складалося із трьох його видів: програмне забезпечення для загальної

організації функціонування дистанційної форми навчання у навчальному закладі; програмне забезпечення систем комп'ютерного тестування; платформи дистанційного навчання. Враховуючи, що дослідження історії розвитку програмного забезпечення перших двох видів є окремим предметом дослідження в рамках вивчення історії використання інформаційно-комунікаційних технологій в управлінні вищим навчальним закладом та в реалізації контролю за навчальним процесом, зупинимося детальніше на висвітленні еволюції саме платформ дистанційного навчання. Отже, платформою дистанційного навчання називають програмне забезпечення, що дозволяє не тільки розміщувати матеріали, спілкуватися та контролювати знання студентів, але й здійснювати управління курсом та процесами навчання. Крім того, платформа ДН – це специфічне програмне забезпечення (або програмне середовище) для розробки електронних курсів, що дозволяє інтегрувати та обробляти різні формати медіа-файлів, підтримує міжнародні стандарти електронного навчання, має засоби підтримки різних платформ дистанційного навчання, надає можливість використовувати шаблони та отримувати якісний навчальний курс. Еволюційні процеси розвитку платформ ДН у вищій школі України (а, отже, вибір та подальший розвиток конкретної платформи) залежали від кількох важливих факторів: а) відповідність платформи цілям та умовам її використання; б) наявність висококваліфікованих фахівців (програмістів) у штаті вищого навчального закладу для створення власної платформи; в) наявність локалізованої (української, чи російської) версії конкретної платформи; г) власний фінансовий стан вищого навчального закладу; д) наявність державної (чи грантової) підтримки вищого навчального закладу у контексті розвитку ДН. На даний час кількість розроблених у світі платформ дистанційного навчання наближається до двохсот. Згідно звіту про стан розвитку дистанційного навчання в Україні (див. розділ «Публікації та дослідження», джерело 2008 року – «Стан розвитку дистанційного навчання в Україні (станом на 11.02.2008)», джерело 2009 року – аналітичний огляд «Використання інформаційно-комунікаційних технологій у вищій освіті України: поточний стан, проблеми і перспективи розвитку» на електронному ресурсі http://uiite.kpi.ua/) невеликий відсоток вищих навчальних

закладів розробляють власну платформу дистанційного навчання, більшість використовує платформи дистанційного навчання визнаних виробників [19, с. 492]. До найбільш використовуваних у вищих навчальних закладах України належать Moodle, eLearning Server, Blackboard, WebCT Campus Edition, WebCT Vista, IBM Lotus LearningSpace, WebTutor, Sakai, Доцент, Прометей, Орокс тощо. Для всіх цих платформ є загальним те, що вони відповідають основним та загальноприйнятим у світі вимогам та стандартам організації дистанційного навчання. Тобто вони доступні, персоніфіковані, модульні, прості у використанні, інтерактивні, адаптовані, відповідають вимогам комп'ютерної безпеки тощо. Серед представлених систем є системи з відкритим кодом: Moodle – модульне динамічне об'єктно-орієнтоване середовище для навчання, протягом всієї історії розвитку ДН в Україні була однією з найкращих систем розробки дистанційних курсів та підтримки дистанційного навчання, використовувалася більшістю навчальних закладів України (див. розділ «Публікації та дослідження», джерело 2008 року – «Стан розвитку дистанційного навчання в Україні (станом на 11.02.2008)» на електронному ресурсі http://uiite.kpi.ua/) як система підтримки дистанційного, заочного та очного навчання; Sakai – платформа призначена для створення систем підтримки дистанційного навчання, для організації групової роботи та створення порт фоліо окремих користувачів, система представляє собою набір програмних засобів, що допомагають підтримувати денну форму навчання та організовувати заочну; ILIAS – використовується у Київському національному університеті ім. Т.Шевченко, Українській академії друкарства та Львівському державному університеті безпеки життєдіяльності [475, с. 157], система дозволяє ефективно створювати навчальні курси та матеріали та пропонує стандартизовані засоби і шаблони для навчального та робочого процесів, включаючи інтегровану навігацію та адміністрування) та комерційні (Blackboard, WebCT, eLearning Server, WebTutor, Прометей, ДОЦЕНТ). Системи з відкритим кодом мають ті ж самі вбудовані функції, що й комерційні, але вони дозволяють пристосовувати інструменти до певних вимог користувача.

Детальний аналіз різних платформ ДН у розрізі: призначення платформи; загальна характеристика платформи; програмна архітектура платформи; публічний доступ до документації; якість документації; простота та зручність інсталяції та обслуговування; надійність експлуатації; ефективний інструментарій відновлення; можливість незалежної роботи; можливість швидкого та ефективного створення резервних копій дистанційних курсів; можливість роботи в режимі off-line; інструментарій з розроблення дистанційних курсів і міграції курсів між різними платформами; надаваний рівень сервісів дистанційного навчання; масштабованість платформи; управління дистанційними курсами; відповідність міжнародним стандартам підтримки дистанційного навчання; рівень технічної та методичної підтримки платформи; цінова політика проводився на різних ресурсах та в наукових публікаціях [19], [475], а також на ресурсі http://uiite.kpi.ua/: аналізувалися платформи Moodle, eLearning Server, Blackboard, WebCT Campus Edition, WebCT Vista, IBM Lotus LearningSpace, WebTutor, Sakai, Доцент, Прометей, Орокс; розділ «Публікації та дослідження», В.М.Валуйський Науково-дослідна робота «e-Learning платформи підтримки дистанційного навчання (аналіз і порівняльна оцінка)» – проаналізовані платформи IBM Lotus LearningSpace Forum 3.x, IBM Lotus LearningSpace 5.x, IBM Lotus Learning Management System 1.x, IBM Lotus Workplace Collaborative Learning 1.x - 2.x, WebCT Campus Edition 4.1, WebCT Vista 3.0, Blackboard 6.x; Moodle, WebCT, LearningSpace, ILIAS, VLE, LMS, Веб-клас ХПІ; розділ «Публікації та дослідження», джерело: аналітичний огляд «Використання інформаційно-комунікаційних технологій у вищій освіті України: поточний стан, проблеми і перспективи розвитку» – проведений аналіз забезпеченості вищих навчальних закладів України програмними засобами, що використовуються для забезпечення навчального процесу дистанційної форми навчання або її елементів. Хоча вказані наукові праці і були присвячені аналізу різних характеристик зазначених платформ, автори досліджень зробили схожі висновки, у яких стверджувалося, що усі розглянуті системи є переважно системами управління навчальним процесом і з їх використанням можливою є організація доступу до навчальних матеріалів, а також забезпечення на достатньому дидактичному рівні

взаємодії між викладачем та студентом, тестування та оформлення звітності. Загалом, функції, які всі системи виконують майже однакові і є обов'язково необхідними, хоч і з деякими відмінностями. Суттєвої різниці між функціями комерційних продуктів та безкоштовних не існує, різниця полягає лише в гарантіях якості та фінансових затратах на придбання та утримання. Але з точки зору авторів зазначених досліджень, недоліком таких систем є відсутність власних засобів саме створення мультимедійного контенту, такі функції виконує інший клас програмних продуктів. На думку авторів, по-перше, доцільним було б створення вітчизняної інтегрованої системи, яка поєднувала б функції систем управління навчанням та систем створення мультимедійного контенту, а також враховувала б особливості навчання в сучасному українському вищому навчальному закладі. По друге, автори зробили висновок, що нагальною для дистанційного навчання у вищій освіті України стала потреба в практичній реалізації банку інформаційних ресурсів навчального призначення спільного користування, так як у ході впровадження системи дистанційного навчання в Україні протягом 1990-2009 років було напрацьовано достатньо багато програмних й інформаційних продуктів навчального призначення, які були не сумісні між собою.

Еволюція телекомунікаційного забезпечення ДН вищої освіти України є складовою частиною історії розвитку телекомунікаційних мереж закладів вищої освіти та науки України. Тому зазначимо, що на період розвитку ДН створення двох науково-освітніх телекомунікаційних мереж – телекомунікаційна мережа закладів освіти і науки України УРАН та Академічна мережа обміну даними (АМОД) НАН України – стало визначним у контексті започаткування перших ростків дистанційного навчання в Україні: Міжнародного науково-навчального центру інформаційних технологій та систем НАН України та МОН України, Українського центру дистанційної освіти при НТУ «КПІ», Проблемної лабораторії дистанційного навчання НТУ «ХПІ». Саме на базі побудованих науково-освітніх мереж зроблено продуктивні кроки у розв'язанні питань щодо побудови академічної системи комп'ютеризованих наукових видань (наукова електронна бібліотека періодичних видань НАН України для Національної бібліотеки України ім. В.І.Вернадського),

щодо створення вищими навчальними закладами України власних інформаційних ресурсів, банків даних і знань, інформаційно-пошукових систем, що успішно використовуються і зараз в системі дистанційного навчання.

Таким чином, дослідження історії розвитку правового та науково-технічного забезпечення ДН у вищих навчальних закладах України протягом періоду 1990-2010 років наводить на такі висновки щодо основних закономірностей цього процесу.

1. Роботи українських науковців, у яких був проведений аналіз зарубіжного досвіду впровадження ДН в систему освіти та проведення порівняльного аналізу ранніх та сучасних зарубіжних теорій дистанційного навчання, стали якісним підґрунтям для формування та розвитку основних вітчизняних організаційних моделей дистанційного навчання.

2. Дослідження вітчизняних науковців теоретико-методологічних основ організації електронного навчання визначили та уможливили проведення вітчизняного теоретичного обґрунтування дистанційної форми навчання та на його основі – вивчення сутності ДН та з’ясування теоретичних та методичних засад організації та функціонування ДН. Еволюція вітчизняних наукових досліджень щодо проведення теоретичного обґрунтування дистанційної форми навчання у вищій школі України пройшла довгий (більше 10 років) шлях від узагальнення практичного досвіду роботи групи науковців під керівництвом В.М.Кухаренка у межах Проблемної лабораторії дистанційного навчання НТУ «ХПІ», робіт П.В.Стефаненка, досліджень авторського колективу під керівництвом А.М.Гуржія, наукових доробків В.І.Гриценка та Б.І.Шуневича, до дослідження В.Ю.Бикова, у якому продемонстрований процес проектування моделей організаційних систем відкритої освіти (до яких і належать системи ДН).

3. Головними підсумками еволюції технологічного забезпечення ДН вищої школи України стали, по-перше, обґрунтування науковцями УІІТО технології створення Web-освітнього простору для підтримки навчання (призначеного для підвищення якості навчання за рахунок використання досягнень сучасних інформаційних технологій, організації дистанційного керування навчанням і забезпечення web-доступу до різних захищених освітніх web-ресурсів), по-друге,

постановка у Міжнародному науково-навчальному центрі інформаційних технологій та систем задачі про необхідність розвитку електронних систем навчання, які можуть надати суб'єкту навчання можливість отримати професійну освіту шляхом вибору з сукупності різних освітніх національних чи міжнародних структур навчання.

4. Дослідження історії розвитку програмного забезпечення ДН вищої освіти України привело до висновку про необхідність узагальнення та систематизації напрацьованих досягнень у вигляді, по-перше, створення вітчизняної інтегрованої системи управління навчанням та створення мультимедійного контенту, а по-друге, практичної реалізації банку інформаційних ресурсів навчального призначення спільного користування.

5. Дослідження еволюції телекомунікаційного забезпечення ДН вищої освіти України дає підстави стверджувати, що, по-перше, науково-освітні телекомунікаційні мережі закладів освіти і науки України УРАН та АМОД стали визначними у контексті започаткування перших ростків дистанційного навчання в Україні, а по-друге, на базі побудованих науково-освітніх мереж зроблено продуктивні кроки у розв'язанні питань щодо створення вищими навчальними закладами України власних інформаційних ресурсів, банків даних і знань, інформаційно-пошукових систем, що успішно використовуються і зараз в системі дистанційного навчання.

3.3. Наукові обґрунтування інформатизації бібліотек вищої школи України

Інформатизація соціальних, культурних, навчально-наукових та виробничих процесів почалася на Україні ще у 60-ті роки XX століття із впровадження комп'ютерних технологій у різні суспільні підсистеми. Саме протягом 80-х років інформатизація перетворилася на повноцінний та логічний процес впровадження автоматизованих технологій роботи з інформацією. Інформаційні технології стали основним засобом передачі документального та електронного потоків інформації в різних науково-практичних галузях. Ці суспільні тенденції не обійшли стороною

галузь бібліотечно-інформаційної діяльності. Тривалий час освітні функції бібліотек обмежувалися організацією фондів, забезпеченням доступу до них, пропагандою літератури у відповідності до цілей професійно-спеціальної освіти, залученням до освіти та самоосвіти, формуванням інформаційної грамотності, допомогою у виборі та використанні інформаційних матеріалів для засвоєння навчальних програм, стимулюванням пізнавального інтересу та формуванням наукового світогляду. Відносно педагогічної діяльності бібліотечних фахівців склалися певні уявлення, які отримали теоретичне обґрунтування у напрямі «бібліотечна педагогіка» [4]. Використання комп'ютерної техніки заклало основи змін інформаційного середовища у бібліотеках вищих навчальних закладів. Інформатизація бібліотек призвела до появи автоматизованих бібліотечних інформаційних систем (АБІС), що поєднували формування та представлення бібліотечних каталогів, видачу книг, комплектування, міжбібліотечний абонемент, управління внутрішніми базами даних. Локальні АБІС завдяки комунікаційним технологіям глобальних комп'ютерних систем дозволили здійснювати доступ і пошук різноманітних інформаційних ресурсів. Публікації з питань розробки, впровадження, використання АБІС охопили широке коло питань щодо процесів комплексної інформатизації діяльності бібліотек. Значним вкладом у цьому напрямі в Україні стали роботи Н.І.Апшай, Г.Г.Асєєва, В.О.Васильєва, В.А.Голуба, В.М.Горового, Т.В.Добко, В.О.Ільганаєвої, О.Г.Кириленка, Т.О.Колесникової, В.О.Копанєвої, Л.Й.Костенка, К.В.Лобузіної, О.Г.Луганського, О.С.Онищенка, Т.П.Павлуші, П.І.Рогової, М.С.Слободяника, М.І.Сенченка, А.Чачко, Г.В.Шемаєвої, Т.О.Ярошенко. Фундаментально ж питання впровадження АБІС, організації автоматизованих робочих місць у бібліотеках, особливості автоматизації різних функціональних підсистем, зокрема індексування вхідного потоку, створення і ведення бібліографічних електронних ресурсів, обслуговування, доставки електронних документів вивчалися російськими науковцями і були висвітлені у роботах Л.Я.Шрайберга, Ф.С.Воройського [183] (саме ці дослідження були покладені в основу українськими науковцями при визначенні фундаментальних закономірностей інформатизації діяльності бібліотек).

Дослідимо історію розвитку наукового, технологічного та технічного забезпечення інформатизації наукових бібліотек у вищих навчальних закладах України протягом періоду 1980-2010 років у контексті вивчення еволюції інформатики та її впровадження у вищій школі України на вказаному історичному проміжку. Впровадження інформатизаційних процесів в нашій державі позначилося у найбільш динамічних системах суспільства − економіці, науці та освіті. Індикаторами поглиблення таких процесів в умовах інформаційного суспільства стали темпи інформатизації, обсяги електронних інформаційних ресурсів, ефективність їх використання. І якщо в Україні за період 1980-2010 років темпи інформатизації помітно зросли як щодо представлення освітніх ресурсів в національній мережі, так і щодо забезпечення ресурсної підтримки системи освіти, то в цілому в системі вищої освіти та окремих вищих навчальних закладах довгий час залишалися відкритими питання комп'ютеризації навчального процесу, інформаційного забезпечення навчального процесу, автоматизації та комп'ютеризації управлінських дій. Це стосувалося і бібліотечної підсистеми вищої освіти України. Формування інформаційних ресурсів у бібліотеках вищих навчальних закладів України на базі використання інформаційних технологій протягом вказаного періоду відзначилося створенням електронних каталогів, проведенням конвертації паперових носіїв в електронні, формуванням баз даних різного призначення, урізноманітненням форм представлення інформації, тематики, типів та видів документів, розширенням межі й обсягів інформаційних ресурсів завдяки створенню навігаторів мережі Інтернет відповідно до інформаційних потреб своїх користувачів, створенням бібліографічних, реферативних, фактографічних покажчиків, аналітичних баз даних світового, національного або галузевого рівнів. В обслуговуванні читачів провідну роль стали відігравати електронні читальні зали, автоматизовані робочі місця з наданням доступу до мережі Інтернет.

Досліджуючи стратегічні орієнтири розвитку бібліотек вищих навчальних закладів в умовах реформування освіти України, Н.І.Апшай відзначала визначальний вплив на їхнє функціонування і розвиток процесу формування інформаційного суспільства і соціально-політичних та економічних змін, що

зумовлюють трансформацію освітянської сфери [4]. Науковець виділила в інформатизації бібліотек вищих навчальних закладів три основних напрямки: автоматизацію бібліотечних процесів, формування повнотекстових електронних масивів інформації (електронних бібліотек), надання доступу до локальних бібліотечних сервісів. Інтеграція цих напрямків, на думку автора, стала технологічним фундаментом трансформації сучасної бібліотеки і створила підґрунтя щодо визначення її стратегічних орієнтирів. Т.О.Колесникова [174], фактично підтверджуючи висновок Н.І.Апшай, основними напрямками інформатизації бібліотек вищих навчальних закладів в умовах реформування вищої освіти визначила: створення умов засвоєння необхідного рівня автоматизації діяльності і входження до відповідних інформаційних мереж; забезпечення безперешкодного доступу до інформації користувачам; створення системи доступу, представлення, використання інформації в галузі освіти; забезпечення представництва інформації, що генерується в інформаційних мережах ВНЗ. У подальшому дослідженні еволюції наукового, технологічного та технічного забезпечення інформатизації наукових бібліотек у вищій школі України ми візьмемо визначені у вказаних роботах напрямки інформатизації бібліотек вищих навчальних закладів України за основу викладу фактичного матеріалу.

Еволюція розвитку наукового, технологічного та технічного забезпечення інформатизації наукових бібліотек у вищих навчальних закладах України протягом періоду 1980-2010 років пройшла досить насиченим шляхом інтенсивних наукових досліджень вітчизняних науковців. Видається об’єктивним гіпотетичне виділення в історії розвитку наукового забезпечення інформатизації вузівських бібліотек трьох основних етапів: перший етап (80-ті роки – кінець 90-х років XX століття) – обґрунтування процесів автоматизації бібліотек ВНЗ; другий етап (2000-2005 роки) – обґрунтування технологій та опис методик надання доступу до локальних та зовнішніх бібліотечних сервісів; третій етап (з 2005 року) – обґрунтування теоретичної основи, розробка стратегії та створення технологій формування повнотекстових електронних масивів інформації (електронних бібліотек).

Розкриємо зміст першого етапу еволюції наукового забезпечення інформатизації наукових бібліотек у ВНЗ України. Інформатизація як визначальний чинник розвитку суспільного буття сприяла переходу до безпаперового типу соціальних комунікацій. Результатом її впливу була в тому числі трансформація функцій бібліотечних установ, що проявлялося у зміні інструментів розв'язання проблеми збору, збереження та використання документованої інформації – головної форми передачі соціального досвіду людства. Документні ресурси в бібліотеках завжди впорядковувалися завдяки цілеспрямованому та вивіреному відбору документів, котрий із розвитком інформаційних технологій набував принципово нових ознак, концентруючись на пошуку документа, його частини чи відомостей про нього, забезпечення максимального доступу до ресурсів власної бібліотеки та світових інформаційних ресурсів. У ході історичного розвитку автоматизації бібліотек стала важливою взаємодія бібліотек. Бібліотеки почали активніше проводити обмін даними між собою, з бібліографічними службами, продавцями систем, видавцями, урядом, іншими виробниками інформації та з окремими особами. Це призвело до розвитку систем автоматизації, які повинні були відповідати міжнародним стандартам і потребам співпраці, функціонувати відповідно до міжнародних правил розподілу ресурсів та обміну ними. Важливим наслідком автоматизації стала трансформація професії бібліотекаря. Зокрема, змінилися не лише назви, але й зміст та структура діяльності багатьох посад, їх відповідальність, посадові інструкції. Серед нових функцій бібліотекарів – надання доступу до електронних ресурсів, навігація в Інтернеті, ведення домашніх сторінок бібліотек, каталогізація веб-сайтів, автоматизація довідково-бібліографічного обслуговування. Перші спроби комп'ютеризації книгозбірень в Україні належать до середини 1980-х років [174]. Історія автоматизації бібліотек України, спроба створення зведеного електронного каталогу для мережі бібліотек бере початок з 1984 року [395]. У 1989 році був готовий проект, а в 1992 році завдяки фонду Карла Поппера, який виділив ЦНБ ім.В.Вернадського 104 тис. доларів, ця проблема мала бути вирішена. У тому ж 1992 році в ЦНБ було розпочато впровадження локальної мережі, створення електронного каталогу. Але сталося так, що кращі фахівці ЦНБ в

галузі автоматизації змушені були покинути бібліотеку і праця декількох років була загублена. Відставання в автоматизації бібліотечно-інформаційної сфери України можна пояснити не лише слабкою економічною базою (низьким рівнем фінансування) та повільними темпами інформатизації суспільства взагалі. Ці процеси гальмувалися через соціально-політичні умови, обмеження ролі бібліотек у тоталітарному суспільстві. Особливістю розвитку процесу автоматизації бібліотечної справи в Україні стало те, що він відбувався в умовах соціально-економічних перетворень і національного відродження, руйнування єдиного інформаційного простору СРСР на початку 1990-х років. Важливим чинником активізації процесів автоматизації стало те, що бібліотека почала змінюватись як соціальний інститут – акцент у діяльності бібліотек було перенесено від збереження документів до надання доступу до інформації, незалежно від місця її зберігання. У 1990-х роках істотний внесок щодо розширення міжбібліотечної взаємодії, фінансування процесів автоматизації, підготовки бібліотечного персоналу і опанування міжнародного досвіду автоматизації бібліотечно-інформаційної сфери зробили міжнародні організації, насамперед Міжнародний фонд «Відродження», а також Британська Рада й Посольство США. Вони започаткували проекти, спрямовані на покращення доступу до інформації шляхом розвитку автоматизації книгозбірень і підвищення фахового рівня працівників бібліотек [174]. На процеси інформатизації бібліотечної сфери України та кожної конкретної книгозбірні впливали соціально-політичні, економічні, бібліотекознавчі, інформаційно-технологічні, науково-організаційні чинники, а також розмір і вид бібліотеки, її відомча підпорядкованість, рівень фінансування, складність інформаційних потреб користувачів, стиль управління, фаховий рівень персоналу, напрямки бібліотечної співпраці.

Початок досліджень і розробок в галузі форматів обміну бібліографічними записами між публічними науковими та вузівськими бібліотеками відноситься до часів існування СРСР і одними з перших були розпочаті в Державній публічній науково-технічній бібліотеці (ДПНТБ) Росії в 1970 р. Вони пройшли три етапи: на першому вивчалися можливості створення єдиного формату бібліографічного

запису як технологічної основи автоматизованих бібліотечно-інформаційних систем, на другому етапі експериментально перевірялися результати дослідження та їх практичне використання для ДПНТБ Росії та інших бібліотек країни, третій етап полягав в участі фахівців ДПНТБ Росії та інших бібліотек країни у розробці державних стандартів на комунікативний формат і розробці міжнародних форматів в рамках загальнодержавних програм. Дослідження проводилися з урахуванням вітчизняного та зарубіжного досвіду в галузі комунікативних форматів та основних напрямків міжнародної стандартизації в галузі інформації [472].

Протягом першого етапу у 1970-1972 роках робочою групою при ДПНТБ Росії, до якої входило понад 30 представників різних бібліотек країни (тодішнього СРСР), розроблялися матеріали зі створення проектів державних стандартів на структуру «Комунікативний формат бібліографічного запису на магнітній стрічці» і на наповнення «Передмашинний формат бібліографічного запису». Опис структури запису комунікативного формату відповідав міжнародному стандарту ISO 2709. Наповнення передмашинного формату зводилося до визначення елементів даних та їх кодування на рівні трьохсимвольної мітки. При розробці наповнення комунікативного формату проводився ретельний аналіз зарубіжних форматів, формату USMARC, сімейства форматів MARC. В результаті були розроблені та опубліковані в 1973 і 1977 роках збірник інструкцій «Передмашинний формат бібліографічного запису», де представлені зразки форматів на різні види документів та інструкції щодо заповнення робочих аркушів з трирівневої системою кодування МІТКА – ІНДИКАТОР – ІДЕНТИФІКАТОР. Метою цих видань було зібрати інструктивно-методичні матеріали щодо складання бібліографічних записів і підготовці їх до введення в ЕОМ з тим, щоб на їх основі створити технологію форматної обробки документів.

На другому етапі до експериментальної перевірки форматів бібліографічного запису були залучені фахівці з союзних республік, в тому числі Центру науково-технічної інформації УРСР та Центральної наукової бібліотеки імені В.І.Вернадського. Визначалася технологічність передмашинного формату, надмірність або недостатність запропонованих елементів даних.

На третьому етапі в 1976-1985 років вирішувалася проблема створення в країні єдиного комунікативного формату у вигляді розробки двох стандартів: ГОСТ 7.14-78 і ГОСТ 7.19-79. Перший визначав структуру запису і повністю відповідав стандарту ISO 2709, другий встановлював наповнення формату і ґрунтувався на стандартах, прийнятих в Раді економічної взаємодопомоги (СТ РЕВ 4283-84). Обидва стандарти призначалися для обміну бібліографічною інформацією і були першими вітчизняними стандартами, що регламентували процес обміну даними на магнітній стрічці.

На початку 1990-х років в умовах політичних та економічних перетворень і реформи освіти України та інших держав СНД виявилася гостра необхідність розширення та зміцнення міжнародного співробітництва, зокрема, в галузі інформаційного обміну та бібліотечної взаємодії . Вивчення та впровадження в практику міжнародно визнаних форматів UNIMARC, USMARC та інших стало першорядною справою. Але знову першість належала фахівцям з автоматизації бібліотечних процесів з Росії. У 1992 р. фахівцями ДПНТБ Росії було видано «Керівництво по UNIMARC», а в 1994 р. – «UNIMARC Authorities». У 1995 р. ДПНТБ Росії самостійно підготувала і видала серію методичних матеріалів, включаючи «Вступний курс з UNIMARC», а також власні методичні розробки щодо складання записів у форматі UNIMARC на книги, серійні видання, аналітичний опис періодичних видань. Роботи з використання формату UNIMARC прийняли в Росії та Україні характер практично державних програм; UNIMARC став єдиним комунікативним форматом обміну бібліографічними даними як у наших країнах, так і при взаємодії з зарубіжними бібліотеками та інформаційними центрами.

В результаті проведеної роботи став можливим розвиток процесів автоматизації українських бібліотек на базі російського продукту АБІС «ІРБІС», що забезпечував опрацювання, аналітико-синтетичну обробку та представлення користувачам документного фонду бібліотеки (як традиційного паперового, так і електронних інформаційних ресурсів), обслуговував бібліотечні фонди на всіх етапах: від придбання до замовлення. Особливості та основні теоретико-методологічні закономірності цього програмного продукту були проаналізовані у 1995 році

А.С.Лозницею [203, с. 28-30]. Так, фахівці Національної бібліотеки України ім. В.І.Вернадського на початку 1990-х років створили концепцію комп'ютеризації книгозбірні, розробили технічні завдання автоматизації, а вже з середини 1990-х років працювали над форматами бібліографічних даних (UKRMARC). На початку 1990-х років у Національній парламентській бібліотеці (НПБ) України були створені перші автоматизовані місця бібліографа та комплектатора, трохи згодом – автоматизовані робочі місця відділу обробки фондів та організації каталогів, почалася експлуатація систем передплати періодики та обробки статистичних даних. Електронний каталог введено в дію 1995 року, а електронна доставка – 2002 року.

Саме фахівці Національної бібліотеки України ім. В.І.Вернадського в ці роки в науково-дослідній роботі приділяли належну увагу дослідженням теоретичних і методологічних проблем розвитку науково-інформаційної діяльності українських бібліотек у глобальному електронному середовищі. Такі дослідження здійснював Центр бібліотечно-інформаційних технологій бібліотеки. За темою науково-дослідної роботи (1993–1995 роки) «Інформаційні технології бібліотечних мереж і систем» було розроблено конвеєрну технологію автоматизованого опрацювання обов'язкового примірника творів друку України та найбільшого в державі потоку зарубіжної літератури й створення електронного каталогу бібліотеки як основного бібліографічного ресурсу країни [68, с. 49]. Основним результатом науково-дослідної роботи бібліотеки за наступною темою наукових пошуків «Розробка архітектури й програмно-технологічного забезпечення комп'ютерного бібліотечного центру» (1996–1998 роки) стала інтегрована інтранет/інтернет-технологія формування та надання користувачам України й світу найбільших у державі інформаційних ресурсів бібліотеки та упорядкованого зібрання посилань на наявні сайти бібліотек України, національних бібліотек і головних науково-інформаційних центрів країн світу. Створений у рамках цієї наукової роботи комп'ютерний бібліотечний центр став першим в Україні бібліотечним інтернет-порталом [69, с. 49].

Саме в кінці 90-х років теоретичними та практичними дослідженнями розв'язувалася проблема створення лінгвістичного забезпечення електронного каталогу бібліотек з використанням різних інформаційно-пошукових мов для максимально повного розкриття змісту документів і виконання інформаційних запитів користувачів бібліотеки. Поняття лінгвістичного забезпечення включає в себе поняття інформаційно-пошукової мови, методики індексування документів і запитів на них, інструкції та методики їх ведення і використання, а також засоби підтримання інформаційно-пошукових мов в автоматизованих системах. Лінгвістичні засоби забезпечують індексування документів і запитів, здійснення ефективного інформаційного пошуку в інформаційно-пошукових системах, формують і структурують бази даних, визначають їхні тематичні межі, сприяють сумісності електронних каталогів різних бібліотек для обміну даними. Як правило, до складу лінгвістичного забезпечення входить кілька інформаційно-пошукових мов, кожна з яких виконує свою функцію в інформаційно-пошуковій системі. Основними видами інформаційно-пошукових мов для здійснення пошуку та первинного ознайомлення зі змістом документів є: класифікаційна, предметизаційна та дескрипторна. Класифікаційна мова призначена для індексування бібліотечних документів та інформаційних запитів за допомогою понять і кодів певної класифікаційної системи (Універсальна десяткова класифікація, Бібліотечно-бібліографічна класифікація, Десяткова класифікація Дьюї, Міжнародна патентна класифікація). В основі класифікаційних мов лежить систематична класифікація понять, що відбиває смислові відношення між поняттями. На відміну від класифікаційних мов, які використовуються для систематизації документів, вербальні мови орієнтовані не на позначення класифікаційних галузей, до яких можна віднести зміст індексованих документів, а на позначення в пошуковому образі документів або запитів змісту цих документів. До мов вербального типу належать предметизаційна й дескрипторна мови. Предметизаційна мова призначена для індексування документів за допомогою рубрикаторів (словників предметних рубрик), а в разі їх відсутності – за методикою предметизації. В основу предметизаційної мови покладено абетковий перелік предметних рубрик, який є

скороченим формулюванням теми звичайною мовою. Але предметні рубрики не придатні для глибокого, вірогідного пошуку за темою в машинозчитуваних бібліографічних базах даних, так як з використанням предметних рубрик неможливо визначити окремий аспект теми або перерахувати особливі властивості об'єктів, про які йдеться в документі. Очевидно, що такі грані документу не будуть відображені ні класифікаційними індексами, ні предметними рубриками, але можуть бути описані ключовими словами (КС).

В дисертаційній роботі 1999 року В.В.Карнаушенко [160] були розглянуті можливості застосування дескрипторної мови як інструменту для створення формалізованої природної мови в процесі індексування і пошуку інформації за допомогою тезаурусів (словників дескрипторів) або ключових слів з використанням природної мови. В основу дескрипторної інформаційно-пошукової мови науковець покладає абетковий перелік лексичних одиниць. Таким чином комплекс ключових слів (дескрипторів) став свого роду лексичною моделлю наукового тексту. Функціональну значимість ключових слів автор визначає тим, що вони є одним з найоптимальніших способів класифікування, зберігання й передавання інформації в галузі фізики плазми. Відбиваючи розвиток визначеної наукової галузі, комплекс ключових слів стає ще й системою відстеження й поширення сучасної термінології. Автором було обґрунтовано, що ключові слова доцільно використовувати для додаткового розкриття змісту документа на більш глибокому рівні – для подальшої деталізації, а також описування побічних тем документа. Таким чином, автор на прикладі дослідження використання засобів лінгвістичного забезпечення автоматизованої бібліографічної системи в галузі фізики плазми робить висновок та обґрунтовує його: використання ключових слів збільшує пошукові можливості електронного каталогу, а тому дескриптори слід розглядати як додатковий засіб для збільшення повноти індексування та представлення різних за значимістю тем документа, не описаних іншими інформаційно-пошуковими мовами.

Формування електронних каталогів окремих бібліотек, задоволення потреб сучасного користувача, забезпечення оперативного доступу до бібліотечно-інформаційних ресурсів як власного виробництва, так і придбаних, вимагало

координації зусиль для найбільшої ефективності такого процесу. У цьому зв'язку питання співпраці та координації зусиль бібліотек для реалізації корпоративних проектів набувало особливого значення. Вітчизняне наукове забезпечення корпоративної каталогізації почало створюватися вже в другій половині 90-х років (робота Л.Й.Костенка [185]). Світова практика на той час мала значний досвід кооперативної каталогізації. Як приклад можна навести OCLC (On-line Computer Library Center – онлайновий комп'ютерний бібліотечний центр, США), який надавав 20 тисячам бібліотек з 61 країни світу можливість користуватися ресурсами 50 бібліографічних, фактографічних і повнотекстових баз даних. Однак при розробці української моделі корпоративної каталогізації слід було врахувати фінансові можливості вітчизняних бібліотек. Крім того, при розробці української моделі кооперативної каталогізації потрібно було врахувати і ту обставину, що відповідність існуючих в Україні автоматизованих систем бібліотек ISO-стандартам та рекомендаціям Міжнародної Федерації бібліотечних асоціацій та установ декларувалася, але не забезпечувалася, в зв'язку з чим ці системи були несумісними. При цьому доцільним вбачався не їх подальший розвиток, а перехід до систем нового покоління з конвертацією накопичених інформаційних ресурсів у формати, що відповідають міжнародним стандартам. Виходячи з цього, науковець запропонував в основу української моделі корпоративної каталогізації покласти принцип децентралізованої кооперативної каталогізації, концептуальними ознаками якого були визначені: а) створення в складі автоматизованих систем бібліотек технологічних баз даних, у котрі заноситимуться бібліографічні записи про нові надходження до фондів інших книгозбірень; б) підтримка мережевого обміну між бібліотеками бібліографічною інформацією в уніфікованому текстовому вигляді; в) можливість роботи кожної книгозбірні при опрацюванні нових надходжень як в режимі доповнення відповідного запису вищезгаданої технологічної бази даних своєю інформацією (з включеним механізмом кооперативної каталогізації), так і в режимі клавіатурного вводу всіх елементів бібліографічного опису документа (з виключеним механізмом кооперативної каталогізації). Результуюча технологічна база даних, у яку заносилися бібліографічні записи, що були створені різними

книгозбірнями, ставала складовою частиною автоматизованого банку даних конкретної бібліотеки і тому розроблялася на основі прийнятих у ньому проектних рішень по форматному, лінгвістичному та програмному забезпеченню. Для досягнення ж інформаційної сумісності технологічної бази даних з автоматизованими системами інших книгозбірень при експорті/імпорті бібліографічних записів потрібна була програма-конвертор «внутрісистемний формат – формат обміну даними». В якості останнього (обмінного формату) в світовій практиці на той час використовувався міжнародний комунікативний формат UNIMARC, що визначав зміст запису, і формат представлення даних ISO-2709. Однак на той час вони підтримувалися лише вкрай обмеженою кількістю автоматизованих систем вітчизняних бібліотек. Тому науковцем було запропоновано до переходу на програмні системи нового покоління обмін бібліографічною інформацією проводити за спрощеною схемою, що передбачала представлення інформації в уніфікованому тестовому вигляді з структурою «ідентифікатор поля/підполя — зміст поля/підполя». При цьому для досягнення сумісності з міжнародною спільнотою бібліотек було можливим використання ідентифікаторів полів UNIMARC. А створення програми-конвертора з вищевикладеними можливостями не повинно було викликати труднощів і могло бути проведено в стислий строк для будь-якої з автоматизованих систем вітчизняних книгозбірень на основі наявних у них програмних засобів формування вихідних форм.

Переваги від впровадження корпоративної каталогізації були безперечними, оскільки без додаткових фінансових витрат було суттєво зменшено дублювання робіт при опрацюванні нових надходжень до фондів бібліотек за рахунок одноразового вводу бібліографічної інформації про документ в одній книгозбірні і багаторазового використання цієї інформації бібліотечною спільнотою. Крім того, впровадження корпоративної каталогізації мотивувало розгортання роботи з формування в Україні комп’ютерної бібліотечної мережі і включенню її до світового інформаційного простору. Як результат наукових розробок, серед бібліотек вищих

навчальних закладів України з початку 2000-х років суттєво активізувався процес створення різних проектів корпоративної каталогізації [182].

Контекст децентралізованої корпоративної каталогізації був успішно розвинутий в дисертаційному дослідженні 1998 року І.Ю.Ляшенко [206], основними теоретичними результатами якого були такі: обґрунтована дворівнева структура автоматизованої системи бібліотеки, яка орієнтована на Internet/Intranet технології, та обґрунтовані принципи формування на цій основі інтегрованих інформаційних бібліотечних ресурсів; доведена доцільність формування комп'ютерного бібліотечного центру для підтримки мережевих технологічних процесів і визначена його функціональна спрямованість на розвиток існуючої в Україні відомчої централізації і регіональної кооперації бібліотек; встановлена необхідність трансформації електронних каталогів окремих бібліотек у зведені електронні каталоги з урахуванням наявної в Україні структури відомчих і регіональних бібліотечних угруповань; запропонована в контексті функціонування дворівневої структури автоматизованої системи бібліотеки інформаційна технологія кооперативної каталогізації, що передбачала послідовний перехід від обміну файлами з бібліографічними описами нових надходжень до взаємодії бібліотек в режимі реального часу (online) при обробці сукупного вхідного документального потоку; обґрунтовано, що до формування єдиного електронного каталогу бібліотек доцільно залучати в першу чергу бібліотеки, які є методичними центрами бібліотечних мереж, оскільки це дозволить не лише істотно зменшити сукупні трудовитрати на каталогізацію, а й забезпечить багатоаспектне використання інтегрованого ресурсу в існуючих мережах бібліотек; визначені кількісні та якісні показники ефективності автоматизованої системи бібліотеки, які досягаються за рахунок підвищення рівня оперативності та повноти надання користувачам необхідної інформації; обґрунтована методика оптимізації вибору комплексу технічних та програмних засобів для автоматизації бібліотечних процесів.

Автоматизація призвела до формування нової організаційної структури книгозбірень. Бібліотеки України почали переглядати свою ієрархічну структуру, яка ґрунтувалася на функціях, що їх виконували бібліотечні працівники (довідково-

бібліографічний відділ, відділ каталогізації тощо). В умовах інформатизації та популяризації суспільства інформаційних знань особливу увагу науковців привертало вивчення бібліотеки як багаторівневої системи. Вони відзначали, що розвиток бібліотек тісно пов'язаний з процесами соціокомунікації, які впливають на темпи і напрями її розвитку. Системно-структурна модель бібліотеки була обґрунтована у монографії Ю.М.Столярова [424]. Він вперше представив бібліотеку як систему з чотирьох елементів: документного фонду, користувачів, бібліотекарів та матеріально-технічної бази, розкрив їх сутнісні характеристики, історію розвитку, взаємозв'язку і взаємодії у процесі функціонування бібліотеки. Був запропонований структурно-функціональний підхід до розробки моделі бібліотеки. Вчений розглянув бібліотеку з позиції її сутності та функціонування в умовах певної суспільної формації, яка впливає на зміст діяльності бібліотеки. Ця модель була побудована на загальних принципах системного підходу, що і зумовлювало її високий евристичний потенціал. Разом з тим науковці висловлювали думку, що будь-яка система має у своїй структурі ресурси, матеріально-технічну складову, кадри, що забезпечують функціонування системи орієнтованої на задоволення потреб користувачів. М.С.Слободяник у монографії [411] 1995 року запропонував нову системно-комунікативну модель бібліотеки, що складалася з таких елементів: інформаційний потенціал, інформаційна діяльність, комунікаційний процес, управління. Основними складовими елементу «інформаційний потенціал» автор визначав бібліотечний фонд, каталоги, електронні БД. Елемент «інформаційна діяльність» на думку науковця був покликаний забезпечити ефективний пошук і надання читачам бібліотеки первинних і вторинних документів, а також інтегрованої і синтезованої інформації. В елементі «комунікаційний процес» М.С.Слободяник виділяв такі основні комунікаційні відносини: бібліотекар – читач, бібліотекар – бібліотекар, читач – читач, читач – інтернет-ресурси. У змістовному наповненні цих відносин чільне місце займали інформаційний потенціал та результати інформаційної діяльності бібліотеки. Серед основних завдань управління автор виділив моніторинг функціонування основних елементів моделі і оперативне внесення до них необхідних змін, спрямованих на підвищення їх ефективності. Це

дозволило з системних позицій простежити еволюцію структури і функцій, принципові зміни в технології та організації діяльності наукової бібліотеки в результаті комп'ютеризації. Крім того, дослідником було розроблено та досліджено вказану модель бібліотеки в системі наукових комунікацій, яка об'єднувала взаємодію структури, функцій, технології та організації, обґрунтовано сутнісні функції бібліотеки та організаційно-технологічні засади їх реалізації. Запропоновану модель М.С.Слободяник розглядав як базову, що дало підстави багатьом дослідникам у подальшому долучитися до її доповнення й розвитку. Комплексний аналіз процесів трансформації структури та функцій бібліотеки в умовах формування інформаційного суспільства, дослідження проблем удосконалення системи інформаційно-бібліографічного обслуговування та визначення нових стратегій управління в бібліотеках, впровадження інформаційних технологій у бібліотечні процеси здійснено у 1996 році В.О.Ільганаєвою [122]. Дослідниця подала визначення таким поняттям як «бібліотечний соціальний інститут», «соціально-комунікативна діяльність», «документальний», «документально-інформаційний», «когнітивні рівні соціально-комунікативної діяльності», які увійшли в науковий обіг і стали методологічною базою для наукових досліджень фахівців. А у 2000 році у дисертаційному дослідженні Г.В.Шемаєва [471] на прикладі галузі ветеринарної медицини дослідила, як документно-інформаційна база галузі трансформується в сучасну інформаційно-бібліотечну систему. Автор розкрила сутність та історичні зміни інформаційних потреб фахівців у сфері науки, практики, освіти на прикладі піраміди загальнолюдських потреб А. Маслоу (від фізіологічних до комплексних потреб на сучасному етапі). Виходячи з цього, науковцем були сформульовані концептуальні положення трансформації галузевої інформаційно-бібліотечної системи в умовах інформатизації, що відображають історичні зміни організаційно-функціональної структури і дають підстави для створення концептуальної моделі, функціонування якої забезпечується низкою сервісів: базовим, пошуковим, новин, замовлень і електронної доставки документів. Для побудови концептуальної моделі галузевої інформаційно-бібліотечної системи автором були розглянуті особливості, визначені історичними факторами її розвитку.

На концептуальному рівні модель включала складові частини інформаційно-бібліотечної системи (документно-інформаційні ресурси, інформаційний ринок, форми і методи обслуговування), які відображалися в розподілених базах даних ветеринарних установ і об'єднувалися в єдиний інформаційний образ за допомогою галузевого рубрикатора. У 2003 році трансформаційні процеси бібліотечних структур як культурно цивілізаційного феномену з позицій соціокультурних змін аналізувала А.С.Чачко [465]. Дослідниця підкреслила розширення сфери затребуваності бібліотечних послуг в умовах інформатизації і в цьому контексті дослідниця аналізувала трансформаційні процеси структури та функцій бібліотеки як культурно-цивілізаційного феномену з позицій соціокультурних змін, підкреслювала розширення сфери затребуваності бібліотечних послуг в умовах інформатизації.

Таким чином, успіх першого етапу розробки наукового забезпечення інформатизації вузівських наукових бібліотек (80-ті роки – кінець 90-х років XX століття) – етапу обґрунтування процесів автоматизації бібліотечних процесів у ВНЗ України – багато в чому визначався результативністю досліджень і розробок в галузі форматів обміну бібліографічними записами між публічними науковими та вузівськими бібліотеками, що були розпочаті в Державній публічній науково-технічній бібліотеці (ДПНТБ) Росії в 1970 р. В результаті проведеної роботи та при активній участі в ній співробітників Центру науково-технічної інформації УРСР та Центральної наукової бібліотеки імені В.І.Вернадського став можливим розвиток процесів автоматизації українських наукових бібліотек на базі російського продукту АБІС «ІРБІС». Саме теоретико-методологічні закономірності цього програмного продукту були проаналізовані протягом цього періоду А.С.Лозницею [203], проблеми науково-інформаційної діяльності українських бібліотек у глобальному електронному середовищі − Центром бібліотечно-інформаційних технологій НБУВ [68], питання створення лінгвістичного забезпечення електронного каталогу бібліотек з використанням різних інформаційно-пошукових мов – В.В.Карнаушенком [160], особливості створення наукового забезпечення корпоративної каталогізації – Л.Й.Костенком [185, с. 9-10] та децентралізованої

корпоративної каталогізації – Ю.І.Ляшенком [206]. Результатом і закономірним наслідком цих досліджень і взагалі процесів автоматизації бібліотек стали дослідження нової організаційної структури наукових книгозбірень [122], [411], [424], [465], [471].

Розкриємо зміст другого етапу еволюції наукового забезпечення інформатизації наукових бібліотек у ВНЗ України, протягом якого науковці в основному спрямовували свої зусилля на обґрунтуванні технологій та опису методик надання доступу до локальних та зовнішніх бібліотечних сервісів.

Посилення ідентифікаційного аспекту бібліотечної діяльності завдяки розвиткові інформаційних технологій, з одного боку, та невідповідність вітчизняних теоретичних розробок потребам практики і рівню трансформації сутнісних функцій університетських бібліотек як соціально-комунікативних організацій, з іншого, зумовлювали необхідність подальшого дослідження процесів автоматизації. Починаючи з 2003 року глибокий аналіз діючих в Україні програмних засобів для комплексної автоматизації бібліотек в цілому, і формування електронного каталогу зокрема, було здійснено на сторінках журналу «Бібліотечний форум України». В цьому контексті можна назвати такі статті: О.Луганського «Система автоматизації бібліотечних процесів “Університетська бібліотека” (UNILIB)» (2003 рік, № 2), С.Доценка «Інтегрована бібліотечна система ALEPH 500» (2004 рік, № 1), І.Левченко «Вісім років з Liber: досвід комплексної автоматизації університетської бібліотеки» (2003 рік, № 2), О.Волохіна «ІРБІС – система автоматизації бібліотек» (2009 рік, № 3) та інші (авторами статей були працівники відділів автоматизації наукових бібліотек та представники компаній, що розповсюджували програмне забезпечення). У 2003 році у статтях розробника І.В.Карпенка [161], [162] була представлена структура та організаційно-технологічні засади функціонування вітчизняної автоматизованої інформаційної системи «УФД Бібліотека». Ця система була призначена для розв’язання двох взаємопов’язаних задач: 1) забезпечення ефективного відбору документів з будь-якого робочого місця установи, їх замовлення та перегляду відповідних електронних копій; 2) підвищення ефективності праці працівників бібліотеки за рахунок автоматизації основних

виробничих циклів бібліотеки, поєднуючи поточну вітчизняну практику (в тому числі: формати бібліографічних описів, стандарти обліку, паперові технології) з сучасними міжнародними комунікативними форматами, штрих-кодовими технологіями, цифровим підписом тощо. У подальшому ця система була порівняно успішно впроваджена в роботу біля сотні публічних бібліотек та бібліотек вищих навчальних закладів України.

У 2003 році питанням інтелектуальної обробки цифрових ресурсів Інтернет була присвячена робота О.М.Волохіна [26], у якій автор ґрунтовно дослідив Дублінське ядро метаданих як середовище каталогізації цифрових ресурсів. Стандарт метаданих (буквально: даних про дані) Дублінське ядро є інтернаціональним форматом опису практично будь-яких ресурсів Інтернет. В лютому 2000 року Європейський комітет із стандартизації CEN розробив документ під назвою CWA 13874, який пропонував використання стандарту Дублінського ядра метаданих версії 1.1 для музеїв, бібліотек, державних агенцій та комерційних установ щодо опису веб-ресурсів. У вересні 2001 року набір метаданих Дублінського ядра був затверджений в США Американським Інститутом Національних Стандартів як стандарт Z39.85. В Австралії, Канаді, Данії, Фінляндії, Ірландії і Великобританії в цьому ж році формат Дублінського ядра був рекомендований і прийнятий як державний стандарт для цифрових ресурсів та електронної комерції. А 8 березня 2003 року Міжнародна організація стандартів ISO прийняла фінальний текст документу під назвою ISO 15836, яким набір елементів Дублінського ядра метаданих було затверджено в якості міжнародного стандарту. Практичне використання стандарту Дублінського ядра забезпечило створення семантично змістовно багатих описів цифрових ресурсів і сприяло подальшим дослідженням у сфері створення загальнодоступних, уніфікованих описів у міждисциплінарному контексті. У цій праці автором розглянуті принципи створення описів Дублінського ядра, можливості подальшого їх перетворення до бібліографічного формату за посередництвом формату обміну даними на магнітних носіях UNIMARC (UKRMARC), теоретичні та практичні аспекти подібного

конвертування за допомогою оригінального онлайнового програмного забезпечення, створеного автором.

На початку 2000-х років науковцями підбивалися підсумки становлення та розвитку системи реферування української наукової літератури, що існувала до середини 1990-х років. Особливості функціонування міжнародних систем реферування та специфіка організації вітчизняної системи документальних комунікацій зумовили необхідність проведення теоретичних досліджень для розробки науково-обґрунтованих засад побудови Національної системи реферування наукової літератури. Основним результатом цих досліджень стало дисертаційне дослідження та монографія М.Б.Сороки [418], [420], у яких були запропоновані концептуальні положення, що були покладені в основу створення цієї системи: поєднання принципів розподіленого аналітико-синтетичного опрацювання потоку вітчизняної наукової літератури з централізованим формуванням загальнодержавної реферативної бази даних і підтримкою багатоаспектного використання її інформаційних ресурсів; необхідність залучення до робіт з реферування публікацій індивідуальних та колективних авторів (учених, фахівців, наукові установи, навчальні заклади), оскільки вони зацікавлені у включенні відомостей про результати своїх досліджень і розробок до національного інформаційного ресурсу, а через нього – до світової системи наукової комунікації. Запропоновано архітектуру Національної системи реферування, в основу якої покладено кооперативне опрацювання української наукової літератури бібліотеками, органами науково-технічної інформації, видавництвами та видавничими організаціями й наступне централізоване поповнення та підтримка загальнодержавної реферативної бази даних. Автором було визначене форматне та лінгвістичне забезпечення бази даних національної системи реферування, що дозволило здійснювати багатоаспектний пошук документів і обмін тематичними масивами реферативної інформації на національному й міжнародному рівнях. Виходячи з цього автор визначив зміст технологічних циклів, які слід послідовно виконувати в процесі практичної реалізації запропонованої моделі реферування української наукової літератури. На основі цієї теоретичної розробки у 1999 році

почалося формування загальнодержавної бази даних «Україніка наукова», яке здійснювалося шляхом реферативної обробки обов'язкового примірника книжкових наукових видань (надходить до НБУВ) та статей з серійних видань (розписуються в Інституті проблем реєстрації інформації), та трьох галузевих серій українського реферативного журналу «Джерело».

Для другого етапу розвитку інформатизації вузівських бібліотек характерним напрямком наукових досліджень стали теоретичні та практичні пошуки способів та закономірностей надання доступу до локальних та зовнішніх бібліотечних сервісів та формування електронних бібліотек. Цій проблемі в 1997 році була присвячена стаття Т.П.Павлуші [262], де в деталях розкривалися теоретичні та методологічні особливості реалізації проекту створення навчального комп'ютерного класу з навчання сервісу та забезпечення доступу до мережі Інтернет читачів Національної бібліотеки України імені В.І.Вернадського (гранд був наданий у 1996 році Київським регіональним представництвом фонду «Євразія»). Цим проектом передбачалося створення в НБУВ нового спеціалізованого залу – залу Інтернет, що дозволяв використовувати інформаційні ресурси і комунікативні можливості глобальних комп'ютерних мереж; організацію та підтримку доступу до Інтернет; підключення через НБУВ до Інтернет зацікавлених користувачів (бібліотек і некомерційних організацій); навчання читачів бібліотеки роботі в Інтернет. У якості певного підсумку наукових досліджень монографія А.О.Чекмарьова, Л.Й.Костенко, Т.П.Павлуші [466] 1998 року та кандидатська дисертація І.А.Павлуші [261], що була захищена у 2002 році, розкривали основні тенденції та напрямки розвитку електронних бібліотек в Україні та світі. У роботі запропонована технологічна модель та науково-практичні засади акумуляції в бібліотеках різної електронної інформації у формі електронних бібліотек із специфічними аспектами комплектування, обліку, формування фонду та використання ресурсів. Отже, науковці розглядали електронну бібліотеку як структуру з комплексною автоматизацією бібліотечних процесів. М.С.Слободяник, розглядаючи бібліотекознавчі аспекти цієї проблеми, виділяв у структурі електронної бібліотеки повнотекстову базу даних і метаінформацію, що дозволяє здійснити пошук цих

документів [412, с. 41-44]. Таким чином, станом на 2002 рік в теорії електронних бібліотек сформувалося два підходи: підхід з розумінням комплексності автоматизації бібліотечних процесів та підхід, в основу якого покладена структура електронної бібліотеки.

У цей період продовжувалися наукові дослідження щодо організації роботи електронних бібліотек, що проводилися фахівцями Центру бібліотечно-інформаційних технологій НБУВ. У рамках наукової теми «Розробка архітектури й інформаційної технології електронної бібліотеки» (1999–2001 роки) були розроблені наукові основи процесу трансформації бібліотеки в головний науково-інформаційний центр держави шляхом створення на її базі першої у світовій бібліотечній практиці національної системи реферування вітчизняної наукової літератури та реалізації мережевої технології формування електронних бібліотечно-інформаційних ресурсів. Нарешті, розробка теоретичних засад розвитку електронної бібліотеки як центру наукових електронних комунікацій і бази для започаткування нової у світовій практиці складової системи розповсюдження наукових публікацій, сутність якої полягала в підготовці та поширенні бібліотекою галузевих серій наукових електронних видань на компакт-дисках (на першому етапі було створено п’ять серій: природничі, технічні, суспільні, медичні та аграрні науки), стало результатом дослідження 2002–2004 років «Формування і використання ресурсів електронної бібліотеки» [68, с. 50].

В цей же період був покладений початок вітчизняних наукових досліджень щодо обґрунтування умов та розробки методик створення та надання доступу до локальних бібліотечних сервісів. Сайти бібліотек ставали тим інструментом структурування інформації, котрий потрібен різноманітним групам галузевих користувачів. Крім цього, бібліотечні сайти мали задовольняти загальні, особливі та індивідуальні потреби користувачів, активно розвивати кумулятивну, інтеграційну і комунікаційну функції. На початку 2000-х років науковцем Філіповою Л.Я. було опубліковано кілька робіт (як роботу систематизуючого характеру назвемо монографію автора [457]), присвячених питанням створення бібліотечних веб-сайтів та їх інформаційного наповнення. Дослідниця сформулювала основні принципи

створення бібліотечних веб-сайтів вищих навчальних закладів (якісний зміст (content) поданої інформації; регулярна і постійна підтримка та оперативне Web-сторінки; регулярна перевірка з метою використання новітньої, актуальної інформації; доступність і релевантність змісту) та структурувала їх основні цілі та завдання, які б забезпечували оптимальні умови для самостійної роботи студентів у системі галузевої інформації, за такими ознаками: 1) базове структурування внутрішніх і зовнішніх ресурсів (подання багаторівневої інформації з бібліотечного фонду); 2) активна реалізація інформаційних функцій, розвиток нових інформаційних послуг у мережі Інтернет; 3) ефективний засіб просування та рекламування власної бібліотеки в міжнародному інформаційному співтоваристві Інтернет; 4) надання користувачам мережі зручного доступу до власних інформаційних продуктів: бібліотечних баз даних, електронних каталогів, навчальних та методичних повнотекстових електронних документів; 5) залучення студентів до участі у створенні бібліотечного Web-сайта; 6) розвиток професійної майстерності бібліотекарів. Відповідно до головних цілей і завдань створення бібліотечного Web-сайта вузу Л.Я.Філіпова сформулювала методичні рекомендації щодо формування змісту Web-сайтів бібліотек: підпорядкованість головним цілям, завданням і профілю ВНЗ; зручність інтерфейсу і простота навігації; професійний дизайн, витриманий в єдиному стилі, з використанням оригінальних естетичних критеріїв та рішень; перелік основних рубрик та гіперпосилань (Links) з урахуванням інформаційних потреб користувачів; змістовність наповнення видами інформації: бібліографічної, фактографічної, повнотекстової та ін.; багатомовність подання інформації (українською, російською та англійською мовами); повнота, якість, достовірність та конкурентоспроможність; наявність фактографічної додаткової інформації про бібліотеку та інші бібліотеки за профілем навчання; представлення повнотекстових підручників, навчальних посібників, програм з навчальних дисциплін, методичних рекомендацій для самостійної роботи студентів з різних предметів та ін. А вже у 2002 році в статті М.Б.Сороки [419, с. 27-30] були сформульовані основні проблеми у сфері формування та використання бібліотечних інформаційних ресурсів: а) галузевий принцип їх формування, що призводить до

орієнтування на задоволення потреб обмеженого кола користувачів; б) неузгодженість і несумісність форматів даних, які зберігаються в різних інформаційних системах, несумісність регламентів і технологій їх відновлення, використання різних класифікацій та інших лінгвістичних засобів; в) відсутність єдиних правових норм, які регулюють доступ до державних інформаційних ресурсів, регламентують порядок передачі й використання інформації; г) відсутність інформації про наявність, параметри і якість інформаційних ресурсів на задану тематику, ускладнений доступ до каталогів інформації навіть за їхньої наявності. У цій же роботі були вказані основні шляхи розв'язання зазначених проблем: 1) розробка та затвердження в 2002 р. формату представлення бібліографічних записів на комп'ютерних носіях і приведення наявних баз даних у відповідність з його правилами; 2) надання певного пріоритету вітчизняному проекту інтеграційного плану – диференційованій за галузями знання й інтегрованій у масштабах держави національній системі реферування української наукової літератури.

На цей же період (початок 2000 років) припадає початок наукових досліджень систематизуючого характеру щодо управління бібліотекою вищого навчального закладу у вік глобалізації – на шляху від інформаційного суспільства до суспільства знань. Найбільш повно ця проблематика вивчена у монографічному дослідженні В.Г.Дригайла [67] (у співавторстві), у якій розкриті наукові основи діяльності бібліотеки вузу, охарактеризовані основні регламентуючі документи, структура бібліотеки, організація роботи відділів і технологічних процесів. Крім того, автор приділив увагу вдосконаленню організації роботи бібліотеки на сучасному етапі: впровадження менеджменту, маркетингу, фандрайзингу, лізингу, аутсорсингу, нових інформаційних технологій, інновацій. Оскільки головною умовою і засобом модернізації діяльності вузівських бібліотек виступає її технологізація, насамперед інформатизація та комп'ютеризація, то в монографії всі аспекти модернізації діяльності вузівських бібліотек розглядаються через призму використання в них нових інформаційних технологій. Вивчення сучасного досвіду бібліотек вузів, здійснене на основі синергетичної моделі їх модернізації, дало можливість зробити науковцеві висновок, що інформатизація в вузівських бібліотек охоплює практично

всі основні процеси та напрями їх діяльності: при комплектуванні фонду документів у бібліотеках при прагненні до його універсалізації (фундаменталізації), гуманітаризації та відповідністю профілю вузу; при пошуку відомостей про потрібні виданнях, при оформленні замовлень на літературу за допомогою електронної пошти, електронного МБА, Інтернет; при перенесенні до цифрового формату рідкісних і найбільш потрібних видань, комплектуванні електронних версій підручників, довідників, монографій, періодики на різних носіях інформації; при розвитку інформаційно-пошукового потенціалу вузівських бібліотек допомогою організації та ведення електронних каталогів, різних власних баз даних, придбання зовнішніх ресурсів електронної інформації, оформлення комп'ютерних комплектів різноманітних джерел з викладаються курсам, доступу до мережевих ресурсів інформації, переважно Інтернет. Автор робить висновок про необхідність створення з цією метою в бібліотеках спеціалізованих підрозділів – відділів, секторів, зали електронного каталогу, медіацентрів, Інтернет-класів. Як наслідок, продовжує науковець, розвиток електронно-інформаційних засобів і можливостей бібліотек вузів виступатиме необхідною умовою їх переходу в нову якість як гібридних, віртуальних і електронних бібліотек, що реалізують найважливіші синергетичні принципи моделі модернізації вищої школи – відкритість вищої освіти, її індивідуалізацію, гуманізацію, варіативність і самостійність навчання.

Наукові дослідження щодо визначення оптимальної структури вузівської бібліотеки та моделі управління бібліотечними заклади були продовжені у 2005 році І.О.Давидовою [50], [51], у докторській дисертації та в монографії якої були визначені способи провадження інноваційної політики бібліотек, які реалізувалися в розгортанні її виробничої сутності. У цьому дослідженні було розвинуте поняття «бібліотечне виробництво» та введене до наукового обігу термін «індустріальне бібліотечно-інформаційне виробництво». Було також обґрунтовано, що процес інформатизації змінює характер бібліотечного виробництва, яке розвивається від ручної неавтоматизованої праці через комп’ютеризацію та автоматизацію бібліотечних процесів до створення корпоративних індустріальних комплексів, електронних бібліотек та медіатек. В роботі було показано, що індустріальне

бібліотечне виробництво набуло нових якостей у зв'язку з розвитком віртуального інформаційно-комунікаційного простору, який трансформував соціальні зв'язки і відносини і вимагав змін суспільних уявлень про місце і роль бібліотеки в комп'ютеризованому інформаційному середовищі. В дисертаційному дослідженні І.О.Давидової розроблена системна та багаторівнева модель інноваційної політики бібліотеки, основними елементами якої є: мета, принципи, об'єкти, суб'єкти, завдання, системна організація інноваційної політики бібліотек України. У якості об'єктів інноваційної політики бібліотек науковець визначив інформаційні технології, програмне забезпечення автоматизації діяльності бібліотек, інформаційні ресурси й технології їх обробки, інформаційні продукти та послуги, бібліотечні програми та проекти, інфраструктура бібліотечно-інформаційного виробництва і підприємництва. Розв'язанню проблеми узагальнення інноваційного розвитку сучасної вузівської бібліотеки в умовах реформування вищої освіти України було присвячене дисертаційне дослідження 2005 року Н.І.Апшай [4]. Автор зробила висновок, що стратегія розвитку вузівської бібліотеки має передбачати обґрунтування її місії і основних функцій, що конкретизуються у вигляді стратегічних цілей, які відображені в розділах модельного стратегічного плану бібліотеки ВНЗ: здійснення моніторингу відповідності інформаційних потреб читачів та інформаційних ресурсів бібліотеки; автоматизація основних технологічних процесів; формування електронної бібліотеки; освоєння можливостей Інтернет-технологій; участь бібліотеки в дистанційній освіті, оновлення інформаційних продуктів і послуг; участь в корпоративних бібліотечно-інформаційних системах; підготовка бібліотекарів і читачів до роботи в електронному середовищі. Результатом дослідження автора став модельний стратегічний план розвитку бібліотеки ВНЗ. Теоретичне обґрунтування процесів коеволюційного розвитку бібліотеки і системи наукової комунікації в умовах інтелектуалізації суспільства було здійснене в дослідженні Г.В.Шемаєвої [471].

Таким чином, протягом другого етапу розробки наукового забезпечення інформатизації вузівських наукових бібліотек (2000-2005 роки) – етапу обґрунтування технологій та опису методик надання доступу до локальних та

зовнішніх бібліотечних сервісів у ВНЗ України – через посилення ідентифікаційного аспекту бібліотечної діяльності та виявлену невідповідність вітчизняних теоретичних розробок потребам практики і рівню трансформації сутнісних функцій університетських бібліотек продовжувалися дослідження процесів автоматизації книгозбірень (журнальні статті в «Бібліотечному форумі України», роботи І.В.Карпенка [161], [162] щодо презентації вітчизняної автоматизованої інформаційної системи «УФД Бібліотека», робота О.М.Волохіна [26] щодо дослідження Дублінського ядра метаданих як середовища каталогізації цифрових ресурсів). Але головними дослідженнями українських науковців протягом цього періоду були роботи щодо надання доступу до локальних та зовнішніх бібліотечних сервісів. Це роботи М.Б.Сороки [418], [420], що визначали концептуальні положення Національної системи реферування наукової літератури; М.С.Слободяника [412], А.О.Чекмарьова, Л.Й.Костенко, Т.П.Павлуші [466], Т.П.Павлуші [261], [262], де були реалізовані теоретичні та практичні пошуки способів та закономірностей надання доступу до локальних та зовнішніх бібліотечних сервісів та формування електронних бібліотек; Л.Я.Філіпової [457], якою були обґрунтовані умови та розробка методик створення та надання доступу до локальних бібліотечних сервісів; М.Б.Сороки [419], в якій були сформульовані основні проблеми у сфері формування та використання бібліотечних інформаційних ресурсів та вказані основні шляхи розв’язання зазначених проблем. Як наслідок, нові дослідження та нові умови функціонування наукових книгозбірень викликали необхідність проведення нових досліджень щодо особливостей управління бібліотекою вищого навчального закладу у вік глобалізації (В.Г.Дригайло [67]), щодо визначення способів провадження інноваційної політики бібліотек (І.О.Давидова [50], [51]), щодо узагальнення інноваційного розвитку сучасної вузівської бібліотеки в умовах реформування вищої освіти України (Н.І.Апшай [4]), щодо теоретичного обґрунтування процесів коеволюційного розвитку бібліотеки і системи наукової комунікації в умовах інтелектуалізації суспільства (Г.В.Шемаєва [471]).

Розкриємо зміст третього етапу розвитку наукового забезпечення інформатизації наукових бібліотек у ВНЗ України, протягом якого науковці в основному спрямовували свої зусилля на обґрунтуванні теоретичних основ, розробці стратегії та створенні технологій формування повнотекстових електронних бібліотек.

Процес історичного розвитку призвів до використання таких систем автоматизації, що водночас забезпечують ефективність внутрішніх операцій, якісне обслуговування бібліотекою своїх користувачів і створюють можливості для обміну даними із віддаленими системами. Бібліотеки починають функціонувати як частина «віртуальної електронної бібліотеки». Бібліотекознавство України у XXI ст. вивчає можливості інтегрованих бібліотечних систем і робить спроби їх запровадження. Водночас існує дуже обмежене коло бібліотек, які вже використовують інтегровані бібліотечні системи з широким набором модулів. Діяльність по організації роботи з фондами на основі відбору набуває ознак технології, яка в умовах переходу до інформаційного рівня соціальних комунікацій трансформується в інтегративний процес селекції документів та інформації в єдиному інформаційному просторі. Відповідно зростає соціальна роль бібліотечної селекції, котра віднині полягає в тому, що комплексна реалізація різних її видів, зокрема в інтерактивному режимі, забезпечує не лише якісне комплектування бібліотек, а й вільний та оперативний доступ користувачів до інформації незалежно від її місцезнаходження.

Метою пошукового бібліотечного відбору нині є пошук документів, бібліографічних даних та інформації. Відповідно підвидами пошукового відбору є документний, бібліографічний та інформаційний відбір. Одним із засобів забезпечення зберігання документів у сучасних умовах є поцифровування документів, а тому відбір для поцифровування – важлива складова сучасної бібліотечної селекції документів. Всі види бібліотечної селекції документів у сучасних умовах співвідносяться функціонально, оскільки кожний із них забезпечує реалізацію певних функцій бібліотечних установ: первинний та вторинний – комплектування й очищення (оновлення) власного фонду бібліотеки, ідентифікаційний та відбір для поцифровування – надання доступу до фонду,

пошуковий – надання доступу як до власного фонду, так і до світових інформаційних ресурсів.

Основні закономірності використання автоматизованих бібліотечних інформаційних систем (АБІС) науковими бібліотеками України були проаналізовані та узагальнені у 2011 році в колективній монографії [68]. В роботі були сформульовані основні вимоги до інформаційно-технічної структури сучасної АБІС (відкритість стандартів, розподіленість середовища, використання веб-технологій та інтернету, наявність клієнт-серверної архітектури); перелічені основні модулі, з яких має складатися АБІС (адміністрування; комплектування фонду; каталогізація; інформаційний пошук і замовлення видань; обслуговування читачів; створення Інтернет/Інтранет-сервісів, що забезпечують функції пошуку, замовлення й каталогізації; забезпечення корпоративних технологій; блок реєстрації читачів; модуль міжбібліотечного абонемента та електронної доставки документів); узагальнені додаткові функції АБІС, яких очікує від неї професійний персонал бібліотеки для вирішення складних інформаційних завдань; охарактеризовані дві основні моделі створення і представлення доступу до зведених каталогів при корпоративній каталогізації (єдина база даних, у рамках якої містяться коди фондоутримувачів; розподілена система локальних каталогів учасників, у якій кожен каталог учасника залишається й ведеться самостійно, але для користувача подається вся система як єдиний зведений каталог (як правило, через Z39.50)); наводиться опис «ІРБІС-Корпорації» як середовище для організації корпоративної каталогізації та системи автоматизації бібліотек «ІРБІС-64».

Протягом цього періоду науковцями України був продовжений аналіз наукових електронних ресурсів бібліотек України в ресурсах Інтернет. Значну увагу приділено напрямам розвитку електронних ресурсів бібліотек України як інтеграційного фактору в системі наукової комунікації. Г.В.Шемаєва в монографічному дослідженні [470] 2008 року назвала головними електронними ресурсами в системі інформаційного забезпечення науки бази даних та бібліотечні електронні каталоги; дослідила особливості перспективних напрямів розвитку системи електронних ресурсів – депозитаріїв та наукових порталів; запропонувала

шляхи удосконалення довідково-пошукового апарату, формування електронних бібліотек на засадах повнотекстового розширення електронних каталогів. Електронні ресурси науковець розглядає, з одного боку, як новий продукт сучасної інформаційної індустрії, а з іншого − як комплекс каналів, методів і засобів розповсюдження соціально значущої інформації та знань. Автор поняття електронних ресурсів розкриває як інтеграційний фактор у системі наукових комунікацій; аналізує сучасний стан бібліотечно-інформаційного забезпечення науки України, характеризує електронні ресурси бібліотек України на різних рівнях: національному, регіональному, галузевому, спеціалізованому, визнає основні стратегії розвитку електронних ресурсів бібліотек у системі наукових комунікацій. Науковець так визначила головні завдання бібліотек України з формування ресурсної бази знань: створення комплексу наукових електронних ресурсів на спеціалізованому, галузевому, регіональному та національному рівнях; підвищення наукової інформативності бібліотечних сайтів за рахунок розширення інформації про результати наукових досліджень; організація допомоги співробітникам наукових та освітніх установ в архівації їхніх наукових робіт та в оцифруванні друкованих наукових документів; інтеграція, переробка, структурування інформації для її відображення у системі електронних ресурсів та організація транспортування; створення умов для комфортного доступу до знань та сприяння розширенню кола користувачів наукової інформації. В цьому ж 2008 році В.О.Копанєвою була захищена кандидатська дисертація [179], а у 2009 році видана монографія [180], предметом дослідження яких був розвиток діяльності наукової бібліотеки з формування, зберігання та використання фонду мережевих джерел інформації як своєрідного електронного архіву протягом періоду з 90-х років XX ст. до початку XXI ст. – саме в цей період спостерігалося кардинальне збільшення обсягів мережевих інформаційних ресурсів в системі наукових комунікацій. В роботі розроблені бібліотекознавчі та інформаційно-технологічні засади розвитку діяльності бібліотеки з формування, зберігання та використання фонду мережевої інформації й забезпечення на цій основі єдності традиційного та мережевого сегментів документального простору, а також обґрунтована необхідність

формування та використання у мережі наукової бібліотеки фонду мережевих ресурсів. Важливими теоретико-практичними підсумками дослідження стали такі: а) розробка підходу до архівування мережевих джерел інформації, сутність якого полягала в кооперативній підготовці його складових спільними зусиллями головних галузевих та регіональних бібліотек і централізованому формуванні інтегрованого довідково-пошукового апарату; б) визначення джерельної бази формування фонду мережевих ресурсів: наукові та суспільно значущі документи українського сегмента інтернет; зарубіжні наукові ресурси з пріоритетних напрямів інноваційної діяльності в Україні; публікації українською мовою та українців і українських інституцій у світових інформаційних мережах; в) розробка нового підходу до інформаційної технології опрацювання внутрішніх мережевих ресурсів наукової бібліотеки, який базувався б на створенні метаданих про зібрання публікацій на підставі Дублінського ядра метаданих і повнотекстовому індексуванні в зібраннях; г) вивчення тенденцій розвитку правового підґрунтя архівування мережевих ресурсів, що полягали у переході від заборонної парадигми класичного авторського права до дозвільної системи поширення знань з урахуванням прав інтелектуальних власників. Виходячи з результатів дослідження автор зробила важливий висновок, що наукова бібліотека має освоїти інтегрований технологічний цикл, що включає послідовність наукоємних процесів комп'ютерної обробки документальних масивів: бібліографування, реферування, підготовку аналітичних матеріалів, проведення статистичних досліджень (бібліо-, інформо-, наукометричних) як передумову для виділення зі сховищ даних нових знань. А отже, технологічна трансформація бібліотеки стане передумовою її структурної трансформації − вона виступатиме основним елементом комплексу, що включатиме власне бібліотеку, наукову установу (вона здійснюватиме продукування нових знань), інформаційно-аналітичний центр, навчальний заклад і культурологічну установу. На продовження аналізу наукових електронних ресурсів бібліотек України Т.О.Ярошенко в 2008 році було захищене дисертаційне дослідження [479], а в 2010 році видана монографія [480], які присвячені комплексному вивченню процесу становлення та розвитку наукового електронного журналу як засобу наукової комунікації та складової

інформаційних ресурсів сучасної бібліотеки. Важливими результатами названих досліджень були такі: проведення аналізу тих трансформаційних змін, що відбулися в бібліотеках з появою в їх фондах електронних ресурсів, в тому числі електронних журналів; визначення основних концептуальних, науково-методичних та практичних напрямів роботи бібліотек з електронними журналами на всіх етапах їх розвитку; обґрунтовано висновок про те, що в епоху накопичення електронних ресурсів вирішальне значення мають стратегії не окремих бібліотек в роботі з електронними журналами, а спеціальні бібліотечні консорціуми; запропоновано технологічну модель життєвого циклу електронних журналів в бібліотеках − багатофункціонального комплексу взаємопов'язаних логічних процесів та операцій. Технологічний аспект зберігання та видання електронних науково-інформаційних ресурсів академічними бібліотеками був висвітлений у 2010 році в журнальних статтях Д.В.Солов'яненка [414-416]. В статтях автор: а) охарактеризував особливості реалізації бібліотеками науково-видавничих процесів із забезпеченням повного циклу циркуляції наукових публікацій; б) описав функціональність одного з безкоштовних програмних пакетів з відкритим вихідним кодом Open Journal Systems (OJS), який призначений для забезпечення технологічного супроводу на рівні окремого журналу або журнальної колекції процесів онлайнової взаємодії з авторами наукових текстів, редакційного та каталогізаційного опрацювання авторських подань, формування та публікації повних текстів наукових статей, післяпублікаційної підтримки науково-інформаційних ресурсів, керування передплатами, формування статистичних звітів, архівування повнотекстового змісту; в) висвітлив діяльність академічних бібліотек зі створення та підтримки сховищ даних наукових і освітніх установ та зі створення інфраструктури зберігання електронних науково-інформаційних ресурсів; г) розкрив функціональність програмної платформи DSpace, яка дає змогу налагодити відносно процес розподіленого адміністрування, поповнення та використання локального сховища індексованих файлів у різних форматах: текстові документи, мультимедійні матеріали, електронні таблиці; автор розкрив зміст трьох основних функцій, які виконує система: полегшення процесу поповнення сховища новими ресурсами та

індексації нових надходжень; забезпечення простого доступу до ресурсів сховища, їх пошуку та перегляду; забезпечення довготривалого зберігання електронних інформаційних ресурсів; г) описав способи застосування та алгоритм роботи програмного пакету з відкритим вихідним кодом LOCKSS (Lots Of Copies Keep Stuff Safe – міжнародна ініціатива бібліотечної системи Стенфордського університету (США)), який дає змогу організувати збір веб-ресурсів у всіх форматах, налаштувати однорангову децентралізовану інфраструктуру зберігання цих ресурсів та забезпечити доставку зібраних ресурсів на комп'ютери в локальній мережі бібліотеки; д) розкрив стратегію нарощення потужностей пошуково-навігаційних систем національних та академічних бібліотек до рівня бібліотечних порталів (е-середовищ) − функціональних і технологічних систем з досконалим пошуково-навігаційним апаратом; е) описав застосування та алгоритм роботи фундаментальної технологічної моделі обміну метаданими в е-середовищі OpenURL − інструменту для координованого (наскрізного) використання ресурсів у гетерогенному інформаційному середовищі (зокрема, інструменту передачі даних про ресурси між численними базами даних різних постачальників інформації).

Після 2005 року продовжувалися наукові дослідження щодо організації роботи електронних бібліотек, що проводилися фахівцями Національної бібліотеки України ім. В.І.Вернадського. Так, у процесі виконання протягом 2005-2007 років науково-дослідної роботи за тематикою «Формування ресурсів науково-інформаційного порталу України» було створено мережеві технології формування та використання базових ресурсних складових єдиного науково-інформаційного простору держави: інтегрованого довідково-пошукового апарату наукової періодики, електронної бібліотеки відкритого доступу, архіву суспільно значущих ресурсів Інтернет і системи авторизованого доступу до джерел наукової інформації. За результатами досліджень, що проводилися у 2008-2010 роках за тематикою «Розробка екстранет-технологій формування та використання науково-інформаційних ресурсів» і передбачали створення екстранет-середовища наукових і освітніх установ, здійснювалося формування в інтранет-середовищі бібліотеки нової інформаційної складової – фонду мережевих ресурсів. При цьому були визначені підходи до

багатоаспектного використання цього фонду, які передбачали поряд з доступом до нього в екстранет-середовищі НАН України інтелектуальну обробку інформаційних масивів і виділення нових знань. Запропонована технологія дала змогу сформувати в інтранет-середовищі бібліотеки універсальний за видовою та тематичною ознаками електронний фонд публікацій, значна частина яких у книгозбірнях України була відсутня. Зазначимо, що результатом науково-дослідних робіт цього напряму, виконаних фахівцями Національної бібліотеки України ім. В.І.Вернадського, стало створення: загальнодержавного депозитарію «Наукова періодика України» (300 тис. статей з 1,5 тис. журналів); електронних текстів (70 тис. документів, у тому числі 50 тис. авторефератів дисертацій); аналітичних матеріалів (3 тис. бюлетенів оперативної інформації та інформаційно-аналітичних оглядів); каталогів та картотек (3,5 млн. бібліографічних записів і 5 млн. зображень карток генерального алфавітного каталогу); реферативної бази даних «Україніка наукова» (350 тис. записів) [68, с. 51].

У колективній монографії [68] 2011 року був узагальнений та систематизований досвід українських наукових бібліотек щодо накопичення електронних інформаційних ресурсів. Основні результати колективного наукового дослідження були такими: сформульовані передумови комплектації зібрань електронних інформаційних ресурсів бібліотек; розроблені технологічні етапи отримання та обліку надходжень електронних матеріалів; розроблена технологія комплектування електронних ресурсів у бібліотеці; визначені особливості формування ресурсів документальної історико-культурної спадщини, що полягали у впровадженні висококваліфікованих методів опрацювання фондів і підготовки інформації до формування ресурсу, розробку критеріїв цінності документів та їх наукового опису у вигляді метаданих, розробку стратегії послідовного поповнення цього ресурсу з урахуванням актуальності інформації та її цінності [68, с. 224]. В колективній монографії [125] 2011 року групи науковців НБУВ під керівництвом О.С.Онищенка детально визначена методика опрацювання електронного фонду бібліотеки у вигляді основних стадій бібліотечної технології комплектування, обробки, систематизації та обслуговування. Автори монографії звертають особливу увагу на реалізацію засобів

перегляду у віртуальному читальному залі документів, захищених авторським правом. В іншій колективній монографії [126] 2012 року наукових працівників НБУВ узагальнені поняття електронної бібліотеки (перспективна форма складних розподілених інформаційних систем та основа для створення глобального розподіленого сховища знання), її функції, різноманітні рівні типізації електронних бібліотек (рівень інформаційної моделі, яку вони забезпечують; рівень архітектури, яку підтримують електронні бібліотеки; рівень підтримки користувачів; рівень функціональних можливостей електронної бібліотеки). Нарешті, монографії 2010 та 2012 років К.В.Лобузіної [201], [202] були присвячені особливостям функціонування, організації та актуалізації бібліотечних класифікацій та технології організації знаннєвого ресурсу у середовищі нової інформаційної технології. У першій монографії було досліджено використання традиційних універсальних бібліотечних класифікацій сучасними інформаційними службами та розглянуто структури даних авторитетних файлів класифікаторів в середовищі САБ «IRBIS» у контексті підтримки в автоматизованому режимі підготовки та подальшого використання в електронній бібліотеці матеріалів класифікаційної схеми. В роботі було продемонстровано, що представлення класифікаційної схеми в гіпертекстовому вигляді двох форматів (динамічні та статичні HTML-сторінки) забезпечує навігацію семантичною мережею рубрикатора та дає можливість здійснювати пошук інформації в електронній бібліотеці з переглядом баз знань. При цьому було доведено, що систематизація каталогізованих ресурсів Інтернету за рубрикатором та представлення їх у єдиному середовищі електронної бібліотеки надає можливість створення тематичних інформаційних порталів. У монографії були викладені методи підтримки в актуальному стані бібліотечної класифікації (на прикладі розробки розділів рубрикатора з тематики кібернетики та комп’ютерних технологій, який був укладений згідно з науковою класифікацією і з урахуванням наповнення фондів НБУВ) та запропоновані конкретні шляхи вирішення завдання підтримки та представлення класифікаційної схеми у користувацькому інтерфейсі інформаційного сервісу.

У монографії К.В.Лобузіної [202] було введено та визначено поняття бібліотечного знаннєвого ресурсу як такого, що є семантично опрацьованим бібліотечно-інформаційним ресурсом, орієнтованим на представлення змісту документів – ресурсом, що забезпечує функції посередника між користувачем і знаннями у документальній комунікації. Технологічною основою знаннєвого ресурсу в монографії було визначено бібліотечну базу знань – семантичну модель, що містить систематизовану сукупність понять про документи та інформаційні ресурси бібліотеки. Основними властивостями бібліотечної бази знань автор визначила інтегрованість, структурованість, спеціальні формати знань та інтелектуальний доступ. У монографії була розроблена концептуальна модель та технологія формування бібліотечного знаннєвого ресурсу, що включала такі етапи опрацювання полідокументного інформаційного масиву: а) комплектування; б) розділення документального потоку за видовим складом; в) атрибуція об'єктів та визначення форматів їх опису для забезпечення повноти та сумісності їх представлення; г) опис документів та створення необхідних точок доступу; д) введення експертної інформації; е) усунення неоднозначності об'єктів пошуку; є) розкриття змісту документів; ж) інтеграція розділеного документального потоку у знаннєвий інформаційний ресурс, забезпечений засобами інтелектуального пошуку; з) отримання на основі бібліотечної бази знань нових знаннєвих ресурсів за заданими параметрами. Описування та створення пошукового апарату було забезпечене оригінальною системою метаданих, розвинутою на базі загальноприйнятих бібліотечних та архівних стандартів. В монографії була розроблена система технологічних рішень та додаткових службових метаданих для підтримки експертної діяльності бібліотечних спеціалістів, а також створене єдине середовище для опрацювання електронних інформаційних ресурсів бібліотеки. Розроблені у монографічному дослідженні теоретичні положення та науково-методичні рекомендації щодо організації ефективних механізмів управління знаннями у бібліотечному колективі знайшли своє впровадження та підтвердили ефективність в процесі організації спільної роботи з полідокументними ресурсами НБУВ багатьох різнопрофільних спеціалістів та науковців.

Дослідження особливостей формування нової організаційної моделі наукових бібліотек протягом цього періоду було предметом вивчення багатьох вчених та творчих колективів. Слід відзначити, що концепція Л.Й.Костенка [184], опублікована у 2006 році, щодо розвитку бібліотеки суспільства знань була і залишається найбільш цитованою та аналізованою у сучасній вітчизняній бібліотекознавчій літературі. Автором була визначена сутність вимог суспільства знань до бібліотек як така, що потребує визначення стратегічним напрямом розвитку в них інтелектуальних інформаційних технологій. Л.Й.Костенко визначив, що у функціональному аспекті наукова бібліотека XXI ст. поряд з виконанням традиційних завдань документно-комунікаційного центру забезпечить реалізацію повного конвеєрного технологічного циклу інтелектуальних інформаційних технологій, що передбачає бібліографування, реферування, підготовку інформаційно-аналітичних і прогностичних матеріалів, проведення бібліо-, інформо- та наукометричних досліджень, а в кінцевому підсумку − виділення зі сховищ даних нових знань, що в явному вигляді в них не містяться. Таке визначення змісту функціональної трансформації наукової бібліотеки дозволило автору визначити характерні особливості трансформації структурної − бібліотека виступатиме системоутворюючим елементом комплексу, що включатиме власне бібліотеку, наукову установу (вона здійснюватиме продукування нових знань), інформаційно-аналітичний центр, вищий навчальний заклад і культурологічну установу. Викладена функціонально-структурна схема і розглядалася автором як концептуальна модель бібліотеки суспільства знань, місія якої − виступати інформаційною серцевиною суспільних інституцій (виробничих, наукових, освітянських і культурологічних), інтегруючою ланкою інформаційної сфери суспільства.

Питання функціонування бібліотек у системі соціальних інформаційних комунікацій, їх можливостей щодо підвищення ефективності її діяльності у період постіндустріальних суспільних перетворень та в умовах інтеграції України у світовий інформаційний простір, були висвітлені в докторській дисертації 2006 року та монографії 2010 року В.М.Горового [38], [39] та у колективній монографії [68] (за

участю В.М.Горового) 2011 року. Дослідники розглянули об'єктивний процес трансформації бібліотечних установ у сучасні інформаційні центри (інформаційні бази), визначив основні принципи, методи та форми їх утворення, наголосив на необхідності оновлення напрямів роботи бібліотечних установ для підвищення якості інформаційних ресурсів та розвитку структури інформаційного забезпечення бібліотек як фактора розвитку соціальних інформаційних комунікацій, обґрунтував потребу в подальшому розвитку теоретичних досліджень формування нової організаційної структури книгозбірень, для якої характерними будуть два основних напрямки розвитку дистанційних форм бібліотечної роботи в інформаційному забезпеченні користувачів. Перший пов'язаний з розвитком традиційних форм дистанційного обслуговування на базі поступового заміщення інформації на паперових та інших традиційних носіях електронними: формування електронних каталогів, довідкової інформації на сайтах бібліотек, поступовий перехід міжбібліотечних інформаційних обмінів з книжкової форми обігу, мікрофільмування тощо на обмін в інтересах користувачів електронною інформацією, надання в їхнє розпорядження наявних масивів електронної інформації, структурованої в базах та в електронних бібліотеках. Другий напрям обслуговування користувачів, на думку вченого, пов'язаний з організацією власного інформаційного виробництва бібліотеками, виготовленням інформаційно-аналітичних продуктів за формою «інформація про інформацію»; розкриває наявні бібліотечні фонди на рівні занурення в змістовну глибину видань, розгляду основних ідей, висновків, прогнозів, що сприяло б ефективному донесенню матеріалу зацікавленому користувачу, продуктивному використанню бібліотечних ресурсів у роботі щодо реалізації народногосподарських програм, розробки наукових тем, соціальних та інших проблем, що виникають у процесі розвитку суспільства.

Вивчення закономірностей формування нової організаційної структури книгозбірень було продовжене у колективному монографічному дослідженні 2010 року за редакцією В.О.Ільганаєвої та Т.О.Колесникової [14], у якому була вивчене явище інтеграції бібліотек ВНЗ та інших суб'єктів соціально-комунікаційної

взаємодії на рівні регіону, що мали за мету побудову мережевих інформаційних структур на основі використання новітніх засобів зв'язку та впровадження інноваційних технологій. Авторами стверджувалося, що інтеграція бібліотек може відбуватись на різних принципах соціальної організації: координації; кооперації і кластеру як її найактуальнішої на сьогодення регіональної моделі об'єднання; корпорації як основної форми міжбібліотечної взаємодії. Науковцями була представлена інтеграційна модель об'єднання в кластер на основі взаємовигідної кооперації бібліотек усіх типів і видів, наукових установ, дослідницьких та інформаційних центрів, закладів соціально-культурної сфери, невеликих інноваційних підприємств. Підґрунтям для формування подібних інтеграційних моделей автори визначили умови системної інтеграції бібліотек ВНЗ до соціально-комунікаційної інфраструктури регіону: організаційно-функціональна взаємодія, техніко-технологічна взаємодія, управлінські інновації, формування нормативно-правових засад, кадрове забезпечення. Крім того, у даній роботі автори дослідили зміну місії бібліотек ВНЗ, яка в умовах переходу від ери документальних комунікацій до ери інформаційних комунікацій змінилася із збереження та передачі в часі документальної інформації на забезпечення до неї доступу. А тому для книгозбірень ВНЗ України, які завдяки системним змінам перетворюються в інформаційні центри вищої школи, існує ряд реальних і обґрунтованих передумов для створення єдиного інформаційного простору як на рівні регіону, так і на національному рівні: а) необхідність в різнобічному й повному доступі до наявних інформаційних ресурсів; б) постійне та швидке зростання обсягів інформаційних ресурсів і відсутність можливостей в одній організації задовольнити всі інформаційні потреби своїх користувачів, маючи тільки свої бази даних, фонди тощо [14, с. 56].

Ю.І.Артемовим [6] у 2010 році була запропонована інформаційна модель бібліотеки з використанням підходу, в основу якого була покладена мова UML (скор. від англ. Unified Modeling Language – уніфікована мова моделювання). В основі UML-проектування лежить створення системи діаграм, основними з яких є діаграми структур діяльності і взаємодії. Повний комплект діаграм (відповідно до

основних процесів, які виконує бібліотека) і складав діяльнісну модель бібліотеки. Така модель на думку автора здатна наочно показати, який набір бібліотечно-бібліографічних процесів опановано в бібліотеці, як вони забезпечені ресурсами, технологічними інструкціями і нормами. Саме вона відображає, наскільки книгозбірня, що моделюється, відповідає сучасним уявленням про бібліотеку суспільства знань [6, с. 70]. Концепція автора була побудована на широкому розумінні поняття бібліотечно-інформаційного ресурсу, який у запропонованій ним моделі виходив за межі окремої бібліотеки. Це засвідчувало той факт, що сучасна бібліотека мала бути членом корпоративної бібліотечної мережі, надавати своїм користувачам доступ до інформації в регіональному, галузевому й світовому інформаційному просторі за можливості всіма сучасними доступними засобами.

Вивчення особливостей організаційної структури книгозбірень вищих навчальних закладів України було продовжене Т.О.Колесниковою у 2012 році в дисертаційному дослідженні [175], у якому були визначені тенденції розвитку комунікаційних моделей діяльності бібліотек (сукупність процесів обміну основними комунікаційними засобами (документами, інформацією, знаннями) у відповідних формах, що передаються комунікаційними каналами, відтворюються у відповідних схемах руху комунікаційних потоків та визначаються певними комунікаційними зв’язками в межах існуючих комунікаційних середовищ) вищої школи в умовах інформатизації та їх інтеграції до єдиного комунікаційного простору інформаційного суспільства. Автор робить висновок, що починаючи з першого (модернізація) до другого (інновація) етапу [174] інформатизації бібліотек вищих навчальних закладів відбувалася зміна комунікаційної моделі діяльності бібліотек від лінійної, для якої притаманний документально-комунікаційний рівень функціонування книгозбірні, до нелінійної інтеракційної моделі, яка характеризувалася інформаційно-комунікаційним рівнем функціонування бібліотеки. А при переході від другого (інновація) до третього (трансформація) етапу інформатизації бібліотек вищої школи України відбулася зміна комунікаційної моделі діяльності бібліотек від нелінійної інтеракційної моделі до нелінійної інтегративної моделі, яка характеризувалася когнітивно-комунікаційним

рівнем функціонування бібліотеки [174]. В результаті науковець так визначила основні напрями комунікаційної діяльності бібліотек вищих навчальних закладів України в умовах інформатизації: а) формування внутрішнього комунікаційного середовища як системи, що вбирає внутрішні інформаційні потоки й зв'язки, створені в процесі взаємодії суб'єктів комунікації на основі використання інформаційних ресурсів, технологій і каналів комунікації; б) інтеграція до зовнішнього комунікаційного середовища, яким виступає єдиний інформаційний освітньо-науковий простір.

Починаючи з 2005 року продовжувалися дослідження науковців щодо закономірностей створення та використання ряду класифікаційних систем у практиці каталогізаційних процесів. Характерними у цьому контексті є журнальні статті 2004-2005 років О.М.Овдій, К.А.Кудим, В.А.Резніченко, О.В.Захарової та Г.Ю.Проскудіної [184], [253], [344], у яких були описані класифікації ACM й UDC, що застосовуються у середовищі цифрових бібліотек. На прикладі комп'ютерної системи класифікації ACM наведені варіанти представлення на основі сімейства стандартів W3C у форматі XML, RDFS, OWL. Також описаний досвід роботи з відображення бібліотечних предметних класифікацій за допомогою інструментів онтологій з метою вирішення задач інтероперабельності. Крім того, в роботах описані мови представлення онтологій та наводяться приклади можливих варіантів їх представлення, а також використання інструменту Protégé як можливого інструменту здійснення такого представлення. У дисертаційному дослідженні 2008 року О.О.Сербіна [396] була проаналізована типологія інформаційно-пошукових мов з урахуванням історії та форм їх використання й залучення в бібліотечні систематизації. До вже існуючих формалізованих індексаційних систем знаків класифікаційної, предметної та дескрипторної інформаційно-пошукових мов автор запропонував додати популіндексаційну інформаційно-пошукову мову у контексті розгляду її як систематизаційного механізму, що дає можливість залучити до процесів класифікації засоби колективного тегування (колтегу), забезпечуючи, таким чином відповідність знайденої (чи наданої) інформації потребі споживача. У результаті цього автором була представлена концептуальна модель індексаційного

конгломерату як фізичного вираження конгломерату інформаційно-пошукових мов, в якому були б зосереджені координаційні одиниці всіх наявних інформаційно-пошукових мов з урахуванням фактографічних даних щодо використання двох класифікаційних принципів відповідних класифікаційних систем (УДК та ББК) і сучасного розвитку інтернет-технологій з метою компетентного та повного виконання завдань і процесів каталогізації в бібліотеці. У 2008 році була завершена науково-дослідна робота фахівців Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» «Архітектурна організація програмних_засобів оперативного аналізу інформаційних ресурсів електронних бібліотек» [111]. Результати роботи були такими: а) запропоновано архітектуру комплексної бібліотечної експертної системи, призначеної для забезпечення комп'ютерно-інформаційної підтримки виконання персоналом всіх технологічних процесів у різнопрофільних бібліотеках з повним або частковим переведенням ресурсу у електронну форму; б) розроблено базові принципи побудови автоматизованої бібліотечної інформаційної системи, наділеної можливостями підтримки прийняття рішень на різних етапах експлуатації електронних бібліотек; сформовано перелік базових функцій автоматизованої бібліотечної інформаційної системи електронних бібліотек; запропоновано концептуальну модель побудови профілю електронної бібліотеки; в) запропоновано розв'язання проблеми класифікації електронних документів у бібліотечній системі за рахунок інформаційної підтримки традиційних технологій систематизації, що послідовно реалізують наступні етапи: попередня класифікація документів (визначення ймовірного коду класифікатора, побудова дерева класифікатора) і остаточна класифікація документів (оцінка коду класифікатора з використанням тематичних анкет, завершення класифікації). Проблема вибору структури метаданих при організації та упорядкуванні електронного фонду бібліотеки розв'язується у колективній монографії [125] 2011 року. Науковці розрізняли такі основні типи метаданих: а) описові, наприклад, бібліографічна інформація або інші відомості про зміст (семантику) цифрових об'єктів; б) структурні, що містять відомості про формати, структуру, обсяг та інші формальні властивості цифрових об'єктів; в) адміністративні – права, дозволи на

доступ, корекцію даних, дані про користувача, дані для систем оплати, технологічні дані [125, с. 114]. У монографії були охарактеризовані два найбільш вагомі підходи до опису електронних інформаційних ресурсів: розробка IFLA «Міжнародного стандартного бібліографічного опису для електронних ресурсів» – International Standard Bibliographic Description for Electronic Resources (ISBD (ER)) і проект метаданих «Дублінське ядро» (Dublin Core), ініціатором якого є OCLC, точніша назва DCMI (Dublin Core Metadata Initiative – Ініціатива Дублінського ядра метаданих). Стандарт DCMI для опису електронних інформаційних ресурсів вважався оптимальним з погляду на простоту його застосування й надання можливості побудови метаописів необхідної повноти. А бібліографічний стандарт ISBD на думку авторів відповідав основним правилам укладання бібліографічних записів документів у бібліотеках UNIMARC, був більш складним та менш формалізованим. Однак більшість документів у бібліотеці описано саме за цими правилами, і тому для бібліотечних документів природним є обрання саме цього стандарту [125, с. 114]. Нарешті, у 2013 році О.О.Сербін [397] в статті узагальнюючого характеру в результаті проведеного типологічного аналізу характеристик пошукових інструментів (каталогів, пошукових систем, мета-пошукових систем), основних типів індексування – класифікаційного (тексти залежно від їх змісту включаються до відповідного одного або кількох класів, у якому (яких) збираються всі тексти, що мають в основному однаковий смисловий зміст) та координатного (основний смисловий зміст тексту виражається переліком повнозначних слів, які обираються або із самого тексту чи його заголовку (ключові слова), або зі спеціального нормативного словника (дескриптора)) зробив важливий висновок про першочерговість процесу індексування як елементу пошуку інформації та про можливість здійснювати пошук інформації внаслідок застосування потенціалу й можливості пошукових інструментів, що так чи інакше доповнюють або взаємозаміняють один одного і тим самим забезпечується компетентна наповненість результату пошуку, його релевантність і, як наслідок, задоволення інформаційних потреб читача-користувача [397, с. 47].

Таким чином, протягом третього етапу розробки наукового забезпечення інформатизації вузівських наукових бібліотек (з 2005 року) – етапу обґрунтування теоретичних основ, розробки стратегії та створення технологій формування повнотекстових електронних бібліотек у ВНЗ України − були проаналізовані та узагальнені основні закономірності використання автоматизованих бібліотечних інформаційних систем (АБІС) науковими бібліотеками України (монографія колективу авторів з НБУВ під науковим керівництвом академіка О.С.Онищенка [68]). Проте основні дослідження українських науковців протягом цього періоду були зосереджені навколо проблем організації роботи електронних бібліотек. Це робота Г.В.Шемаєвої [470], в якій проведений аналіз розвитку електронних ресурсів бібліотек України як інтеграційного фактору в системі наукової комунікації; роботи В.О.Копанєвої [179], [180], предметом дослідження яких був розвиток діяльності наукової бібліотеки з формування, зберігання та використання фонду мережевих джерел інформації як своєрідного електронного архіву протягом періоду з 90-х років XX ст. до початку XXI ст.; роботи Т.О.Ярошенко [479], [480], які присвячені комплексному вивченню процесу становлення та розвитку наукового електронного журналу як засобу наукової комунікації та складової інформаційних ресурсів сучасної бібліотеки; статті Д.В.Солов'яненка [414-416], у яких детально був висвітлений технологічний аспект зберігання та видання електронних науково-інформаційних ресурсів академічними бібліотеками; вже згадана колективна монографії [68], у якій був узагальнений та систематизований досвід українських наукових бібліотек щодо накопичення електронних інформаційних ресурсів; інша колективна монографія групи науковців НБУВ під керівництвом О.С.Онищенка [125], якою детально визначена методика опрацювання електронного фонду бібліотеки у вигляді основних стадій бібліотечної технології комплектування, обробки, систематизації та обслуговування та розв'язана проблема вибору структури метаданих при організації та упорядкуванні електронного фонду бібліотеки; монографії К.В.Лобузіної [201], [202], які були присвячені особливостям функціонування, організації та актуалізації бібліотечних класифікацій та технології організації знаннєвого ресурсу у середовищі нової інформаційної технології;

дисертаційне дослідження та стаття О.О.Сербіна [396], [397], в яких була проаналізована типологія інформаційно-пошукових мов з урахуванням історії та форм їх використання й залучення в бібліотечні систематизації, а також зроблений важливий висновок про першочерговість процесу індексування як елементу пошуку інформації та про можливість здійснювати пошук інформації внаслідок застосування потенціалу й можливості пошукових інструментів. Протягом цього періоду дослідження особливостей формування нової організаційної моделі наукових бібліотек залишалося предметом вивчення багатьох вчених та творчих колективів. Одним із основних результатів таких досліджень слід назвати концептуальну модель бібліотеки суспільства знань Л.Й.Костенка [184], яка була і залишається найбільш цитованою та аналізованою у сучасній вітчизняній бібліотекознавчій літературі. Крім вказаного результату серед важливих слід назвати і такі: питання функціонування бібліотек у системі соціальних інформаційних комунікацій були висвітлені в роботах В.М.Горового [38], [39] та у колективній монографії [68] (за участю В.М.Горового); проаналізоване явище інтеграції бібліотек ВНЗ та інших суб'єктів соціально-комунікаційної взаємодії на рівні регіону, що мали за мету побудову мережевих інформаційних структур на основі використання новітніх засобів зв'язку та впровадження інноваційних технологій в роботі В.О.Ільганаєвої та Т.О.Колесникової [14]; запропонована інформаційна модель бібліотеки з використанням підходу, в основу якого була покладена мова UML в роботі Ю.І.Артемова [6]; визначені тенденції розвитку комунікаційних моделей діяльності бібліотек вищої школи в умовах інформатизації та їх інтеграції до єдиного комунікаційного простору інформаційного суспільства в роботі Т.О.Колесникової [175].

Еволюція телекомунікаційного забезпечення комп'ютеризації бібліотек в закладах вищої освіти України була складовою частиною історії розвитку телекомунікаційних мереж вищої освіти та науки України. Створення науково-освітніх мереж УРАН та АМОД стало визначним у контексті розвитку інформаційних технологій наукових бібліотек у вищих навчальних закладах України. На базі побудованих науково-освітніх мереж зроблено продуктивні кроки у

розв’язанні питань щодо побудови академічної системи комп’ютеризованих наукових видань (наприклад, наукова електронна бібліотека періодичних видань НАН України для Національної бібліотеки України ім. В.І.Вернадського), щодо створення вищими навчальними закладами України власних інформаційних ресурсів, банків даних і знань, інформаційно-пошукових систем, що успішно використовуються і зараз для підтримки функціонування навчальної системи вітчизняної вищої школи.

Еволюція апаратного забезпечення інформатизації бібліотек вищої школи України досить тісно пов’язана з розвитком технічного забезпечення вищих навчальних закладів та науково-дослідних установ, при яких бібліотеки функціонували. Вивчення стану забезпеченості бібліотек наукових установ системи НАН України комп’ютерною технікою здійснювалося НБУВ, як науково-методичним центром, з 1990 р. Активізації робіт у цьому напрямі сприяла постанова Президії АН України від 21.09.1992 р. № 255 «Про роботу Інформаційно-бібліотечної ради АН України», у якій підкреслювалася першочерговість завдань автоматизації бібліотечних та інформаційних процесів. Для реалізації цієї постанови було здійснено ряд організаційних заходів, в рамках яких було проведене поглиблене вивчення бібліотечно-інформаційних ресурсів в ряді науково-дослідних установ, виявлено масиви документів, які становили інтерес для багатьох користувачів інформації і тому при створенні електронного каталогу на фонди інформаційних джерел академічної мережі заслуговували на першочергове введення. Це, насамперед, зарубіжні видання децентралізованого надходження (матеріали, отримані під час зарубіжних відряджень учених, за особистими контактами, на міжнародних заходах, як гуманітарна допомога від міжнародних організацій тощо), зарубіжні патенти, каталоги, стандарти, галузеві бази даних, картотеки дисертацій, перекладів, препринтів, обмінних фондів видань установ, унікальні фонди (колекції). Було визначено шість бібліотек наукових установ, на базі яких відпрацьовувалася технологія взаємодії НБУВ і бібліотек мережі, проходили апробацію методичні рішення. Президією НАН України було виділено кошти на централізоване придбання комп’ютерної техніки для автоматизації першої

черги бібліотек – інститутів електрозварювання, металофізики, проблем моделювання в енергетиці, філософії, економіки, електродинаміки. Згідно з розпорядженням Президії АН України № 270 від 25.02.1993 р. бібліотеки цих установ було забезпечено комп'ютерною технікою, а на Центр бібліотечно-інформаційних технологій НБУВ покладено науково-методичне керівництво організацією автоматизованої бібліотечної мережі в установах Академії наук України. У наукові установи було надіслано затверджені Інформаційно-бібліотечною радою НАН України «Рекомендації для вибору комплексу програмно-апаратних засобів автоматизації бібліотечно-інформаційних процесів» та проведено цикл практичних занять з питань автоматизації бібліотечно-бібліографічних процесів. Слід зазначити, що саме з цього часу бібліотечно-інформаційна діяльність науково-дослідних установ України почала розвиватися на основі впровадження нових інформаційних технологій. Так, на кінець 1994 р. мали комп'ютери і формували електронні каталоги і бази даних 11 бібліотек НДУ (11 % усіх бібліотек). У 2005 р. уже 60 бібліотек науково-дослідних установ (63 %) мали 98 одиниць комп'ютерної техніки, у т. ч. 43 – із виходом в Інтернет, 18 – автоматизовані робочі місця читачів. Одна бібліотека мала шість персональних комп'ютерів, дві – по п'ять, 36 бібліотек – по одному. Деякі бібліотеки використовували техніку інших інформаційних підрозділів установи. На початок 2012 р. було комп'ютеризовано 92 бібліотеки науково-дослідних установ із 105, однак з них 39 бібліотек було забезпечено лише одним комп'ютером, з них до мережі Інтернет приєднано тільки 25 бібліотек. Серед бібліотек, що забезпечені двома і більше комп'ютерами, вихід в Інтернет мали практично всі. Загалом 71 бібліотека науково-дослідних установ сьогодні використовує можливості Інтернету для поліпшення якості обслуговування користувачів. Однак, оцінюючи в цілому стан забезпечення бібліотек комп'ютерною технікою, слід звернути увагу на ряд характерних проблем. Зокрема, на відсутність системності у виділенні бібліотекам технічних засобів та їх оновленні, а також на те, що в більшості установ бібліотеки забезпечуються за залишковим принципом, тобто застарілою технікою або такою, що вже тривалий період експлуатувалася іншими підрозділами. Подальшого загострення набуває проблема програмного забезпечення

бібліотек. І хоча впродовж останніх років програма «ІРБІС» впроваджувалася в НБУВ та в деяких інших бібліотечних підрозділах наукових установ, пошук оптимальних варіантів програмного забезпечення з урахуванням специфічних потреб наукових установ продовжується і на сьогоднішній день. Так, на розширеній нараді фахівців Інституту електрозварювання за участі адміністрації було визнано доцільним вивчити можливості переходу бібліотеки з програми «Бібліотека-4» на більш ефективну програму, наприклад, на АБІС «КОХА». Виникають проблеми і в бібліотеки Інституту металофізики щодо роботи в програмі «УФД», її технічного супроводу та ін. Отже, аналіз стану матеріально-технічної бази бібліотек науково-дослідних установ України протягом 1990-2012 років свідчить про нерівномірний характер її розвитку, неузгодженість програмного й технічного забезпечення і технологічної підтримки бібліотечної мережі в цілому як єдиної бібліотечно-інформаційної системи НАН України.

Виходячи з того, що одне і те ж апаратне забезпечення у вищих навчальних закладах, як правило, виконує декілька важливих функцій (серверні пристрої можуть розв’язувати декілька функціональних задач; робочі станції в межах існування бібліотечних комп’ютеризованих робочих місць можуть використовуватися в різних ситуаціях), висвітлення еволюції апаратного забезпечення інформатизації наукових книгозбірень вищої школи України ми розглянемо в наступному розділі дослідження у більш широкому аспекті, а саме: апаратне забезпечення становлення та розвитку інформатики та її впровадження у вищій школі України.

Таким чином, дослідження історії розвитку науково-технічного забезпечення інформатизації бібліотек вищих навчальних закладів України протягом періоду 1980-2010 років наводить на такі висновки щодо основних закономірностей цього процесу.

1. В еволюції розвитку наукового, технологічного та технічного забезпечення інформатизації наукових бібліотек у вищих навчальних закладах України протягом 1980-2010 років, яка пройшла шляхом інтенсивних наукових досліджень вітчизняних науковців, можна виділити три основні етапи: перший етап (80-ті роки

– кінець 90-х років XX століття) – обґрунтування процесів автоматизації бібліотек ВНЗ; другий етап (2000-2005 роки) – обґрунтування технологій та опис методик надання доступу до локальних та зовнішніх бібліотечних сервісів; третій етап (з 2005 року) – обґрунтування теоретичної основи, розробка стратегії та створення технологій формування повнотекстових електронних масивів інформації (електронних бібліотек). Зазначимо, що протягом всього періоду розвитку науково-технологічного забезпечення українськими вченими не залишалися поза увагою основні закономірності та особливості формування організаційної структури вузівських книгозбірень в умовах їх інформатизації.

2. Дослідження еволюції телекомунікаційного забезпечення інформатизації бібліотек у вищих навчальних закладах України дає підстави стверджувати, що, по-перше, науково-освітні телекомунікаційні мережі закладів освіти і науки України УРАН та АМОД були створені протягом короткого 10-річного періоду з кінця 90-х років XX століття до середини першого десятиліття XXI століття і стали визначними у контексті розвитку технологій комп’ютеризації вузівських книгозбірень, а по-друге, на базі побудованих науково-освітніх мереж зроблено продуктивні кроки у розв’язанні питань щодо створення вищими навчальними закладами України власних інформаційних ресурсів, банків даних і знань, інформаційно-пошукових систем.

РОЗДІЛ 4
РОЗВИТОК АПАРАТНОГО ТА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ ВИЩОЇ ШКОЛИ УКРАЇНИ (ДРУГА ПОЛОВИНА XX – ПОЧАТОК XXI СТОЛІТТЯ)

4.1. Витоки комп'ютерного, телекомунікаційного та програмного забезпечення інформатизації вищої школи України

Дослідження еволюції апаратного, телекомунікаційного та технологічного забезпечення інформатизації вищих навчальних закладів (ВНЗ) України в другій половині XX на початку XXI століття дасть можливість з'ясувати більш загальні проблеми становлення і розвитку інформатики − вивчення еволюції наукової думки про становлення інформатики як науки, про особливості розвитку інформаційно-комунікаційних технологій у вищій школі України. Крім того, з'ясування зазначених проблем обумовить (прямо) визначення методів оцінки матеріального та технологічного потенціалу окремо взятого ВНЗ, а також (непрямо) позначення складових частин методики визначення наукового потенціалу вишу.

З метою розкриття історії розвитку апаратного та програмного забезпечення інформатизації вищої школи України в другій половині XX – на початку XXI століття ми проведемо аналіз еволюції такого забезпечення на прикладі двох категорій (типів, груп) навчальних закладів. Перша група – це виші інженерного спрямування, для яких інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) – це і предмет для вивчення, і інструмент для пошуку та всебічної обробки інформації, і засіб для творчого моделювання, проектування та створення нових об'єктів, технологій і засобів контролю, управління і виробництва. В цих вишах вивчення і застосування ІКТ здійснюється безперервно на протязі усіх років навчання починаючі з базових і закінчуючи специфічними для даної професії технологіями. Саме до цієї групи вишів за вказаною ознакою умовно можна віднести класичні, технічні, технологічні та економічні ВНЗ. Друга група – це вищі навчальні заклади, для яких ІКТ є предметом для вивчення і інструментом для творчого пошуку та всебічної обробки

інформації. Студенти цих вишів отримують базову підготовку з ІКТ, як правило, на протязі перших двох років навчання, а далі лише використовують і поглиблюють набуті знання при появі нових версій стандартного програмного забезпечення. До цієї групи вишів можна віднести ВНЗ медичного, аграрного, педагогічного та гуманітарного профілю. Для аналізу основних закономірностей та особливостей історії розвитку апаратного та програмного забезпечення інформатизації вищих навчальних закладів України в зазначеному історичному періоді ми оберемо у якості яскравих представників названих вище груп вишів саме Кіровоградський національний технічний університет (КНТУ) та Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка (КДПУ). Адже враховуючи наведену типізацію з точки зору місця ІКТ у конкретно взятому виші ми віднесли КНТУ та КДПУ відповідно до першої та другої груп вищих навчальних закладів, а тому при проведенні дослідження будемо використовувати метод паралельного (замість порівняльного) аналізу еволюції апаратного, технологічного, програмного та телекомунікаційного забезпечення інформатизації названих вишів. Отже, досягнення мети дослідження щодо визначення основних етапів та закономірностей еволюції апаратного та програмного забезпечення ми проведемо шляхом розв’язання таких завдань: а) розкриємо еволюцію апаратного, технологічного, програмного та телекомунікаційного забезпечення інформатизації ВНЗ Кіровоградщини в другій половині ХХ – на початку ХХІ століття на прикладі КНТУ та КДПУ; б) у результаті проведення паралельного аналізу визначимо основні закономірності та основні етапи розвитку апаратного та програмного забезпечення інформатизації КНТУ та КДПУ; в) розкриємо особливості еволюції апаратного, технологічного, програмного та телекомунікаційного забезпечення інформатизації обраних характерних представників визначених груп ВНЗ України на вказаному вище історичному періоді; г) сформулюємо загальні висновки щодо визначення основних етапів та закономірностей еволюції апаратного та програмного забезпечення ВНЗ України в другій половині ХХ – на початку ХХІ століття.

Історія комплектування комп’ютерною технікою КНТУ (на той час Кіровоградського інституту сільськогосподарського машинобудування) сягає

початку 70-х років, коли при кафедрі загальної електротехніки було відкрито секцію «Автоматизації виробничих процесів» (яка 1972 року виділилася в окрему кафедру з такою ж назвою) [429], [55]. Саме у 1971 році на секції «Автоматизації виробничих процесів» була введена в експлуатацію перша ЕОМ «Промінь-2», розроблена в Інституті кібернетики АН України під керівництвом В.М.Глушкова у 1963 році. Вона мала ступеневе мікропрограмне управління, працювала на базі двійково-десяткової системи числення; обсяг оперативного запам'ятовуючого пристрою для даних складав 140 слів, кількість команд, що одночасно були у пам'яті машини складала 100 (80 – основних і проміжних, 20 – константи); система команд була одноадресною з 32 операціями, обчислювальна потужність сягала 1000 найпростіших завдань у хвилину або 100 операцій множення на хвилину. Основним призначенням цієї моделі комп'ютера вважалося проведення інженерних розрахунків різної складності [483].

Дещо пізніше на кафедрі автоматизації виробничих процесів (далі у тексті – кафедра АВП) з'явилися ЕОМ «Мир-1» та «Наїрі-К». «Мир-1» – серійна ЕОМ для інженерних розрахунків, створена у 1968 році Інститутом кібернетики УРСР під керівництвом В.М.Глушкова. Система числення цієї ЕОМ двійково-десяткова; числа могли бути представлені як цілі десяткові зі знаком, з десятковим порядком і з плаваючою комою; дії виконувалися з числами довільної розрядності і довільної довжини з обмеженням лише обсягом пам'яті в 4096 12-розрядних символів; середня швидкодія – близько 1-2 тис. оп/с. До комплекту «Мир-1» входила електрична друкарська машинка Zoemtron для введення і виведення інформації зі швидкістю 7 знаків на секунду. Керування машиною було організовано на мікропрограмному принципі. Алфавіт вхідної мови ЕОМ «Мир-1» АЛМИР-65 складали великі російські та латинські літери, знаки операцій (+, -, *, /, інтеграл, =, <, >, квадратний корінь, сума), знаки виділення цілої і дробової частини числа, цифри, показник порядку числа, знаки пунктуації (дужки, крапка з комою, кома і т. д.). При введенні інформації в машину можна було користуватися стандартними позначеннями елементарних функцій (тригонометричних, обернених тригонометричних, гіперболічних, логарифмічних та ін.). Розрядність, з якою мали

виконуватися обчислення, вказувалася при формулюванні завдання. Передбачалася можливість роботи з цілими числами і масивами, можливість редагування та налагодження уведеної та запущеної програми. Режим «замінюємо» дозволяв одну розрядність обчислень замінювати на іншу, один виділений оператор іншим, додавати оператори в програму, замінювати за деяких умов опис основної програми і т.п. Цю ЕОМ прийнято вважати одним з перших персональних комп'ютерів [284].

ЕОМ серії «Наїрі» призначалася для проведення математичних розрахунків в науково-дослідних інститутах, ВНЗ та невеликих організаціях (розробка Єреванського науково-дослідного інституту математичних машин під керівництвом Г.Є.Овсепяна). Система команд ЕОМ – двохадресна; форма представлення чисел – двійкова з фіксованою комою (операції з плаваючою комою виконувалися за підпрограмою); довжина слова – 36 двійкових розрядів; середня швидкість обчислень 1,5-2 тис. оп/с; оперативний запам'ятовуючий пристрій (ОЗП) на феритових сердечниках мав ємність 1024 слова з часом звернення 24мкс; зовнішній запам'ятовуючий пристрій на феритових сердечниках мав ємність 16384 слова. Введення інформації проводилося з клавіатури і перфострічки; виведення – на рулонний папір і на перфострічку. Арифметичний пристрій в ЕОМ паралельної дії, управління реалізовувалося за мікропрограмним принципом. Машина була виконана повністю на напівпровідникових елементах та містила мову автоматичного програмування (АП) [230]. ЕОМ «Наїрі-К» відрізнялася від «Наїрі» збільшеним обсягом оперативної пам'яті (до 4096 слів), вдосконаленим пристроєм введення інформації та використанням в якості пристрою виведення інформації електрифікованої друкарської машинки «Консул-254».

Першими викладачами курсу «Обчислювальна техніка в інженерно-економічних розрахунках» були викладачі кафедри АВП В.О. Поярков, С.С. Жосан, В.В. Буйнов, М.Д. Пархоменко. Наказом по інституту від 16 грудня 1974 року №288-1-68 лабораторія ЕОМ, що діяла при кафедрі АВП, була реорганізована в міжкафедральну лабораторію обчислювальної техніки з штатом 7 чоловік (С.М. Чигрик, М.Д. Пархоменко, Л.П. Умрихін та ін.) під керівництвом В.О. Пояркова. З цієї дати веде облік діяльності майбутній Інформаційно-обчислювальний центр

КНТУ (ІОЦ). Перші кроки самостійного підрозділу були непростими: необхідно було забезпечувати навчальний процес, добудовувати приміщення ІОЦ, створювати нові класи і готувати машинний зал для універсальної ЕОМ БЕСМ-4М. Привезли це обладнання у 1975 році з міста Ульяновська на двох залізничних платформах і розмістили на площі в 120 кв.м. Аналогів такої ЕОМ в області не було, тому пізнавати все доводилося самостійно. Нелегко йшло впровадження обчислювальної техніки в навчальний процес. Щоб подолати природний консерватизм викладачів, спеціалісти ІОЦ самі пішли на кафедри і за короткий час розробили десятки стандартних програм для курсового та дипломного проектування, число яких на кінець 80-х років досягло 150. Серед викладачів з'явилися свої ентузіасти: доценти В.С. Миронов, О.Д. Криськов, А.П. Свірідов, С.Ф. Цепа та інші, які своєю наполегливою працею підняли рівень використання обчислювальної техніки студентами їхніх кафедр на найвищу сходинку [318], [55].

ЕОМ БЕСМ-4М розроблена в Інституті точної механіки та обчислювальної техніки АН СРСР у 1961 році (конструктор О.П.Васильєв, консультант С.А.Лєбєдєв), була призначена для розв'язання складних математичних завдань, завдань статистики, планування, обліку та аналізу виробництва і представляла собою триадресну машину на напівпровідниках (архітектура цієї ЕОМ співпадала з архітектурою М-20) [205]. БЕСМ-4М мала такі характеристики: швидкодія – 20 тис. плаваючих оп/с (швидких операцій – до 40 тис.), обсяг оперативної пам'яті на магнітних сердечниках – від 4096 до 8192 комірок по 45 двійкових розрядів кожна; ємність накопичувача на магнітних барабанах – 65536 45-розрядних двійкових слів (4 барабана по 16384 слова); ємність зовнішньої пам'яті на магнітних стрічках – 8 блоків по 2 млн. слів у кожному; стандартний комплект – 4 накопичувачі на магнітній стрічці, 4 магнітних барабана по 16К слів, пристрої введення-виведення перфокарт, алфавітно-цифровий друкуючий пристрій. Система команд була реалізована на алгоритмічному рівні, що передбачало можливість роботи з віддаленими об'єктами телефонними й телеграфними каналами зв'язку. Для БЕСМ-4М існувало не менше 3 різних компіляторів з мови Алгол-60, компілятор Fortran, не

менше 2 різних ассемблерів (дубнинський та Баяковского), компілятор з оригінальної мови Епсілон [205].

На підставі наказів Мінвузу УРСР від 11.03.1980р. № 141 та від 03.09.1980р. №488 міжкафедральна лабораторія обчислювальної техніки була реорганізована в інформаційно-обчислювальний центр (ІОЦ) першої категорії. Першими керівниками ІОЦ були Поярков В.О., Резніков В.Д., а з 1986 року – Пархоменко М.Д. В тому ж році при ІОЦ була створена госпрозрахункова група, яка розробляла програми та виконувала розрахунки для Кіровоградського ОВТУЗ, ГРП-37, ПКІ «Ґрунтопосівмаш», НДІ «Укрміськбудпроект», «Укрремдорпроект», «Укркомундорпроект», «Укргіїнтіз», ЦНТІ та обласної лікарні. Крім своїх, на базі ІОЦ проводили наукові розрахунки аспіранти та науковці педінституту та КВЛУ ЦА. Програмісти розробляли і супроводжували підсистеми АСУ-ВУЗ: Абітурієнт, Сесія, Зарплата, Стипендія та ін. Працювали в три зміни. ІОЦ ввійшов в десятку кращих обчислювальних центрів серед провідних ВНЗ України. Вагомий вклад в становлення ІОЦ внесли Лук’яненко О.О., Кісурін Б.І., Чигрик С.М. та багато інших [55], [318].

У подальшому через ІОЦ пройшло декілька поколінь обчислювальних машин: 1976 рік – ЕОМ єдиної системи ЄС-1020; 1982 рік – ЕОМ ЄС-1022. В 1984 році на баланс інституту була передана з авіаційного заводу ім. Мікояна (м. Москва) ЕОМ ЄС-1040, яка працювала до 1995 року. В 1986 році центр управління космічними польотами (м. Калінінград, Московської обл.) передав на баланс інституту потужну ЕОМ ЄС-1060. Основні характеристики названих ЕОМ наведені у таблиці 4.1 [320], [321], [477], [478]. Зазначимо, що поява ЕОМ серії ЄС – це результат прийнятої 30 грудня 1967 року тодішнім керівництвом СРСР постанови №1180-420 «Про розвиток виробництва засобів обчислювальної техніки», якою Міністерству радіопромисловості у кооперації з відповідними державними органами країн – членів ради економічної взаємодопомоги – доручалося розробити комплекс інформаційно-обчислювальних машин «Ряд» і організувати його серійне виробництво. Це означало, що подальший розвиток кібернетики СРСР та країн соціалістичної співдружності прямував по шляху клонування комп’ютерів IBM

S/360 та S/370. Однак, багато розробників обчислювальної техніки вважали це рішення хибним, так як машини серії М-20 (М-220, Мінськ-32, БЕСМ-6, Ельбрус) не поступалися західним аналогам і були сумісними за програмним забезпеченням. Для виконання названого рішення був заснований Науково-дослідний центр електронної обчислювальної техніки в Москві, основним завданням якого стало виконання державної програми «Ряд».

Таблиця 4.1. Характеристики ЕОМ єдиної системи.

Модель ЕОМ	ЄС 1020	ЄС 1022	ЄС 1040	ЄС 1060
Організація-розробник	Мінська філія НДЦЕОТ	Мінська філія НДЦЕОТ	VEB Robotron-Anlagenbau (НДР)	Мінська філія НДЦЕОТ
Головний конструктор	В.В.Пжиялковський	І.К.Ростовцев	М.Гюнтер	В.С.Антонов
Рік розробки	1971	1975	1973	1977
Розрядна сітка	8	16	64	64
Продуктивність (тис. оп/с)	20	80	250	1050
Ємність ОЗУ (кб)	64-256	126-256	256-1024	1-8 (Мб)
Цикл ОЗУ (мкс)	2,0	2,0	1,35	1,2
Число селект. каналів	2	2	6	До 6
Швидкість сел. Каналу (кб/с)	300	500	1300	9 Мб/с
Тип інтегральн. схем	TTL	Серія 155 (TTL)	TTL	IC-500
Операційна система	ДОС	ДОС ОС ЄС	ДОС ОС ЄС	ОС 6.1
Транслятори	Фортран-4, Кобол, ПЛ-1, РПГ і Асемблер	Фортран-4, Кобол, ПЛ-1, РПГ і Асемблер	Фортран-4, Алгол-60, Кобол-65, ПЛ-1, РПГ, Асемблер	Асемблер, Фортран, Кобол, Алгол-60, ПЛ/1, РПГ

Зазначимо, що ЄС-1020 стала першим комп’ютером Єдиної системи ЕОМ країн соціалістичної співдружності, що забезпечила повну інформаційну і програмну сумісність з найбільш поширеними західними ЕОМ загального призначення. Особливістю ЕОМ ЄС-1022 стало те, що вона повністю зберегла конструктивну і

технологічну спадкоємність з ЕОМ ЄС-1020, проте мала ряд переваг: швидкодію збільшено в 4 рази; розширено ємність оперативної пам'яті; використано розширену номенклатуру мікросхем серії 155 («Логіка-2»). ЕОМ ЄС-1040 використовувалася для наукових і економічних розрахунків великого обсягу, допомагаючи автоматизувати обробку інформації на великих підприємствах, в обчислювальних центрах і в підрозділах великих підприємств. Крім того, завдяки порівняно дешевій і надійній елементній базі ТТЛ-типу ЄС-1040 була популярною серед вітчизняних користувачів за рахунок своєї експлуатаційної надійності. У ЄС-1060 вперше в обчислювальній техніці країн соціалістичної співдружності з'явилися такі нововведення: віртуальна організація пам'яті, підвищена точність (128 біт) в операціях з плаваючою комою, автоматичне повторення команд при збоях, засоби реєстрації програмних подій. Вперше з'явилися дискові накопичувачі ємністю 100 Мб, блок-мультиплексні канали, телепроцесор, комплекс засобів відображення інформації ЄС-7920.

1986 року при ІОЦ КНТУ створено сектор технічного обслуговування та експлуатації систем автоматизованого проектування (САПР) та мікро-ЕОМ, введено в експлуатацію міжкафедральну лабораторію САПР (ауд. 500) на базі АРМ-М М-400 (М-400 – міні ЕОМ другої черги розробки агрегатної системи засобів обчислювальної техніки, що склала частину Державної системи промислових приладів і засобів автоматизації (держави СРСР); на базі М-400 були створені проблемно-орієнтовані АРМ для САПР в області радіоелектроніки (АРМ-Р), машинобудування (АРМ-М) та будівництва (АРМ-С), що включали в себе необхідні графічні пристрої для введення-виведення інформації та спеціальне прикладне програмне забезпечення; розробником М-400 був Інститут електронних управляючих машин (м. Москва); серійний випуск М-400 здійснював ПО «Електронмаш» (м. Київ)) та двох комплектів АРМ-М на базі Наїрі-4 (Наїрі – сімейство радянських цифрових електронних обчислювальних машин загального призначення, розроблених в Єреванському НДІ математичних машин (ЄрНІІММ). Серія ЕОМ спеціального застосування Наїрі-4, АРМ/Наїрі-4 і Наїрі-41 розроблені в 1974-1981 роках; головний конструктор – Г.А.Оганян; система була програмно

сумісна з PDP-11 і серією СМ ЕОМ [254]). До складу типового комплексу АРМ-М входили: 16-розрядна ЕОМ М-400 (швидкодія - близько 300000 коротких оп/с, оперативна пам’ять 28К слів); накопичувач на магнітних дисках Изот 1370 (ємність 5Мбайт); накопичувач на магнітній стрічці АП-5080; пристрій вводу-виводу перфострічковий FS-150; пристрій введення з перфострічок АП-6100; алфавітно-цифровий дисплей Videoton 340; друкувальний пристрій DZM-180; екранний графічний пульт (векторний) ЕПМ-400 зі світловим пером і двома клавіатурами; рулонний Графобудівник АП-7252; кодувальник графічної інформації ЕМ-709; пристрій зв’язку з ЕОМ верхнього рівня (УСВМ), для підключення до М-4030 або ЄС ЕОМ [5]. Лабораторія САПР, сумісно з кафедрою верстатів та інструментів та кафедрою технології машинобудування, займалася впровадженням в навчальний процес сучасних методів проектування, 2-х мірного моделювання та проектування технологічних процесів механічної обробки, впровадженням програмного забезпечення, що охоплювало 2D моделювання та розробку програм для верстатів з числовим програмним керуванням [55].

Того ж 1986 року було введено до експлуатації лабораторію на базі 12 ПК ДВК-1 та ДВК-2 (ауд. 500) [318]. (ДВК – діалого-обчислювальний комплекс – сімейство радянських ПЕОМ середини 80-х початку 90-х років XX століття [173], розроблених в НДІ точної технології НВО «Науковий Центр», м Зеленоград. Архітектурно ДВК повторювали міні−ЕОМ фірми DEC PDC−11 і PDP−11, але на більш сучасній елементній базі, зокрема з використанням однокристальних мікропроцесорів. Всі комп’ютери сімейства ДВК були програмно і апаратно (по шині МПІ) сумісні з серією керуючих Мікро−ЕОМ Електроніка−60, МС 1212 і СМ-1425. ПК ДВК-1 мав такі характеристики: процесор Мікро−ЕОМ Н МС11100.1 або МС 1201 (МС 1201.01) на основі мікропроцесора К1801ВМ1, оперативний запам’ятовуючий пристрій (ОЗП) 48Кбайт, вбудована мова програмування Basic з користувацьким постійним запам’ятовуючим пристроєм (ПЗП) обсягом 8Кбайт, алфавітно−цифровий термінал 15ІЕ−00-013 або 15ІЕ−00-013-01, швидкодія близько 330 тис. оп/с. ПК ДВК-3 (або Електроніка 0507.02 або 0507.03) був зібраний в корпусі типу «моноблок», який поєднував в собі монітор МС 6105, джерело живлення

У12.087.314 потужністю 250Вт, дисководи і «кошик» із системною шиною. Окремо підключалася клавіатура МС 7004. ДВК-2 являв собою ДВК-1 з підключеним здвоєним накопичувачем на 8-ми дюймових дисках ГМД-7012 і відключеним користувацьким ПЗП; обсяг ОЗП – 56Кбайт; решта характеристик збігалися з ДВК-1 [55], [318].

Завдяки дружнім зв'язкам з виробником – Канівським електромеханічним заводом «Магніт» – 1986 року в КНТУ введено до експлуатації дисплейний зал №2 (ауд. 303) [318] на базі дисплейного комплексу ЄС-7970, який включав у себе 12 інтелектуальних терміналів ТС-7063 (серійне виробництво терміналів було організоване саме в м. Каневі [322], [323]), зроблені на базі мікропроцесора КР580ВМ80А і представляли собою, по суті, персональні комп'ютери. Комплекс ЄС-7970 складався з групового пристрою керування, що підключався безпосередньо до каналу введення-виведення ЕОМ і абонентських станцій. Система відображення алфавітно-цифрової інформації ЄС-7970 призначена для сполучення дисплейних терміналів ТС-7063 за допомогою групового пристрою керування ТС-7191 з ЕОМ при безпосередньому підключенні його до мультиплексного каналу. Вона могла застосовуватися в системах збору та обробки даних, а також в інформаційно-пошукових системах. Дисплейний термінал ТС-7063 побудований на базі мікропроцесора і напівпровідникових елементів пам'яті, містив індикатор на електронно-променевій трубці і клавіатуру для введення даних і службових символів [481].

Крім цього, 1986 року було введено до експлуатації лабораторію мікро-ЕОМ (ауд. 301) [318] на базі одного комплекту системи відлагодження СО-05, 10 терміналів ТС-7063, телетайпу РТА-80 (електронного рулонного телеграфного апарату, що допускав як ручну, так і автоматичну передачу і прийом кореспонденції зі швидкістю до 2000 знаків/хв.; виробництво СРСР, 1980 рік) та мікро-ЕОМ Іскра-226 (ПК розроблений колективом ВО «Ленінградський електромеханічний завод», головний конструктор – В.Є.Кузнєцов, випускався серійно на Курському ВО «Счетмаш»; складався з двох блоків – основного блоку (процесорний блок на 12 платах, набір інтерфейсних блоків для підключення пристроїв введення-виведення,

дисплей і касетний накопичувач на магнітній стрічці) та клавіатури). ПК мав такі характеристики: розрядність 16 біт, швидкодія 500 тис. оп/с, ОЗП – 128Кбайт (розділений на пам’ять даних і пам’ять програм, ПЗП – 8Кбайт, подвійний дисковод (НГМД) для 8-дюймових дискет [1].

З часу створення міжкафедральної лабораторії, реорганізованої в ІОЦ, вся обчислювальна техніка і класи з робочими станціями (чи ПК) підпорядковувалися ІОЦ, а використовувалися централізовано усіма кафедрами та підрозділами інституту. На ІОЦ було покладено технічне, системне та адміністративне забезпечення навчального процесу засобами обчислювальної техніки (ОТ), розробка, супроводження та експлуатація задач АСУ (Абітурієнт, Сесія, Нарахування заробітної плати, Стипендія, тощо), виконання розрахунків за стандартними програмами для дипломного та курсового проектування за даними, представленими студентами, розробка та супроводження програм для сторонніх замовників. Наприклад, співробітниками ІОЦ Лук’яненко А.А. та Пархоменко М.Д. була розроблена програма автоматизованого обліку міжміських телефонних розмов з видачею квитанцій на оплату абонентів для Кіровоградської ТТС, яка експлуатувалася на ЕОМ «БЕСМ-4М» [55], [318].

Крім основної роботи фахівці ІОЦ за сумісництвом приймали участь у виконанні госпдоговорних науково-дослідних робіт (НДР). Розроблені ними дослідні зразки мікропроцесорних пристроїв контролю якості роботи висівних апаратів в комплекті з двохкоординатними оптико-електронними датчиками зернового потоку були впроваджені в ПКІ «Грунтопосівмаш» м. Кіровограда, УкНДІСГОМ м. Харькова та КубНДІТіМ м. Новокубанська, Краснодарського краю. З 1988 року пристрій ИП 195 був поставлений на малосерійне промислове виробництво ЕП КубНДІТіМ. Дана розробка захищена авторськими свідоцтвами, відзначена дипломами ВДНГ УРСР, а розробники Пархоменко М.Д., Лук’яненко О.О., Криворожeнко Е.І. та Крамаренко В.М. – нагороджені знаками «Винахідник СРСР» [318].

1987 року на кафедрі «Металорізальні верстати та інструменти» введено до експлуатації автоматизовану систему машинного проектування АРМ-М на базі

«Кулон-1» (комплексу 15УТІ-4-017) – одного з найбільш застосовуваних на основних етапах проектування [55], [318]. Базовою ЕОМ комплексу була міні-ЕОМ «Електроніка 100-25» зі своєю штатною периферією. Склад комплексу: НМД СМ 5400 ємністю до 10Мбайт; НГМД «Електроніка ГМД-70» («Електроніка ГМД-7012»); НМЛ СМ 5300; системна консоль (Consul-260 або дисплей 16IE-00-013); мозаїчний алфавітно-цифровий друкуючий пристрій DZM-180; перфоратор ПЛ-150 і фотозчитувач FS-1501; планшетний графобудувач ЕМ-732; рулонний графобудувач ЕМ-721; дві підсистеми відображення і діалогу, що включають кодувальник графічної інформації ЕМ-719, дисплей графічний 15ІГ-160Х2Ю-001 з пристроєм управління маркером ЕМ-729, дисплей алфавітно-цифровий 15IE-00-013, пульт управління та індикації [48, с. 624].

У кінці 1987 року з ІОЦ передано на кафедру автоматизації виробничих процесів ЕОМ ЄС-1020. А 1989 року введено до експлуатації студентський дисплейний клас на 26 робочих місць (ауд. 301 ІОЦ) на базі інтелектуальних терміналів ТС-7063, підключених до ЄС-1040 [55], [318].

Лише в 90-х роках XX століття на ІОЦ почали з’являтися більш сучасні персональні комп’ютери (ПК) типу IBM PC/AT. Станом на жовтень місяць 1993 року в КНТУ нараховувалося 60 дисплейних місць ЕОМ, підключених до ЄС-1040 та ЄС-1060, на базі терміналів ТС-7063, 12 дисплейних місць, підключених до СМ ЕОМ та 123 ПЕОМ типу «Пошук–1», «Нейрон», ДВК, «Електроніка МС 0585», IBM PC/AT.

«Пошук-1» – 16-розрядний персональний комп’ютер (клон PC XT, розробка 1988 року) мав такі характеристики: процесор КМ1810ВМ88 (аналог і8088) на тактовій частоті 5,0МГц (на відміну від 4,77МГц PC XT); пам’ять: ОЗУ 128Кбайт, з яких 32Кбайт відводилися під відеоадаптер і 96 – під програми; ПЗУ 8Кбайт; вбудований відеоадаптер, в графічних режимах сумісний з CGA з емулюванням текстового режиму; можливості розширення: 4 слота розширення (аналог 8-бітної XT BUS з невеликими відмінностями) для підключення додаткових пристроїв; зовнішні запам’ятовуючі пристрої: побутовий касетний магнітофон, дисковод (до 2 шт. на адаптер, від 360КБ до 1,44МБ, через блок розширення), вінчестер (MFM/IDE,

через блок розширення). Конструктивно «Пошук-1» представляв собою моноблок з материнською платою і клавіатурою, блок живлення зовнішній. Базова конфігурація зроблена максимально дешевою. Функції відеоконтролера і навіть контролера клавіатури покладені на центральний процесор, внаслідок чого продуктивність була нижчою, ніж у XT. Додаткові можливості досягалися за рахунок підключення блоків розширення, що вставлялися в слоти [177].

«Нейрон» – радянський IBM PC/XT-сумісний персональний комп'ютер, розроблений в Київському науково-дослідному інституту радіовимірювальної апаратури в середині 1980-х років (виробник – ПО імені С. П. Корольова). Технічні характеристики – процесор КР1810ВМ86 з частотою 4,77МГц, ОЗП від 256 до 1024КБ в різних модифікаціях, виконаний у вигляді двох блоків з окремими джерелами живлення і мережевими вимикачами – процесорного блоку і блоку накопичувачів, мав відкриту архітектуру на основі загальної шини І41 (модифікований Multibus). Базова модель – «Нейрон І9.66», мала від 256 до 640КБайт ОЗП і два дисковода 5.25 (720КБ). Модель «Нейрон І9.69» мала один дисковод, контролер жорсткого диска MFM і жорсткий диск (радянський об'ємом 10 МБайт або Seagate ST-225 об'ємом 20МБайт). Обидві модифікації могли доповнюватися математичним співпроцесором К1810ВМ87 [48, с. 197-198].

«Електроніка МС 0585» – радянський комп'ютер, клон DEC Professional 350, був розроблений у Воронежі на заводі «Процесор» і там же серійно випускався з 1985 року. Для введення інформації використовувалася клавіатура МС 7004, як в ДВК, виведення інформації здійснювалося на монохромний МС 6105, або на кольоровий МС 6106 монітор. ПК випускався в різних виконаннях: МС 0585 в складі системного модуля НС1, видеоконтроллера НВ1, відеомонітора МС 6105.02 і джерела живлення МС 9005; МС 0585.01 мали в складі МС 0585, НГМД, НЖМД і блок клавіатури. Склад МС 0585.02 був таким: системний блок; клавіатура МС 7004; ч/б монітор МС 6105.03, або кольоровий монітор МС 6106, процесор на базі КМ1811ВМ1 (копія DEC F−11) або КМ1831ВМ1 (копія DEC J−11), диспетчер пам'яті, системне ПЗП об'ємом 512Кбайт, НГМД, НЖМД Електроніка МС 5401 (ємністю 5Мбайт), або МС 5405 (20Мбайт) [176].

Кінець 80-х і початок 90-х років XX-го сторіччя ознаменувався появою нових форм господарювання, що привело до численних звільнень провідних фахівців з ІОЦ і переходу на нові більш оплачувані або прибуткові місця госпрозрахункових підприємств, кооперативів тощо; посадові оклади ІОЦ не мотивували до заповнення вакантних місць. На цьому етапі негативну роль відіграла і оснащеність ІОЦ потужною, але морально застарілою обчислювальною технікою – ЕОМ ЄС-1022, ЄС-1040 та ЄС-1060, яка повністю задовольняла потреби ВНЗ. Це стало стримуючими фактором і навіть гальмом у впровадженні більш сучасної комп'ютерної техніки [55], [318].

Стихійна, безсистемна і нецентралізована закупівля програмно і апаратно несумісних ПЕОМ типу «Пошук», «Нейрон», ДВК, «Електроніка» тощо привела до виникнення серйозних проблем з їх обслуговуванням та використанням, до того ж біля 40% цієї техніки на кінець 1993 року була морально та фізично застаріла. Більшість провідних фахівців з обслуговування та експлуатації потужних ЕОМ звільнилися. Навантаження на персонал ІОЦ зросло, так як крім діючих ЕОМ з'явилося декілька СМ ЕОМ і цілий ряд різнотипних ПЕОМ, а його загальний кваліфікаційний рівень знизився. Створення на базі ІОЦ лабораторії САПР та мікро-ЕОМ для переходу фахівців на обслуговування нової техніки не дало відчутних результатів: техніка різнотипна, невідома, опанування йшло повільно і складно. Децентралізоване використання кафедрами СМ ЕОМ та різнотипних ПЕОМ привело до хаотичної розробки і накопичення навчальних програм, відсутності методики визначення ефективності використання засобів ОТ та системної організації діяльності навчальних лабораторій кафедр оснащених ПК [318].

Причини такого стану були пов'язані з помилками ректорату у прийнятті рішень щодо комп'ютеризації вишу в нових умовах існування та складностями фінансування. В результаті ІОЦ, який у свій час входив до чільної десятки кращих обчислювальних центрів України, втратив свої лідируючі позиції і був змушений працювати на фізично застарілій та безперспективній техніці, що позначалося на моральному стані колективу і якості забезпечення навчального процесу в інституті [264], [265]. Означені проблеми і пропозиції щодо внесення змін у комплектування

та використання комп'ютерної техніки, розробку та впровадження програмного забезпечення були винесені на засідання вченої ради. Прийняті рішення привели до перших позитивних зрушень. У грудні 1995 року було закуплено 23 сучасних ПК, розмежовано функції ІОЦ і кафедр з питань обслуговування комп'ютерної техніки і розпочато процес списання застарілого обладнання. Згідно наказу від 16.05.1995 року №3-01 при ІОЦ було створено редакційно-видавничу лабораторію (РВЛ) із штатом в 10 одиниць, яка працювала на умовах часткового госпрозрахунку. Спершу там виконувалися операції з копіювання різної продукції, редагування та розмноження бланків і методичних вказівок. З підвищенням кваліфікації співробітників і закупкою професійного обладнання (принтерів, ксероксів, сканерів, плотерів та двох різографів) в РВЛ стали виконувати уже повний цикл робіт (набір, редагування, друк, тиражування) по виготовленню більш складної продукції: газети «Студентський вісник», авторефератів, навчальних посібників, монографій, збірників наукових праць, креслень формату А1 до курсових та дипломних проектів тощо [318].

У лютому 1996 році наказом по інституту від 13.02.1996 року №10-05 було створено спеціальну комісію, яка розробила і затвердила на вченій раді 25.05.1996 року концепцію комп'ютеризації КІСМ на 1996-1997 роки. Зміст цієї концепції полягав у плануванні заходів щодо кардинальної зміни структури використання наявних засобів ОТ, заміни застарілої техніки сучасними персональними комп'ютерами, накопичення на ІОЦ централізованого фонду стандартних навчальних та прикладних програм, перегляду кадрової політики у забезпеченні кваліфікованими фахівцями ІОЦ [55], [265], [318].

До роботи на ІОЦ стали залучати на умовах сумісництва студентів 3-го та 4-го курсів спеціальності «Системи управління та автоматики», більшість з яких після отримання дипломів перейшли в штат. Колектив відновився. Процес поступового зростання його кваліфікації при роботі з сучасною комп'ютерною технікою можна прослідкувати на прикладі дослідження еволюції розширення та модернізації АСУ КІСМ (в деяких архівних документах вишу ця система має іншу назву – централізована інформаційна система (ЦІС) КНТУ), яка в різні роки включала різні

системи – «Студент», «Співробітник», «Облік та аналіз господарської діяльності», «Бібліотека», «Навчальний процес». При створенні цих систем був взятий за основу підхід, що ґрунтувався на розв'язанні окремих функціональних задач, шляхом розробки підсистем, які з часом об'єднувалися в систему. Дослідимо, наприклад, процес створення системи «Студент»: ще в середині 80-х у виші в різний час були розроблені в середовищі і впроваджені в експлуатацію підсистеми «Абітурієнт», «Сесія», «Стипендія» (в середовищі FoxBase) та «Звіт для державної податкової адміністрації по контингенту студентів» (в середовищі FoxPro); 1998 року розроблена на мові програмування Delphi і впроваджена в експлуатацію підсистема «Оплата згідно договорів» (на основі локальних баз даних) і виконана постановка задачі «Випускник»; 1999 року підсистеми «Абітурієнт», «Оплата згідно договорів», «Сесія», «Звіт для державної податкової адміністрації по контингенту студентів» були заново розроблені та впроваджені в експлуатацію вже на мові програмування Delphi з використанням запитів SQL СУБД; 2000 року в середовищі Delphi та SQL СУБД були аналогічно розроблені та впроваджені в експлуатацію підсистеми «Стипендія», «Гуртожиток» та «Випускник». У системі «Співробітник» підсистеми «Кадри» (мова Pascal), «Зарплата» (у варіанті «Зарплата без проблем») та «Звіт для державної податкової адміністрації по контингенту співробітників» (середовище FoxPro) були розроблені і впроваджені в експлуатацію в кінці 80-х; у 1999-2000 роках названі підсистеми були розроблені заново в середовищі Delphi та SQL СУБД (зазначимо, що 2001 року задачі щодо створення звітів для державної податкової адміністрації по контингенту співробітників та студентів були зняті з експлуатації, так як їх функції були реалізовані у підсистемах «Зарплата» та «Стипендія» відповідно). Функціональні задачі системи «Облік та аналіз бухгалтерської діяльності» були реалізовані на базі пакету 1С-Бухгалтерія. Підсистема «Облік комп'ютерної техніки» була розроблена спочатку в середовищі FoxPro, а у 1999 році була переведена на мову Delphi з використанням SQL СУБД. Декілька модулів системи «Бібліотека» були впроваджені в 2000 році на базі автоматизованої бібліотечно-інформаційної системи «Ірбіс». Підсистема «Методична література» цієї системи була розроблена силами ІОЦ 1998 року (у варіанті FoxPro), а 2001 року

була повторно розроблена на мові програмування Delphi з використанням SQL-баз даних. Програми «Аудиторний фонд», «Завантаження кафедр», «Навчальні плани», «Навчальні програми» системи «Навчальний процес» були розроблені та запроваджені фахівцями ІОЦ 2001 року й успішно експлуатуються до сьогоднішнього дня [263-265], [318]. На кінець 2001 року в університеті функціонувало уже 16 програм АСУ. ЦІС КДТУ на той час включала підсистеми Студент, Бібліотека, Співробітник, Бухгалтерський облік.

Пошук, розробку та впровадження прикладних програм для забезпечення навчального процесу з різних дисциплін в розглянуті роки виконували уже самі викладачі кафедр та студенти університету, а співробітники ІОЦ надавали їм лише консультації і розміщували програми на серверах факультетів.

До січня 1996 року в інституті налічувалося лише 79 ПК типу АТ 286/386 і 63 IBM сумісних ПК типу «Мазовія» (16 шт) та «Практик» (47 шт) (розробка КЕМЗ «Магніт» на базі КР1810ВМ86 – однокристального 16−розрядного мікропроцесора з тактовою частотою 4,77 МГц, що виконував близько 2 млн. оп/с., був аналогом мікропроцесора Intel 8086, мав 135 базових команд та 20-ти розрядну шину адреси, яка дозволяла забезпечити пряму адресацію 1 Мбайт зовнішньої пам’яті – і мала такі характеристики: оперативна пам’ять 512 Кбайт, накопичувач на гнучких магнітних дисках 5,25 дюймів, відео-адаптер CGA) [56]. Починаючи з 1996 року ВНЗ щорічно закуповував і впроваджував в експлуатацію від 51 до 141 ПК типу IBM PC/AT 486-DX2-66/DX4-100/586DX5-133 та IBM Pentium 133/266/333 [318]. У 1998 році інститут змінив статус, а за ним і назву – Кіровоградський державний технічний університет (КДТУ). На кінець 1999 року в ньому налічувалось уже 475 ПК, із яких 384 відповідали сучасному рівню. На їх базі було змонтовано 21 комп’ютерний клас з яких 4 факультетських, 2 загального користування і 1 аспірантський були підпорядковані ІОЦ, решта класів і спеціалізованих навчальних лабораторій обладнаних ПК було закріплено за кафедрами та Кіровоградським технікумом машинобудування (що входив до складу університету як структурний підрозділ) [265], [318]. Усі комп’ютери в класах були об’єднані в локальні мережі, які підключалися до загально університетської. Саме 1998 рік можна вважати роком

створення та формування університетської комп'ютерної мережі, яка на кінець 1998 – початок 1999 року набула вигляду, зображеному в Додатку А [318]. ЕОМ серії ЄС і морально застарілі ПК типу «Пошук», ДВК, Електроніка, Практик, Мазовія поступово виводилися з експлуатації і списувалися. Враховуючи, що інститут був підключений до мережі Internet через провайдера Релком-Україна ще у 1996 році (причому робота велася лише у режимі підтримки електронної пошти), то саме в 1998 році (з 01.03.1998 р.) виш перейшов на роботу в мережі Internet в режимі online [264].

Усі ці зрушення негайно позначилися на результатах діяльності ВНЗ – на базі механіко-технологічного факультету було проведено науковий семінар по САПР – машинобудування із залученням провідних фахівців СНД (організатор доц. Криськов О.Д.). В якості заохочення за впровадження та рекламу програм САПР фірма АСКОН у 1997 році безкоштовно передала інституту ліцензований пакет програм Компас на 50 робочих місць.

З метою прискорення темпів впровадження сучасних інформаційно-комп'ютерних технологій (САПР в машинобудуванні на базі підсистем КОМПАС, Solid Works, T-Flex та інших) в підготовку фахівців інженерного спрямування наказом від 20.06.2000р. №4-01 при ІОЦ було створено лабораторію «Університетський центр САПР» (УЦ САПР) (науковий керівник проф. Криськов О.Д.). Завдяки плідній роботі співробітників цього підрозділу було укладено цілий ряд угод про науково – технічне співробітництво з фірмами – розробниками програмних продуктів, зокрема: з російськими фірмами АСКОН (Ленінград), яка починаючи з 1997р. щорічно передавала університету чергові версії програм Компас-машинобудування, в тому числі і Компас 2-х та 3-х мірного моделювання та Компас-електрик, СПРУТ (Набережні Човни), ГЕММА-3D (Москва), АПМ (м. Москва); з «СКТБ автоматизації технологічних процесів» (м. Мінськ) та INTERSED (м. Київ) – офіційним представником американської фірми SolidWorks. Всі вищезгадані організації передали університету свої програмні продукти, як правило, на безкоштовній основі чи за пільговими цінами. Пізніше програми Компас були встановлені на 80 робочих місць. З ними працювали викладачі та студенти чотирьох

факультетів інженерного спрямування. За участю УЦ САПР в університеті розроблено десятки методичних вказівок та навчальні посібники, проводяться міжрегіональні семінари, студенти приймають участь в міжнародних олімпіадах по САПР, за що отримали 25 грамот, дипломів і подяк [318].

2000 року в КДТУ створено серверний центр (кожен факультет отримав свій виділений сервер, де накопичувалися прикладні програми, користувачам виділялися персональні області пам'яті доступні лише для них). Кількість підключених до університетської мережі ПК сягнула числа 265 (всі ПК мали доступ до Internet), прокладався виділений 20-парний телефонний кабель від університету до міської АТС 22/24, який був уведений до експлуатації у 2001 році. Університет отримав доступ до Internet через виділений синхронний канал продуктивністю 64Кбіт/с через СП «Інфоком». Діючий комутований канал через ВАТ «Укртелеком» був залишений для забезпечення роботи електронної пошти та початку роботи Web-сторінки університету. У січні 2002 року швидкість доступу до мережі Internet через СП «Інфоком» збільшилася до 128Кбіт/с (цей канал в основному забезпечував навчальний процес у виші), а у квітні 2002 року для активізації наукової, методичної та службової діяльності викладачів та співробітників вишу був введений канал і через ВАТ «Укртелеком» в режимі бізнес-пакету при швидкості 128Кбіт/с. У 2004 році фахівцями ІОЦ згідно з договором від 09.02.2004 р. було розроблено «Технічний проект комп'ютерної мережі Кіровоградської обласної державної адміністрації» на 95 робочих місць (роботи були успішно виконані силами ІОЦ, мережа була здана до експлуатації 10.07.2004 року). Цього ж року був підписаний указ Президента України про створення Кіровоградського національного технічного університету (КНТУ). У 2004 році співробітниками ІОЦ було створено корпоративний WEB-сайт університету, який постійно оновлювався і доповнювався сайтами кафедр та інших підрозділів. Розроблено проект «Студентський портал», що дозволило студентам вишів м. Кіровограда обмінюватися інформацією. Створено форум КНТУ, число відвідувачів якого постійно зростало. Централізована інформаційна система КДТУ на той час включала до 20 програм АСУ. За участю ІОЦ формуються заявки на дипломи та студентські квитки, звітні форми для

Міносвіти та податкової інспекції, впроваджується підсистема «1С-бухгалтерія», розробляється нова версія підсистеми «Зарплата». Динаміка зміни загальної кількості ПК (в тому числі зміни кількості сучасних ПК) та забезпеченості вишу комп'ютерними класами з 1995 до 2004 року вказана в таблиці 4.2 [55], [318].

Таблиця 4.2. Динаміка зміни кількості ПК та комп'ютерних класів в КНТУ.

Роки	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Загальна к-сть ПК	160	227	263	404	475	542	651	736	768	744
Кільк. сучасн. ПК	78	143	172	313	384	442	552	667	706	728
К-сть комп.класів	2	4	11	19	21	23	31	33	34	35

Щорічне зростання комп'ютерного парку, задач АСУ, числа користувачів Інтернет, ускладнення мереж – усе це в комплексі збільшувало навантаження на кожного співробітника ІОЦ, специфіка роботи якого потребувала безперервного підвищення свого професійного рівня. У 80-90-ті роки це певним чином враховувалося – провідні фахівці ІОЦ мали вищі посадові оклади ніж фахівці інших категорій, отримували доплати за участь у виконанні науково-дослідних робіт та премії за виконання особливо важливих завдань. В структурі Мінвузу був Головний інформаційно-обчислювальний центр (ГІВЦ), який визначав і затверджував типову структуру, функції та задачі ІОЦ, оцінював їх діяльність, підтримував найбільш перспективні розробки провідних ІОЦ і заохочував до їх вдосконалення та впровадження в інших ВНЗ. Згодом функції ГІВЦ обмежили обслуговуванням Міносвіти, а провідних фахівців ІОЦ віднесли до обслуговуючого персоналу ВНЗ – інженерів та лаборантів кафедр. Загальне зростання попиту на фахівців цих категорій у світі, відсутність матеріального та морального стимулювання і необмежене збільшення обсягу навантаження саме на провідних фахівців ІОЦ – усе це в цілому привело до формування другої хвилі скорочень. За період з 2000 до 2004 років з ІОЦ КДТУ звільнилися практично всі провідні фахівці, які прийшли студентами або молодими спеціалістами 6-7 років тому. Вакантні посади не

заповнювалися роками, а економія фонду використовувалася для часткового стимулювання праці обмеженого числа тих провідних фахівців, які активно працювали. За період з 2004 до 2013 роки в штат ІОЦ було зараховано лише 4-5 випускників КНТУ, 10 вакантних посад залишалися не заповненими [318].

Але, незважаючи на це, курс на глобальну комп'ютеризацію університету залишився незмінним. В усі сфери його діяльності – навчальний процес, науково-дослідну роботу, організацію управління, інформатизацію швидкими темпами впроваджувалися нові інформаційно-комунікаційні технології. Набрані темпи закупки і ротації комп'ютерної техніки в університеті зберігалися до 2009 року паралельно зі збільшенням контингенту студентів. Починаючи з 2010 року ця тенденція пішла на спад. Морально та фізично застарілі ПК типу IBM PC/AT 486-DX2-66/DX4-100 та IBM Pentium 133/333 були виведені з експлуатації і не враховувалися у звітах. Поповнення комп'ютерного парку в останні роки здійснювалось шляхом поодиноких закупівель за кошти університету та за рахунок спонсорської допомоги. Наприклад, за сприяння ВАТ «Гідросила» на кафедрі технології машинобудування у 2011р. було створено спеціалізовану лабораторію «Комп'ютерної конструкторсько-технологічної підготовки виробництва» на 12 робочих місць. Число комп'ютерних класів досягло 36 [55], [318].

На кінець 2013р. в КНТУ (без машинобудівного коледжу) налічувалось 831 ПК, з яких 657 задіяні в навчальному процесі, 18 – в бібліотеці, 156 – в службових підрозділах. Усі ці ПК об'єднані в мережі, через які мають вихід в Інтернет. Продуктивність виділеного оптико-волоконного безлімітного симетричного каналу доступу до Інтернету через СП «Інфоком» щорічно зростала (таблиця 4.3) [318].

Таблиця 4.3. Динаміка зміни швидкості доступу до мережі Інтернет в КНТУ.

Роки / Найменування	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Продуктивність каналу, Мбіт/с	0,512	2	4	9	30	50	100

У 2008 р. до комп'ютерної мережі через оптико-волоконні лінії було підключено усі віддалені кафедри і чотири гуртожитки університету. Студенти і

співробітники університету мають цілодобовий доступ до Інтернету. Загальне число зареєстрованих користувачів Інтернет перевищило 2,5 тисячі. Швидкість обміну інформації по загально університетській мережі досягає 1Гбіт/с, а по локальній – 100Мбіт/с. Протягом 2011р. у навчальних корпусах та на прилеглих до них територіях обладнано безпровідні точки доступу до Інтернету на швидкості до 10Мбіт/с в режимі Wi-Fi. З 2006 року КНТУ став членом асоціації користувачів Української науково-освітньої мережі «УРАН». Комп'ютерна мережа КНТУ станом на 2008 рік зображена у Додатку Б.

У 2007 р. за сприяння ВАТ «Гідросила» в університеті впроваджена інформаційна технологія управління підприємством ERP-класу BAAN-IV, яка використовується при вивченні дисципліни «Інформаційні системи управління підприємствами та організаціями» [55], [318]. Подібні масштабні виробничі системи не викладалися в інших ВНЗ України.

Підготовка фахівців на 4-х факультетах інженерного спрямування з комп'ютерних технологій проводиться на базі ліцензійних програм САПР КОМПАС 3D, АРМ, Solid Works 2012, T-Flex, P-CAD та інших.

У 2009 р. мультимедійними відео проекторами було обладнано 13 загальних та факультетських лекційних аудиторій.

Вступні кампанії 2011-2014 років проводилися на базі міністерських освітніх програм «Електронний вступ», «ІС-Конкурс» та інших. Усі дані про абітурієнтів і студентів занесені до єдиної державної електронної бази ЄДЕБО. Заявки на дипломи та студентські квитки також здійснюються через міністерську АС «Education». Програмісти ІОЦ плідно працюють над процесом узгодженням програм ЦІС КНТУ з даними ЄДЕБО. Поточна діяльність університету висвітлювалася на корпоративному WEB-сайті.

Окремо зупинимося на еволюції протягом періоду з 1996 року до сьогоднішніх днів автоматизованої системи управління (АСУ) КНТУ (в деяких архівних документах вишу ця система має іншу назву – централізована інформаційна система), яка в різні роки включала різні системи – «Студент», «Співробітник», «Облік та аналіз господарської діяльності», «Бібліотека», «Навчальний процес». В

університеті при створенні та розробці перелічених систем був взятий за основу підхід, що ґрунтувався на реалізації окремих функціональних задач та їх об’єднання в системи. Так у системі «Студент» в різний час розв’язувалися та експлуатувалися такі функціональні задачі: ще в середині 80-х років у виші проведена постановка, розробка, впровадження та реалізація функціональних задач «Абітурієнт», «Сесія», «Стипендія» (у варіанті FoxBase) та «Звіт для державної податкової адміністрації по контингенту студентів» (у варіанті FoxPro); 1998 року проведена розробка та впровадження задачі «Оплата згідно договорів» в системі Delphi (на основі локальних баз даних) та постановка задачі «Випускник»; 1999 року задачі «Абітурієнт», «Оплата згідно договорів», «Сесія», «Звіт для державної податкової адміністрації по контингенту студентів» були розроблені та впроваджені в експлуатацію повторно вже на мові програмування Delphi з використанням SQL-баз даних; 2000 року аналогічно розроблені та впроваджені на мові програмування Delphi з використанням SQL-баз даних функціональні задачі «Стипендія», «Гуртожиток» та «Випускник». У системі «Співробітник» функціональні задачі «Кадри» (у варіанті Pascal), «Зарплата» (у варіанті «Зарплата без проблем») та «Звіт для державної податкової адміністрації по контингенту співробітників» (у варіанті FoxPro) були розроблені, впроваджені та експлуатувалися вишом з середини 80-х років; у 1999-2000 роках названі функціональні задачі були розроблені та впроваджені в експлуатацію повторно вже на мові програмування Delphi з використанням SQL-баз даних (зазначимо, що 2001 року задачі щодо створення звітів для державної податкової адміністрації по контингенту співробітників та студентів були зняті з експлуатації, так як їх функції були реалізовані у підсистемах «Зарплата» та «Стипендія» відповідно). Функціональні задачі системи «Облік та аналіз бухгалтерської діяльності» були реалізовані на базі бухгалтерського пакету 1-С Бухгалтерія. Лише підсистема «Облік комп’ютерної техніки» була власною розробкою ІОЦ – спочатку експлуатувалася у варіанті FoxPro, а у 1999 році була розроблена та впроваджена в експлуатацію повторно вже на мові програмування Delphi з використанням SQL-баз даних. Аналогічно функціональна задача «Бібліотечна справа» системи «Бібліотека» була запроваджена 2000 року на базі

автоматизованої бібліотечно-інформаційної системи «Ірбіс». Інша задача «Методична література» цієї системи була розроблена силами ІОЦ 1998 року (у варіанті FoxPro), а 2001 року була також розроблена та впроваджена в експлуатацію повторно вже на мові програмування Delphi з використанням SQL-баз даних. Функціональні задачі «Аудиторний фонд», «Завантаження кафедр», «Навчальні плани», «Навчальні програми» системи «Навчальний процес» були розроблені та запроваджені фахівцями ІОЦ 2001 року й успішно експлуатуються до сьогоднішнього дня [263-265], [318]. Загальний вигляд централізованої інформаційної системи управління КНТУ зображена у Додатку В.

У КДПУ (на той час Кіровоградський державний педагогічний інститут) перше знайомство з інформатикою відбулося на фізико-математичному факультеті в 1962 році, коли І.П.Ганжела організував читання спецкурсу «Програмування», де розглядалося операторне програмування та запис програм у машинних кодах. З 1963 року в навчальний план підготовки вчителів математики введена дисципліна «Математичні машини та програмування», яка вивчалася на 4-5 курсах. Також передбачався практикум на ЕОМ. Перші лекції з цієї дисципліни розпочав читати студентам С.М.Чашечніков. Серед слухачів лекцій була студентка С.І.Алексєєва, яка закінчувала останній курс. Вона вперше познайомилася з практичною роботою на ЕОМ «Мінськ-2» під час першої обчислювальної практики, що була проведена для наших студентів у Бердянському педагогічному інституті. Після закінчення 5 курсу С.І.Алексєєва з вересня 1964 року почала працювати асистентом кафедри вищої математики. Її наукові та викладацькі інтереси тісно пов’язалися з новим напрямком – інформатика. Надалі лекції читав С.М.Чашечніков, а лабораторні й практичні заняття проводили І.П.Ганжела і С.І.Алексєєва Ознайомлення з практичною роботою ЕОМ відбувалося в Бердянському та Київському педагогічних інститутах, які на той час були єдиними педагогічними вузами України, забезпеченими ЕОМ «Мінськ-2» [458]. Зазначимо, що ця машина була розроблена у 1962 році в СКБ заводу обчислювальних машин імені Г.К.Орджонікідзе (головний конструктор В.В.Пржиялковський) і призначалася для розрахунків науково-технічного та планового-економічного характеру в ІОЦ, НДІ, КБ та на промислових

підприємствах. ЕОМ мала дво-адресну структуру; середня швидкодія ЕОМ 5-6 тис. оп/с.; ємність ОЗУ 4096 слів; ємність зовнішнього накопичувача 400 тис. слів; максимальна довжина слова – 37 біт. «Мінськ-2» – одна з перших серійних напівпровідникових електронних обчислювальних машин малого класу, у якій була передбачена можливість введення, обробки і виведення текстової інформації [319].

Навчальні плани 1964, 1970, 1971, 1977, 1978, 1980 та 1981 років на спеціальностях «Математика і фізика» та «Фізика і математика» передбачали вивчення курсу «Алгоритми і математичні машини» та проведення обчислювальної практики. Якщо в 60-х роках вивчали машинну мову програмування, то у 70-х роках перейшли на алгоритмічні мови: Алгол-60, Fortran. З середини 70-х років практика проходила на базі КНТУ.

У жовтні 1978 року був організований кабінет обчислювальної математики. Він займав дві аудиторії – 612 і 613 новозбудованого навчального корпусу. В обладнанні кабінету приймали участь студенти 4 курсу спеціальності «математика» під керівництвом завідувача кафедрою В.А.Куженка та старшого лаборанта Є.І.Біденко У кабінеті налічувалося на той час 66 машин типу «Електроніка» та «Іскра». За 1978-79 роки розроблені та надруковані методичні вказівки до лабораторних робіт з обчислювальної математики для студентів 4 курсу (спеціальність «математика») та для студентів 5 курсу (спеціальність «фізика і математика») [458].

Це була підготовча робота до інформатизації освіти в Україні (тоді – Українська РСР), яка розпочалася у 1985 році, коли була прийнята постанова Ради Міністрів УРСР «Про заходи із забезпечення комп'ютерної грамотності учнів середніх навчальних закладів та широкого впровадження електронно-обчислювальної техніки в навчальний процес». Згідно постанови ставилася мета забезпечення комп’ютерної грамотності молоді шляхом здійснення невідкладних заходів щодо введення інформатики і обчислювальної техніки в навчальний процес усіх типів навчальних закладів. Міністерству вищої і середньої спеціальної освіти УРСР давалося доручення організувати починаючи з 1985 року у вищих навчальних закладах відповідного профілю підготовку вчителів математики, фізики й викладачів інших предметів за другою спеціальністю «Інформатика і

обчислювальна техніка»; забезпечити починаючи з 1985 року курсову підготовку вчителів математики, фізики та інших викладачів середніх навчальних закладів з інформатики і обчислювальної техніки. Передбачалося визначити й залучити до проведення цієї роботи, незалежно від відомчого підпорядкування, вищі навчальні заклади, науково-дослідні установи, підприємства й організації, які мали необхідне обладнання і кадри; а з 1986 року ввести в кабінетах обчислювальної техніки в інститутах удосконалення вчителів і на факультетах підвищення кваліфікації викладачів посаду методиста з використання електронно-обчислювальної техніки у навчальному процесі. У вересні 1984 року викладачі фізико-математичного факультету С.І.Алексєєва, Є.І.Біденко брали участь у Першому республіканському семінарі щодо застосування комп'ютерної техніки в загальноосвітній школі, який проводився в м. Світловодську. А вже у квітні 1985 року доценти кафедри вищої математики С.І.Алексєєва, І.П.Ганжела, В.М.Євладенко були відряджені до Московського інженерно-технічного інституту на семінар-нараду, де розглядались питання впровадження інформатики в навчальні заклади країни [458].

Протягом літа 1985 року на базі кафедри вищої математики працювали курси підготовки вчителів області з викладання в середніх школах нового курсу «Основи інформатики та обчислювальної техніки». Основний тягар роботи на курсах ліг на плечі провідних викладачів кафедри – доцентів С.І.Алексєєвої, І.П.Ганжели, В.М.Євладенка, яким самим доводилося оперативно освоювати цей курс. До викладання інформатики в школі протягом літа було підготовлено більше 300 учителів математики та фізики. Персональних комп'ютерів на той час в інституті не було. Тому машинний практикум проводився на базі програмованих калькуляторів Б3-34, які особисто у кількості 30 штук привіз завідувач кафедрою вищої математики В.М.Євладенко із заводу «Калькулятор» м. Світловодська [458]. Б3-34 (випуску 1980 року) представляв собою 8-розрядний мікрокалькулятор зі зворотнім польським записом, який міг працювати у двох режимах – автоматична робота та програмування. Пам'ять – 98 команд і 14 регістрів, операційних регістрів – 4, кількість виконуваних операцій – 54, швидкодія – до 5 простих операцій в секунду, пряма і непряма адресації, можливість організації циклів і робота з індексними

регістрами. У режимі програмування код кожної команди займав одну комірку пам’яті; команди розгалуження (переходи, цикли, умови) займали дві комірки: код операції та адреса переходу [227].

Протягом 1984-1985 років кафедра вищої математики розробила навчальні програми підготовки фахівців за новими кваліфікаціями: «учитель математики та інформатики» і «учитель фізики та інформатики». У навчальному плані 1985 року для спеціальності «Математика і фізика» були такі дисципліни: «Техніка обчислень та алгоритмізація» (34 год.), «Основи інформатики та обчислювальної техніки» (114 год.), «Обчислювальна практика/практикум на ЕОМ» (2 тижні). Викладачами кафедри розроблена програма навчальної дисципліни «Основи інформатики та ЕОТ» для курсів підвищення кваліфікації вчителів інформатики. Старшокласники починають навчатися за новим шкільним підручником під редакцією академіка А.П.Єршова «Основи інформатики і обчислювальної техніки» у 2-х частинах. Відсутність комп’ютерів у школі тимчасово компенсувалася програмованими калькуляторами.

У 1986 році Міністерство освіти України виділило університету базовий комплекс навчальної обчислювальної техніки на основі побутових комп’ютерів стандарту MSX компанії Ямаха – КУВТ 1 «Yamacha». У його комплектацію входили: 1) одне робоче місце вчителя: комп’ютер YIS-805/128R (КУВТ2), який мав два зовнішніх тридюймових дисковода ємністю по 720 КБ, дискети з операційними системами MSX-DOS і CP/M, кольоровий монітор EIZO 8020, принтер Star Gemini 10XR; 2) 15 робочих місць учнів: комп’ютери YIS-503IIR, що мали вбудовану операційну систему MSX-DOS в ПЗУ, монохромний монітор EIZO 3010 з зеленим кольором світіння, мережеві модулі для організації мережі [103]. Всі комп’ютери об’єднувалися в локальну мережу топології «шина»; завантаження і збереження програм або даних проводилися за допомогою робочого місця вчителя. З їх появою на фізико-математичному факультеті була створена перша навчальна комп’ютерна лабораторія № 611, яка почала працювати з 1 квітня 1986 року. Згодом така ж лабораторія була створена і в аудиторії 608. Завідувачем було призначено асистента кафедри вищої математики Є.І.Біденко. Програмне забезпечення комп’ютерів

Ямаха-1 було досить бідним – мова програмування MSX-Basic, прості навчальні програми та деякі ігри. Бракувало навчальної літератури. У комплекті з комп'ютерами було отримано лише один екземпляр вказівок роботи з комп'ютерами та з мовою програмування. Викладачі навчалися методом спроб і помилок [458].

Колективом кафедри було підготовлено серію методичних рекомендацій для вчителів інформатики як для безмашинного, так і для машинного варіантів вивчення шкільного курсу інформатики. З'явились перші комп'ютерні класи в школах міста Кіровограда та області («Корвет», «Агат», УКНЦ, БК-0010 та інші).

У 1988-89 н.р. інститут отримав два інструментальних комплекси навчальної обчислювальної техніки – КУВТ 2 «Jamacha» (створені лабораторії № 612, № 312), що значно посилило матеріальну базу кафедри. У його комплектацію входили: 10 рівноцінних робочих місць – комп'ютер YIS-805/128R (КУВТ2), який мав два внутрішніх тридюймових дисковода ємністю по 720 КБ, дискети з операційними системами MSX-DOS і CP/M, кольоровий монітор EIZO 8020, два принтери Star Gemini 10XR, мережеві модулі [103]. Технічні характеристики КУВТ 1 та КУВТ 2 наведені у таблиці 4.4.

Таблиця 4.4. Технічні характеристики КУВТ-1 та КУВТ-2.

	КУВТ 1		КУВТ 2	
	Робоче місце викладача	Робоче місце учня	Робоче місце викладача	Робоче місце учня
Тип процесора	Z80	Z80	Z80	Z80
Число розрядів	8	8	8	8
Обсяг ОЗУ, Кбайт	128	64	128	128
Обсяг ПЗУ, Кбайт	64	32	64	64
Обсяг відеопам'яті, Кбайт	128	16	128	128
Число точок на екрані	512*212 (кол.)	212*192 (ч/б)	512*212 (кол.)	512*212 (кол.)
Обсяг НГМД, Мбайт	0,75	-	0,75	0,75
Швидкість мережі, Кбит/с	9,6	9,6	250	250

Монтаж усіх чотирьох класів здійснили лаборанти й майстри кафедри фізики і ТЗН: А.І.Ковальчук, П.В.Сірик, Ю.В.Колтко, І.Й.Терентьєв, М.Т.Дерполюк та інші [458].

У 1990 році на базі трьох комп'ютерних навчальних лабораторій № 611, 612, 608, які до цього підпорядковувалися кафедрі вищої математики, створений інформаційний обчислювальний центр (ІОЦ) як окрема структурна одиниця інституту, що підпорядковувалася проректору з навчальної роботи. Керівником центру був призначений А.Г.Бондаренко У 1991 році його змінює С.Є.Корольова, а ІОЦ передається в підпорядкування кафедрі вищої математики та стає окремим її підрозділом.

У перші роки комп'ютеризації ніяких медико-гігієнічних рекомендацій для користувачів ПК не було розроблено, до того ж «Ямаха» не мала екранного захисту, що негативно впливало на здоров'я, особливо на зір викладачів, яким доводилося декілька годин на день сидіти перед дисплеєм. Тільки через рік-півтора на одному з Республіканських семінарів медики дали відповідні рекомендації щодо режиму роботи з ПК. У 1991 році інститут отримав навчальний комплект персональних комп'ютерів «Пошук-1». Була створена четверта навчальна лабораторія № 608. Дисплеї комп'ютерів у цій лабораторії вже були забезпечені захисними екранами.

Нарощування обчислювальної техніки у вузі та зростання ролі інформатики в суспільстві спричинили необхідність створення кафедри інформатики. Це було реалізовано 01 січня 1992 року в результаті спочатку спільного засідання кафедр математичного аналізу та вищої математики, а потім і відповідного наказу ректора університету. Завідувачем кафедрою призначений доцент С.Д.Паращук. У підпорядкування кафедрі був переданий інформаційно-обчислювальний центр, у складі якого були чотири комп'ютерні навчальні лабораторії та відповідний обслуговуючий персонал – завідувач комп'ютерними лабораторіями, старші лаборанти, лаборанти, інженери, інженери-програмісти. У вересні 1992 року за кошти вузу було придбано найкращі на той час комп'ютери на базі процесорів АТ-386 та АТ-286 і створена ще одна комп'ютерна навчальна лабораторія. Викладачі кафедри постійно працювали над створенням навчально-методичного забезпечення,

освоювали та розробляли нові навчальні курси. На час створення кафедри студенти вивчали операційну систему MS DOS та відповідне програмне забезпечення. На зміну їй прийшли операційні системи Windows та Linux, періодично оновлювалося різноманітне програмне забезпечення. Це спонукало викладачів систематично займатися самонавчанням, а потім навчати студентів. Доценти С.Д.Паращук, А.С.Малюга, С.І.Алексєєва в кожному семестрі розробляли та впроваджували нові навчальні курси, які раніше в нашому університеті не читалися. Серед них «Програмне забезпечення ЕОМ», «Алгоритмічні мови програмування (Assembler, C++, Delphi, Java, HTML та інші)», «Дискретна математика», «Теорія програмування», «Архітектура ЕОМ», «Бази даних та інформаційні системи», «Спеціальні мови програмування», «АСУ», «Інтелектуальні системи» та навчальні курси зі спеціалізації [458].

Паралельно з описаними подіями на фізико-математичному факультеті визрівали якісні зміни на загальноуніверситетському рівні. 5 грудня 1996 року за ініціативи на той час помічника ректора Р.Я.Ріжняка ректор О.Є.Поляруш підписав наказ про створення редакційно-видавничого центру університету (далі у тексті РВЦ). Починалася робота центру у такому складі: В.К.Романцевич (редактор), О.Житінський, Ю.Самойленко, І.Савицький (на той час студенти фізико-математичного факультету і, за сумісництвом, інженери-дизайнери книг та інженери післядрукарського обладнання). А 25 червня 1998 року наказом ректора на базі РВЦ був створений інформаційний центр (далі у тексті – ІЦ) університету. Починаючи з моменту створення і до 2003 року всі обов’язки щодо керування, координацією роботи нової структури у складі університету виконував Р.Я.Ріжняк. ІЦ на момент створення об’єднав у собі редакційно-видавничу групу та групу телекомунікацій [317].

Група телекомунікацій займалася налагодженням виходу університету до мережі Internet, створенням першої в університеті лабораторії Internet, організацією роботи університетського Web-сайту, плануванням локальних мереж та глобальної мережі університету. Важко переоцінити роль у налагодженні роботи групи телекомунікацій І.В.Савицького (системного адміністратора), активну участь

приймали у цій роботі Ю.Майструк, С.Майструк, О.Батенко (перший завідувач лабораторії Internet), О.Брезгалов (перший Web-майстер), С.Родічев (перший інженер-електронник) [317].

Як уже було зазначено вище, перші мережі в університеті функціонували на фізико-математичному факультеті як локальні в комп'ютерних класах КУВТ-1 та КУВТ-2 «Yamaha», «Пошук-1». У 1994-1995 роках діяла перша на базі Ethernet комп'ютерна мережа в бухгалтерії педуніверситету, адмініструванням якої займалися студенти старших курсів фізико-математичного факультету спочатку О.Гавриленко, а згодом С.Симоненко. Мережа була побудована на базі технології 10-BASE2 (тонкий коаксіальний кабель, швидкість передачі 10 Мбіт/с). Мережа об'єднувала сім ПК, сервером слугував IBM-сумісний AT 80486 з програмним забезпеченням Novell Netware та APC Back-UPS 400, робочі станції були бездискові з чорно-білими моніторами та повністю завантажувалися по мережі. На сервері використовувалася версія Novell Netware 3.12 (це була досить поширена на той час і досить розвинена в смислі гнучкості керування ресурсами версія програмного забезпечення), мережевим протоколом – IPX/SPX, у якості мережевих карт використовувалися Jumperless (без перемикачів на платі) під шину ISA, порт вводу-виводу і переривання на цих платах виставлялися за допомогою програми під DOS, а не перемикачами [317].

Восени 1996-го року запрацював РВЦ, в якому спочатку був один комп'ютер. Це був Pentium-1, 100 МГц з вінчестером Quantum BigFoot та 16 МБ оперативної пам'яті. Через деякий час з наукового відділу до РВЦ передали старенький AT 80486 з дисководом 5,25", внаслідок чого відразу виникла проблема обміну фалами між комп'ютерами для правки або роздрукування (щоб переписати файли з 5,25" дискети на 3,5" дискету необхідно було бігати через один корпус до фізмату). Розв'язанням проблеми зайнявся І.В.Савицький, який використав тимчасово взяті у системного адміністратора бухгалтерії мережеві карти та пристосував для прокладки мережі між двома ПК РВЦ шматок кабелю РК-75 радянського виробництва та роз'єми від радянської радіоапаратури СР-50. Хоча кабель був 75-омний замість 50-омного, він без проблем запрацював. В якості коаксіальних

термінаторів всередину СР-50 були запаяні звичайні резистори на 51 Ом (термінатор – це заглушка, що не дозволяє сигналу, який досяг кінця кабелю відбиватися назад і тим самим створювати завади для наступної порції даних; а якщо точно, то термінатор – це звичайний резистор, активний опір якого дорівнює хвильовому опору коаксіального кабелю). Переписування файлів відбувалося в DOS за допомогою пакету LanTastic. В той же час з'явилася незрозуміла, на перший погляд, проблема, що полягала в уповільненні друку принтера HP LaserJet 5P, причиною якого була наявність мережевого адаптера. Після пошуків відповідного програмного забезпечення з драйверами до мережевої плати було з'ясовано, що мережева карта займає переривання IRQ7, яке належить до порту LPT1. Оскільки принтер був підключений до LPT1, мережеву карту було переналаштовано на IRQ5, що вирішило проблему повільного друку. Згодом в РВЦ з'явився третій комп'ютер – Pentium-120 з 32 МБ ОЗП, який теж було підключено до мережі. В якості мережевих протоколів використовувалися IPX/SPX та NetBEUI. До РВЦ з наукового відділу ще раніше передали телефонного модема марки ProLink 14400 (http://blog.paymaan.com/2011/07/15/my-good-old-14400-prolink-1419le-fax-modem/), за допомогою якого слід було отримувати і роздруковувати листи електронної пошти. Основним трафіком електронної пошти був англомовний список розсилки під назвою Child Education. Електронна пошта надходила по протоколу UUCP і тарифікувалася за кожний кілобайт переданих та отриманих даних. Якщо у списку розсилки було багато повідомлень, то за місяць набігала досить велика сума. На початку 1997 р. стала набігати сума близько 400 грн на місяць, тому представник провайдера (НВФ «Хост») А.Гейко порадив переключитися з UUCP на повноцінний Інтернет через dialup з отриманням пошти по POP3. Таким чином сплата за послуги Інтернет ставала фіксованою і складала до 200 грн. на місяць. Цей пакет включав в себе приблизно 23 години передплаченого часу в режимі online на місяць. Спочатку доступ до мережі Інтернет був лише на одному комп'ютері (де був модем), тому виникало природнє бажання «роздати» доступ до Інтернету й на інші ПК. В Інтернеті була знайдена програма WinGate під Windows 95, яка виконувала функції proxy. Про NAT тоді ще не чули, але сама логіка підказувала його існування. Замість

абревіатури NAT більш поширеним тоді був термін «masquerading», але існуюча версія WinGate його не підтримувала і в ехоконференціях FIDO фахівці радили використовувати для цих цілей Linux. На жаль, для інсталяції операційної системи Linux в РВЦ не було необхідної техніки. Втім, проблему «роздачі Інтернету» на два сусідні комп'ютери допоміг вирішити все той же А.Гейко, який прописав статичний IP-машрут на декілька IP-адрес у бік dialup-підключення інституту. Microsoft Plus для Windows 95 та Windows 95 OSR2 вже підтримували IP-маршрутизацію, тому «дивом», ще без розуміння принципів маршрутизації, вдалося налагодити прямий доступ з двох інших комп'ютерів до Інтернету. Таким чином у списку протоколів на наших Windows 95 додався ще й TCP/IP. Тим часом кількість ПК Pentium в РВЦ зростала і з'явилася можливість використати менш потужний AT 80486 для експериментів з Unix-подібними операційними системами. В цей же час з'явилися перші Ethernet-мережі на фізико математичному факультеті. Причому у комп'ютерній лабораторії 611 навіть встановили 10-мегабітний Hub з організацією локальної мережі на основі скрученої пари (UTP). Було зрозуміло, що автономні мережі в лабораторіях необхідно об'єднувати, але цей процес весь час затягувався. Йшов час і нарешті провайдер впровадив безлімітний пакет за меншу суму, ніж сплачувалося за погодинне з'єднання, тому швидко перейшли на Unlimited. На AT 80486 з 16 МБ ОЗП та жорстким диском 1,2 ГБ було встановлено FreeBSD 2.2.2 в якості сервера на постійній основі. Цей сервер виконував функції повноцінного шлюзу в Інтернет. Паралельно І.В.Савицький на Pentium-100 інсталював Windows NT 4.0 Server для вивчення його роботи. Всі сегменти мережі РВЦ були замінені на однотипний 50-омний RG-58. У червні 1998 року РВЦ було перетворено на Інформаційний центр університету. До мережі додалася комп'ютерна лабораторія Internetlab, крім того, найближчим часом планувалося організувати ще одну. Мережа налічувала до двадцяти робочих станцій та три сервери (вищезгадана «четвірка» в якості Інтернет-шлюза (FreeBSD 2.2.5), файловий сервер на базі Pentium 200 MMX з 32 МБ ОЗП і чотирма жорсткими дисками сумарно 8 ГБ (Windows NT 4.0), а також поштовий і proxy сервер на базі Pentium-1, 120 МГц (насправді це був 100 МГц Pentium, але «розігнаний» по частоті), з 16 МБ ОЗП та 2

ГБ жорстким диском (FreeBSD 2.2.5). Восени 1998 року додався Web-сервер на базі Cyrix M2, 233 МГц, з 16 МБ ОЗП, яким займався web-майстер – студент 3-го курсу О.Брезгалов. А протягом 1998-1999 років додалися більш потужний proxy на базі Pentium-2 400 МГц, з 64 МБ ОЗП та 10 ГБ диском; Web-сервер було замінено на Celeron, 330 МГц з 32 МБ ОЗП та 4 ГБ диском. В 2000 році в рамках угоди між Монтклерським державним університетом (США) та КДПУ за програмою співробітництва з коледжами та університетами СНД «Освіта для демократії» було придбано потужну серверну та телекомунікаційну техніку для ІЦ, а саме: два сервери Intel Pentium-3 600 МГц з 128 МБ ОЗП та чотирма жорсткими дисками SCSI, для зберігання архівних копій пристрій накопичення на магнітних стрічках HP DAT DDS-2, блок безперебійного електроживлення APC Smart-UPS 3000, хаб Allied Telesyn для комп'ютерної лабораторії факультету іноземних мов, телекомунікаційні шафи з оптичними та мідними патч-панелями та кабельними організаторами, 19" металеві полиці та вентилятори, багатомодовий магістральний оптичний кабель, медіаконвертори та патч-кабелі з SC-ST роз'ємами. Таким чином, були створені умови для реалізації об'єднання локальних мереж у двох корпусах та підключення кафедр та ректорату у корпусі № 5 [317].

В цей час доступ до мережі Internet для ІЦ реалізовувався за виділеною лінією від ВАТ Укртелеком на швидкості 33,6 Кбіт/с. У грудні 1999 року у складі інформаційного центру створена лінгвістична група, яка займалася організацією вивчення іноземних мов з використанням засобів мультимедіа. Роботу організовували Н.Колтко (завідувач лабораторії) та О.Кононенко (інженер-програміст). А у квітні 2000 року в рамках програми «Освіта для демократії» було придбано комп'ютерний клас для факультету іноземних мов на базі Intel Celeron 333 МГц з 32 МБ ОЗП, мережа 10-BASE2 (коаксіал). Так як цей комп'ютерний клас був складовою частиною ІЦ (лінгвістична група ІЦ), то для об'єднання лабораторії факультету іноземних мов з мережею ІЦ аналізувалися такі варіанти: 1) коаксіальний кабель сегментами по 185 м з ретрансляторами між сегментами – швидкість передачі 10 Мбіт/с; 2) скручена пара сегментами по 100 м з хабами між сегментами – швидкість передачі 10 Мбіт/с, в перспективі 100 Мбіт/с; 3)

RadioEthernet – швидкість передачі до 11 Мбіт/с; 4) одномодовий оптично-волоконний кабель – швидкість передачі 100 Мбіт/с; 5) багатомодовий оптично-волоконний кабель – швидкість передачі 100 Мбіт/с. Після ретельного вивчення ситуації та перспектив функціонування мережі в університеті зупинилися на оптично-волоконному кабелі. 28 та 29 жовтня 2000 року працівниками ІЦ та фізико-математичного факультету 440 метрів оптичного кабелю було прокладено по підготовленій заздалегідь трасі. Крім цього було заведено біля 100 метрів UTP у навчальний корпус № 1, а також біля 70 метрів UTP до Міжнародного центру, який розташовувався на другому поверсі навчального корпусу № 4. Наступного тижня приїхав фахівець з Києва, який завершив монтування кабелю в патч-панелі з обох боків. Паралельно проведенням магістрального кабелю було добудовано другу лабораторію ІЦ на першому поверсі п’ятиповерхівки, в якій з самого початку вже було закладено 100-мегабітну мережу. Роботи з монтажу мережі проводили С.Родічев, О.П’янковський, О.Здебський, О.Радченко та ін. Було встановлено комп’ютери Intel Celeron 600 МГц, 64 МБ ОЗП, жорсткий диск на 9 ГБ. Результатом проведення магістрального кабелю стало об’єднання мереж ІЦ та лабораторії факультету іноземних мов. Після цього на фізико-математичному факультеті теж було прийняте рішення про підключення до загальної мережі. Були виділені кошти на придбання факультетом комутатора виробництва 3Com. Питаннями підключення та налагодження маршрутизації з боку фізмату займався адміністратор С.Компан. В результаті по всій мережі використовувався тепер єдиний протокол TCP/IP. Як наслідок, завдяки проведеній роботі в багатьох лабораторіях та кафедрах трьох корпусів університету з’явився доступ до файлових ресурсів та доступ до мережі Інтернет [317].

Протягом року швидкість підключення до Інтернету залишалася на рівні dialup – 33,6 Кбіт/с. А з підключенням багатьох робочих місць до мережі навантаження на цей канал збільшилося у декілька разів. В зв’язку з цим у 2001 році було прийнято рішення про збільшення швидкості підключення до 115,2 Кбіт/с за допомогою DSL Short range модемів російського виробництва. Тим самим було забезпечено більш якісний доступ до Інтернет. А в 2002 році ВАТ Укртелеком ввів в експлуатацію

обладнання «Сіріус-128» і значно знизив ціни на цю послугу. Виділену лінію 115,2 Кбіт/с було замінено на паралельні підключення через «Сіріус-128», що збільшило швидкість доступу до мережі Інтернет в два рази.

Таким чином, протягом періоду починаючи з моменту свого заснування ІЦ університету виконував одну з основних своїх задач – розширення доступу до всесвітньої мережі Internet у відповідності з потребами навчального процесу та наукових досліджень [317]. Очевидно, що ця задача включала і створення загально університетської комп'ютерної мережі та придбання програмного забезпечення для її функціонування у відповідності з реальними потребами університету у забезпеченні доступу до Internet. Зрозуміло, що не було б ніякого смислу в реалізації доступу до світової мережі без розвитку внутрішньої структури комп'ютерних мереж. Тому було реалізоване магістральне з'єднання трьох корпусів університету, а в корпусах з'єднання були виконані в комп'ютерних класах та між самими комп'ютерними класами скрученою парою, проведена модернізація серверних груп інформаційного центру та фізико-математичного факультету. При побудові всіх мереж КДПУ користувався перевіреними стандартними рішеннями, що й дало змогу за умови навчальної необхідності надавати доступ до мережі Internet любому з комп'ютерних класів, що розміщені в корпусах університету на вул. Шевченка. Крім того, постійне підключення до мережі отримали всі автоматизовані робочі місця працівників, специфіка роботи на яких пов'язана з необхідністю проведення інформаційного обміну за межами університету. Комп'ютерна мережа КДПУ станом на 2007 рік зображена у Додатку Д.

Інша задача, що виконувалася ІЦ університету – забезпечення навчального процесу комп'ютерною технікою (мова йде про навчання на спеціальностях фізико-математичного факультету та про вивчення неспеціальними факультетами дисципліни «Основи інформатики»), а також надання можливостей викладачам та студентам усіх спеціальностей використовувати обчислювальну техніку в навчальному процесі [317]. Очевидно, що для виконання цієї задачі необхідно було, з однієї сторони, провести закупівлю нових комп'ютерних класів, а з іншої сторони, продумати і організувати діяльність цих класів в плані розпорядку роботи фахівців,

організації комп’ютерних мереж, встановлення програмного забезпечення. Тож, починаючи з 1998 року університетом були розпочаті закупки комп’ютерних класів. Конфігурація кожного класу розраховувалася з точки зору майбутнього його використання: класи складнішої комплектації було закуплено для фізико-математичного факультету та для інформаційного центру, класи простішої комплектації – для організації вивчення основ інформатики на неспеціальних факультетах університету. Крім того, проводилося укомплектування підрозділів університету комп’ютерною технікою. Починаючи з 1998 року було організовано проведення закупівлі і перерозподілу комп’ютерного обладнання, що дало можливість укомплектувати автоматизованими робочими місцями з відповідним периферійним обладнанням всі деканати та відділення університету, здійснити повну модернізацію комп’ютерного парку бухгалтерії, відділу кадрів та редакційно-видавничого центру, забезпечити комп’ютерною технікою маже всі кафедри та підрозділи університету. 21 грудня 2000 року на конференції трудового колективу університету були затверджені «Концепція інформатизації КДПУ ім. В.Винниченка» та «Програма інформатизації КДПУ ім. В.Винниченка». Документами визначені такі напрямки інформатизації: створення загально-університетської комп’ютерної мережі та придбання програмного забезпечення для її функціонування; розширення у відповідності з потребами навчального процесу та наукових досліджень доступу до мережі Internet як для передачі даних, так і для їх прийому; поповнення у відповідності з реальними потребами навчальних класів та підрозділів університету комп’ютерною технікою, а також приладами та обладнанням, що забезпечують умови ефективної експлуатації комп’ютерної техніки; впровадження інформаційних технологій у навчальний процес; здійснення рекламно-просвітницької діяльності, спрямованої на формування високого рівня престижу університету як комп'ютеризованого навчального закладу шляхом організації науково-методичних семінарів, конференцій стосовно інформаційних технологій вузівського навчання та підвищення кваліфікації спеціалістів. Таким чином, до 2004 року було обладнано майже 100 автоматизованих робочих місць у підрозділах. Слід зазначити, що це миттєво позначилося на рівневі виконавчої

дисципліни, на строках підготовки звітної документації, на розвантаженні лаборантів кафедр і залученні їх до методичної роботи. Динаміка зміни загальної кількості ПК (в тому числі зміни кількості сучасних ПК) та забезпеченості вишу комп'ютерними класами з 1995 до 2004 року вказана в таблиці 4.5 [317].

Таблиця 4.5. Динаміка зміни кількості ПК та комп'ютерних класів КДПУ.

Роки	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Заг.к-сть ПК	85	85	85	110	155	190	220	227	252	310
Сучасн. ПК	15	15	15	45	110	170	200	227	252	310
К-сть комп.класів	6	6	6	6	7	8	9	10	11	13

Нарешті, ще одна задача, розв'язанням якої займався ІЦ – забезпечення роботоздатності всього парку комп'ютерної техніки та оргтехніки університету. Ця задача виникла уже в ході інформатизації і була спрямована на організацію найбільш оптимального та інтенсивного використання техніки, враховуючи її швидке моральне старіння. Саме для цього у грудні 2001 року при інформаційному центрі університету була створена група сервісної підтримки комп'ютерного парку, яка займалася встановленням нових комп'ютерів, плануванням та створенням комп'ютерних мереж, дрібним ремонтом техніки, встановленням та налагодженням програмного забезпечення, проведенням сервісного обслуговування технічного стану та забезпечення програмними продуктами комп'ютерних класів та автоматизованих робочих місць співробітників університету. В групі працювали інженерами-електронниками С.Родічев, О.П'янковський, В.Ковальчук, О.Здебський, О.Радченко, І.Лимар [317].

2003 року в КДПУ було поставлене питання про реструктуризацію управлінських процесів в університеті, під якою розуміли закріплення та переростання у нову якість тих позитивних змін, що відбулися в університеті протягом останніх 5-6 років, з врахуванням особливостей зміни характеру зовнішніх та внутрішніх умов функціонування навчального закладу [365]. Метою реструктуризації було визначено упорядкування усіх управлінських процесів в

університеті (знизу до верху) за рахунок розробки оптимальної структури трудових і навчальних відносин та широкого і розумного використання інформаційних технологій у педагогічному та управлінському процесі. Була навіть розроблена та проведена експертиза концепції реструктуризації управлінських процесів та визначені основні функціональні задачі, розв'язання яких стало життєво необхідним для вишу: автоматизація бухгалтерського обліку, електронна каталогізація бібліотеки, побудова підсистем «Кадри», «Приймальна комісія», «Деканат», «Навчальне навантаження» та інших. Розв'язані були лише дві з названих функціональних задач – автоматизація бухгалтерського обліку проведена у 2004 році (пакет «Бухгалтерія 1-С»), створення електронного каталогу та участь у проекті корпоративної каталогізації були реалізовані у 2005 році (автоматизована бібліотечна інформаційна система «Ірбіс»). Реалізація розв'язання функціональних задач, пов'язаних з роботою приймальної комісії, частково з відділом кадрів відбулася лише 2011 року, коли централізовано з'явилися дві системи. Перша – Інформаційно-пошукова система «Конкурс» (адміністратори системи – Міністерство освіти й науки України та громадська організація «Центр освітньої політики»), створена з метою оперативного інформування абітурієнтів про надходження заяв на вступ до вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації для здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавра (спеціаліста, магістра) за напрямами підготовки (спеціальностями). Користувачам системи «Конкурс» надавалася інформація по кожному вищому навчальному закладу за кожним напрямом підготовки (спеціальністю) окремо за денною та заочною формами навчання про статистичні та якісні характеристики вступної компанії по кожному вищому навчальному закладу України. Кожен абітурієнт, за наданими йому при поданні документів особистими кодами доступу, міг отримати відомості про рейтинг абітурієнтів, які подали заяви на цей напрям підготовки (спеціальність) у цьому ж вищому навчальному закладі із зазначенням його позиції в рейтингу. Друга система – Єдина державна електронна база з питань освіти – автоматизована система збирання, сертифікації, оброблення, зберігання та захисту даних, у тому числі персональних, щодо надавачів та отримувачів освітніх послуг в Україні. Єдина

база започаткована Постановою Кабінету Міністрів України № 752 від 17.07.2011 р. і почала функціонувати з 01.01.2012 року. Дані з цієї бази використовуються під час виготовлення: документів про освіту державного зразка, документів про вчені звання та наукові ступені, ліцензій на надання освітніх послуг та сертифікатів про акредитацію, учнівських (студентських) квитків. Власником Єдиної бази є Міністерство освіти й науки України, адміністратором (розпорядником) – державне підприємство «Інфоресурс», що належить до сфери управління МОН [317].

Таким чином, проведене дослідження щодо еволюції апаратного, технологічного та телекомунікаційного забезпечення інформатизації Кіровоградського національного технічного університету та Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка в другій половині XX – на початку XXI століття дозволяє стверджувати таке:

1. З точки зору місця, яке займають інформаційно-телекомунікаційні технології, власне комп'ютерна техніка, телекомунікаційні мережі, програмне та операційне забезпечення у конкретно взятому виші, КНТУ по праву відноситься до групи класичних, технічних та технологічних вишів, а КДПУ очевидно відноситься до групи вишів медичного, аграрного, педагогічного та гуманітарного профілю.

2. Формат навчального процесу КНТУ, факт, що технології, апаратна та програмна частини комп'ютерів, комунікації були одночасно предметом, інструментом і засобом професійного вивчення, моделювання, проектування та управління сприяли необхідності початку ранньої комплектації КНТУ засобами обчислювальної техніки. Натомість, у КДПУ технології, апаратна та програмна частини комп'ютерів, комунікації не були одночасно предметом, інструментом і засобом професійного вивчення, моделювання, проектування та управління. Через це комплектація КДПУ комп'ютерною технікою та телекомунікаційним обладнанням напряму залежала від замовлення суспільства на підготовку вчительських кадрів відповідної кваліфікації у контексті володіння інформаційними технологіями та елементами інформатики. Як наслідок, комплектація технікою та обладнанням у КДПУ розпочалася лише після оголошення загальнодержавної мети у відповідній постанові уряду СРСР щодо всеохоплюючого забезпечення

комп’ютерної грамотності молоді шляхом здійснення невідкладних заходів щодо введення інформатики і обчислювальної техніки в навчальний процес усіх типів навчальних закладів.

3. Наявність матеріально-технічної бази та кваліфіковано підготовлених фахівців (як науково-педагогічних працівників, так і навчально-допоміжного персоналу) забезпечила активну співпрацю КНТУ в області розробки програмного забезпечення прикладного характеру та проведення інженерних розрахунків разом з промисловими підприємствами та проектними й науковими інститутами та організацію на базі самого вишу плідних наукових досліджень як фундаментального, так і прикладного характеру. У КДПУ наявність фінансових можливостей, матеріально-технічної бази та кваліфіковано підготовлених фахівців (як науково-педагогічних працівників, так і навчально-допоміжного персоналу) забезпечила необхідний рівень обслуговування власних інформаційних, технічних та телекомунікаційних потреб. Проте у КДПУ відсутні були власні розробки щодо розв’язання необхідних для життєдіяльності вишу функціональних задач. Університет, як правило, користувався вже готовими продуктами, аналізуючи при виборі оптимальність співвідношення між доступністю у затратах на володіння програмним продуктом та якістю придбаної системи.

4. При розробці АСУ університетом в КНТУ був взятий за основу спосіб першочергового розв’язання конкретних функціональних задач та їх наступного входження у якості підсистем АСУ.

5. Еволюція апаратного, технологічного та телекомунікаційного забезпечення інформатизації КНТУ в другій половині XX – на початку XXI століття пройшла за такими етапами: 1) початок 70-х років – 1975 рік – набуття першого досвіду експлуатації та використання у навчальному процесі та інженерних економічних розрахунках ЕОТ; 2) 1975-1985 роки – початок активної експлуатації ЕОТ шляхом розробки та експлуатації стандартних програм для курсового та дипломного проектування; 3) 1980-1986 роки – створення ІОЦ, розробка програмних продуктів та виконання інженерних розрахунків для промислових підприємств, проектних та дослідних інститутів, організацій, започаткування

наукових досліджень, що передбачають використання ЕОТ, розв'язання перших функціональних задач майбутньої АСУ університету; 4) 1986-1995 роки – створення сектору технічного обслуговування та експлуатації САПР, започаткування регіональних науково-практичні семінари для викладачів ВНЗ та фахівців підприємств з проблем САПР, укладання угод щодо науково-технічного співробітництва з фірмами АСКОН (м. Санкт-Петербург), СПРУТ (м. Набережні Човни), ГЕММА-3D та АПМ (м. Москва), INTERSED (м. Київ) щодо проблем використання САПР; 5) 1995-2000 роки – перегляд політики щодо комплектування та використання засобів ЕОТ в університеті, прийняття концепції комп'ютеризації вишу, вдосконалення та розробка нових підсистем АСУ, активізація роботи в мережі Internet; 6) з 2000 року по теперішній час – створення «Університетського центру САПР», налагодження продуктивних зв'язків з підприємствами та постачальниками програмного забезпечення САПР, продуктивне використання мережі Internet для виконання і підтримки статутної діяльності вишу, завершення формування АСУ (ЦІС) університету.

6. Еволюція апаратного, технологічного та телекомунікаційного забезпечення інформатизації КДПУ в другій половині XX – на початку XXI століття пройшла за такими етапами: 1) від середини 80-х років до середини 90-х років XX століття – початок підготовки вчителів математики, фізики й викладачів інших предметів за другою спеціальністю «Інформатика і обчислювальна техніка»; забезпечення курсової підготовки вчителів математики, фізики та інших викладачів середніх навчальних закладів з інформатики і обчислювальної техніки; набуття першого досвіду роботи з комплектами навчальної обчислювальної техніки; 2) 1996-1998 роки – поява інформаційного центру університету; перші спроби надання доступу до мережі Internet; проектування та прокладання комп'ютерної мережі на базі Ethernet; 3) 1998-2003 роки – створення та розвиток групи телекомунікацій та групи сервісної підтримки комп'ютерного парку університету при інформаційному центрі; проектування та укладання магістральних (оптоволоконних) та локальних (скручена пара) мереж; початок масового комплектування комп'ютерних класів, автоматизованих робочих місць та серверних груп університету необхідною

технікою та програмним забезпеченням; 4) з 2004 року по сьогоднішній день – продуктивне використання мережі Internet та інформаційних технологій для виконання і підтримки статутної діяльності вишу.

Розкриємо особливості еволюції апаратного, технологічного, програмного та телекомунікаційного забезпечення інформатизації обраних характерних представників визначених на початку підрозділу груп ВНЗ України протягом другої половини XX – на початку XXI століття (нагадаємо, що в основі обраної типізації лежить роль, яку відіграють інформаційно-телекомунікаційні технології, власне комп'ютерна техніка, телекомунікаційні мережі, програмне та операційне забезпечення у життєдіяльності конкретно взятого вишу).

Отже, проаналізуємо історію комплектування комп'ютерною технікою, телекомунікаційним обладнанням та програмним забезпеченням характерних представників вищих навчальних закладів першої групи нашої типізації, у яких технології, апаратна та програмна частини комп'ютерів, комунікації є одночасно предметом, інструментом і засобом професійного вивчення, моделювання, проектування та управління. Як ми вже визначили раніше, це будуть класичні, технічні, економічні та інженерного спрямування виші: Київський національний університету імені Т.Г.Шевченка (КНУ), Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут» (НТУУ «КПІ»), Львівський національний університеті імені І.Я.Франка (ЛНУ), Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» (НТУ «ХПІ»), Одеський національний політехнічний університет (ОНПУ), Київський національний економічний університет (КНЕУ), Одеський національний економічний університет (ОНЕУ).

У КНУ (на той час – Київському державному університеті ім. Т.Г.Шевченка) 12 листопада 1956 року за наказом міністра Вищої освіти був створений перший у вищій освіті України обчислювальний центр. Базою для його становлення стала організована за ініціативою В.Є.Дяченка ще в 1945 році при механіко-математичному факультеті лабораторія електричного моделювання, в якій розвивалися ідеї використання методів електричного моделювання для

розв’язування задач математичної фізики і техніки. В Інституті кібернетики АН України розпочиналася творча робота щодо створення цілого ряду першокласних ЕОМ та АСК: «Промінь», «Київ», серія машин «МИР», керуюча машина широкого призначення, системи «Дніпро», малі машини «Іскра», «Рось». Київ ставав центром кібернетики у тодішній країні. До цієї роботи активно долучалися викладачі та студенти створеної у 1957 році на механіко-математичному факультеті кафедри обчислювальної математики. Під керівництвом професора Г.М.Положія колектив кафедри розв’язував проблему побудови ефективних методів розв’язування краєвих задач математичної фізики, результатом чого стало створення потужного методу сумарних зображень. Крім того, на кафедрі проводилися дослідження з теоретичної та економічної кібернетики, прикладної лінгвістики та електромоделювання [274, с. 12]. До кінця 50-х років обчислювальний центр закладу набув досить потужного розвитку, що спричинило перетворення його в проблемну науково-дослідну лабораторію (ПНДЛ), яка й була створена згідно з Постановою Ради Міністрів УРСР у 1959 році. На новостворену проблемну лабораторію було покладено виконання наукових і дослідно-конструкторських робіт у галузі розробки ефективних методів розв’язування актуальних для народного господарства завдань за допомогою обчислювальних машин і застосування цих методів для автоматизації виробничих процесів. У 1958 р. на базі обчислювального центру КНУ започаткована підготовка аспірантів за спеціальністю «Обчислювальна техніка», першими науковими керівниками яких стали В.М.Глушков і Б.М.Маліновський. Запроваджена ними для аспірантів наукова тематика була пов’язана із застосуванням ЕОМ для автоматизації хімічних виробництв і оптимального розкрою тканин у швейному виробництві. У 1965 р. під керівництвом В.І.Грубова почав розвиток новий науковий напрямок, пов’язаний з математичним моделюванням безперервних хіміко-технологічних процесів. 1969 року згідно наказу ректора КНУ І.Т.Швеця (№ 104 від 19.06.1969 р., відповідний наказ по Міністерству вищої та середньої спеціальної освіти УРСР № 256 від 06.05.1969 р.) обчислювальний центр університету був підпорядкований новоствореному факультету кібернетики [274, с. 6]. В університеті на базі малих ЕОМ («МИР-1», «МИР-2») були створені студентські обчислювальні зали; були

вжиті заходи для поновлення та зміцнення матеріально-технічної бази ОЦ – придбані ЕОМ серії АСОТ та ЄС ЕОМ третього покоління (М-4030, М-4030-1, ЄС-1020, ЄС-1052) [274, с. 633]. З 70-х років розпочалось створення АСУ КНУ: були впроваджені підсистеми «Зарплата» та «Абітурієнт». В 1981 році була проведена реорганізація структури проблемної лабораторії – в її складі був організований інформаційно-обчислювальний центр (ІОЦ) як навчально-виробничий підрозділ, якому передали всі наявні засоби електронної обчислювальної техніки. У складі ІОЦ були створені його філії на багатьох факультетах університету. На факультеті кібернетики було утворено кілька кафедральних обчислювальних центрів на базі машин середнього класу СМ [274, с. 634]. В 1999 році відбулася ще одна реорганізація ІОЦ (наказ по університету № 148-32 від 07.04.1999 р.), пов'язана з переорієнтацією його роботи в бік сучасних інформаційних технологій – відбулася зміна технічного обладнання, кардинально змінено штатний розпис та завдання центру [151]. В цей час були створені та обладнані персональними комп'ютерами типу IBM 300, згодом IBM 400, а потім Pentium та Seleron класи для навчання студентів. Згідно інформації МОН України щодо кількості навчальних дисплейних місць, підключених до мережі INTERNET, кількості навчальних дисплейних місць та рівня забезпеченості комп'ютерами та підключеннями до мережі Інтернет на 100 студентів у розрізах вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації по роках протягом періоду починаючи з 1991 року до 2011 року кількість комп'ютерів навчального призначення у КНУ протягом вказаного періоду зросла з 316 одиниць у 1991 році до 1109 у 2007 році та до 1205 одиниць у 2011 році (уже у 2007 році всі ПК вишу були підключені до мережі Інтернет), а показник забезпеченості навчальними комп'ютерними місцями на 100 студентів змінився з 3 одиниць у 1991 році до 6 у 2011 році [279-282].

У НТУУ «КПІ» першу ЕОМ «Мир-1» було встановлено 1962 році на факультеті автоматики і електроприладобудування в лабораторії, яка у подальшому була оснащена обчислювальними машинами «Дніпро-21», «Раздан-2», «Саратов-1». За наступне десятиріччя парк ЕОМ збільшився до 28 машин, а у квітні 1973 року в КПІ створено загальноінститутську лабораторію ОТ, основна мета якої полягала у

впровадженні засобів обчислювальної і електронної техніки в навчальний процес. 1975 року у КПІ нараховувалось вже 68 великих і середніх ЕОМ, за їх типами та призначенням були створені спеціальні класи. У кінці 70-х років оснащення інституту засобами обчислювальної техніки зросло. Було обладнано чотири навчальні телетайпні класи підготовки даних для ЕОМ третього покоління і три навчальні класи для роботи на ЕОМ типу «Мир». Було введено в дію четверту ЕОМ третього покоління ЕС-1022, після чого продуктивність обчислювального центру досягла 500 тис. операцій за секунду. 1980 року в інституті (разом з філіями) нараховувалось 24 великі і середні ЕОМ, а також 1662 малі ЕОМ, які поступово об'єднували систему колективного використання. Загалом по інституту 1980 року використання машинного часу кожним студентом денної форми навчання складало 5,6 год. Факультети систем управління, електроприладобудування, радіотехнічний, електронної техніки використовували ОТ протягом усього курсу навчання. Діяли спеціальні обчислювальні класи для проведення занять з теоретичних основ електротехніки і математики. ЕОМ широко використовувались у курсах з обчислювальної техніки в інженерних і економічних розрахунках та основ програмування. 1980 року у КПІ та його філіях працювало 93 технізовані аудиторії, 11 класів автоматизованого контролю, 6 лінгафонних кабінетів, 3 кінозали, 350 контролюючих машин. Інформаційне забезпечення, яке здійснювала система АСУ, стало важливим елементом оперативного управління вузом [167], [456, с. 71]. Станом на 1985 рік в КПІ налічувалося вже 73 студентські комп'ютерні класи, 84 великих та середньої потужності ЕОМ, 2799 лічильно-клавішних обчислювальних машин та 250 обчислювальних та управляючих комплексів на базі міні- та мікропроцесорів [167]. Згідно інформації МОН України кількість комп'ютерів навчального призначення у НТУ «КПІ» протягом 1991-2011 років зросла з 1592 одиниць у 1991 році до 2695 у 2007 році та до 4508 одиниць у 2011 році (у тому числі підключених до мережі Інтернет з 2695 у 2007 році до 4173 у 2011 році), а показник забезпеченості навчальними комп'ютерними місцями на 100 студентів змінився з 9 одиниць у 1991 році до 20 у 2011 році [279-282].

У ЛНУ згідно з Постановою Ради Міністрів УРСР 26.06.1959 року за № 961 створено обчислювальний центр (ОЦ), як проблемну науково-дослідну лабораторію (на той час це був перший ОЦ на території Західної України) [464]. Влітку 1959 року ЛНУ одержав ЕОМ «Урал-1» (ЕОМ першого покоління на електронних лампах, швидкодія 100 операцій за секунду). Для монтування, налагодження та інженерного обслуговування цієї ЕОМ запрошено на роботу випускників Львівської політехніки, а для програмного обслуговування – випускників ЛНУ з обчислювальної математики. Науковим керівником ОЦ призначено на той час доцента О.Костовського (з 1960 р. завідувача кафедри обчислювальної математики), завідувачем ОЦ – Є.Шоха, начальником машини – Т.Воловика. Монтаж та налагодження «Уралу» завершено у 1960 році. З цього часу починається повноцінне функціонування ОЦ: проведення лабораторних занять з програмування; виконання обчислень для курсових, дипломних та дисертаційних робіт; проведення наукових досліджень в галузі розрахунків електронно-оптичних систем (для заводу «Кінескоп»), розв'язування задачі Діріхле для багатозв'язних областей на площині і в просторі з щілинами, розроблення чисельних алгоритмів. Обчислювальний центр став базою підготовки спеціалістів не тільки ЛНУ, але й студентів фізико-математичних та технічних факультетів інших навчальних закладів, зокрема Дрогобицького, Луцького, Івано-Франківського і Кременецького педінститутів, Львівського політехнічного та лісотехнічного, Українського поліграфічного інститутів. ОЦ виконував низку замовлень від підприємств, наукових установ та навчальних закладів регіону – надавав допомогу у розв'язанні інженерних задач КБ «Термоприлад», Інструментальному заводу, об'єднанню «Львівсільгоспмаш», Одеському електротехнічному інституту зв'язку, проводив обробку інформації, яка поступала з Львівської та Ужгородської станцій спостережень за штучними супутниками Землі. Експлуатація ЕОМ «Урал-1» була завершена в 1970 році. В цьому ж році введено в дію ЕОМ «Минск-22», яка функціонувала до 1983 року. Паралельно з нею з 1971 по 1985 роки працювала ЕОМ «М-222». Це були ЕОМ другого покоління (перша – двохадресна, друга – трьохадресна). А з 1975 року в ОЦ ЛНУ були запущені в дію машини серії ЕС («ЕС-1022» – 1975-1988 рр., «ЕС-1022м»

– 1984-1992 рр., «ЕС-1045» – 1984-1996 рр.). У 90-х роках на зміну великим машинам прийшли IBM-сумісні персональні комп'ютери. З 1990 року ОЦ перетворено на інформаційно-обчислювальний центр з двома відділами та двома лабораторіями: відділ технічного обслуговування, відділ математичного забезпечення та операторного обслуговування, лабораторія з ремонту персональної комп'ютерної техніки, лабораторія дистанційного навчання. З 1993 року у ІОЦ функціонували комп'ютерні класи, апаратна платформа яких постійно оновлювалася. У 1993 році запроваджено електронну пошту, з 1996 року ОЦ забезпечує університету доступ до мережі Інтернет. Основним науковим напрямком роботи ОЦ ЛНУ у період з 1970 до 1990 року була розробка, створення і впровадження автоматизованих систем управління вищим навчальним закладом (АСУ ВУЗ). Роботи розпочато в 1969 з ініціативи ректора М.Г.Максимовича (керівник проекту Ю.Перец). Перша черга АСУ в складі 8 підсистем була прийнята в експлуатацію Комісією Мінвузу УРСР в 1976 році. Це була перша подібна система не лише на Україні, а й в колишньому Радянському Союзі. Пізніше окремі підсистеми АСУ ЛНУ впроваджено в 15 вузах країни, а досвід розробки і експлуатації ряду підсистем використано в 42 навчальних закладах. З 1990 року відділ АСУ виділено у окрему університетську структуру, а з 2008 року ІОЦ перетворений на центр інформаційних технологій і дистанційного навчання [464]. Згідно інформації МОН України кількість комп'ютерів навчального призначення у ЛНУ протягом 1991-2011 років зросла з 162 одиниць у 1991 році до 1741 у 2007 році та до 1892 одиниць у 2011 році (у тому числі підключених до мережі Інтернет з 1571 у 2007 році до 1607 у 2011 році), а показник забезпеченості навчальними комп'ютерними місцями на 100 студентів змінився з 2 одиниць у 1991 році до 11 у 2011 році [279-282].

Перша ЕОМ в НТУ «ХПІ» була встановлена у 1962 році – лампова ЕОМ «Мінськ-11» зі швидкодією 2000 оп/с, яка використовувалась у навчальному процесі студентами інженерно-фізичного факультету та факультету автоматики та приладобудування [249]. У 1966 році в університеті встановлюються ЕОМ другого покоління. – спочатку це були ЕОМ «Промінь» та «Наїрі». Вони були побудовані на

транзисторних елементах і на відміну від ЕОМ «Мінськ» використовували вже спеціалізовані мови програмування. 1968 року в університеті встановлюється ЕОМ «МИР-1», у якої вже використовувалась алгоритмічна мова програмування АЛМИР. Наступним придбанням в НТУ «ХПІ» у 1972 році була ЕОМ «М-222», обчислювальні програми для якої вже створювались на алгоритмічних мовах високого рівня: ФОРТРАН і АЛГОЛ. Згодом, у 1975 році, університет придбав перший комп'ютер Єдиної системи електронних обчислювальних машин – «ЕС-1020», а 1979 року – «ЕС-1033». З придбанням у 1986 році ЕОМ «ЕС-1061» з потужністю 2 млн. операцій в секунду, а також з оперативною пам'яттю 16 Мбайт та дисковою пам'яттю 2,4 Гбайт, обчислювальний центр університету став одним з найпотужніших обчислювальних центрів серед вузів Харкова. Ці три обчислювальні системи представляли собою вітчизняні аналоги комп'ютерів корпорації IBM серії IBM System/360. У 1996 році лінію мейнфреймів в університеті продовжила вже розробка самої корпорації IBM – обчислювальна система масштабу підприємства серії IBM System/390 – «IBM ES/9000» на базі процесора 421, з двома процесорами потужністю не менше 30 MIPS, обсягом оперативної пам'яті 512 Мбайт та обсягом зовнішньої RAMAC-пам'яті (RAID 5) 56 Гбайт. Наступного, 1997 року, університет отримав ще одну таку ж обчислювальну систему з оперативною пам'яттю 512 Мбайт та зовнішньою пам'яттю 34 Гбайт. Таким чином, у 1997 році НТУ «ХПІ» мав кластер з двох «IBM ES/9000» загальним обсягом оперативної пам'яті 1 Гбайт та спільним дисковим RAID масивом 90 Гбайт. На той час то була найпотужніша обчислювальна система в Україні. Цей обчислювальний комплекс корпорація IBM (лабораторія у Боєблінгені, Німеччина) надала університету в рамках договору про співробітництво в області освіти, укладеного у 1996 році між НТУ «ХПІ» та корпорацією IBM. У 1992 році в університеті зі створення локальної комп'ютерної мережі на десять робочих місць у бухгалтерії університету розпочато будівництво університетської комп'ютерної мережі. У тому ж році було запущено поштовий сервер за dial-up доступом. Вже через два роки комп'ютерна мережа університету об'єднувала понад 150 комп'ютерів, розташованих у 13 корпусах університетського містечка, та мала підключення до Інтернет за виділеною лінією. Починаючи з 1996

року при будівництві університетської мережі застосовувалася волоконно-оптична технологія. За станом на початок 2010 року до університетської мережі підключено понад 2000 комп'ютерів, розташованих у 28 корпусах університету, та близько 3000 комп'ютерів, розміщених у дванадцяти студентських гуртожитках, підключених оптичними лініями до університетської мережі; прокладено понад 12 тисяч метрів волоконно-оптичного кабелю; налічувалося понад 100 серверів; мережа мала підключення до Інтернет з полосою пропускання в 100 Мб/с. Університет став засновником і адміністратором Харківської міської науково-освітньої комп'ютерної мережі. У 1996 році НТУ «ХПІ» взяв у оренду два виділених аналогових канали Харків-Москва і отримав безпосередній вихід до російської науково-освітньої мережі RUNNet та міжнародних мереж. Починаючи з 1999 року на базі Харківської міської науково-освітньої комп'ютерної мережі почав функціонувати Харківський регіональний сегмент Української науково-освітньої телекомунікаційної мережі УРАН [249]. Згідно інформації МОН України кількість комп'ютерів навчального призначення у НТУ «ХПІ» протягом 1991-2011 років зросла з 510 одиниць у 1991 році до 2505 у 2007 році та до 5696 одиниць у 2011 році (у тому числі підключених до мережі Інтернет з 1390 у 2007 році до 5696 у 2011 році), а показник забезпеченості навчальними комп'ютерними місцями на 100 студентів змінився з 5 одиниць у 1991 році до 42 у 2011 році [279-282].

В Одеському політехнічному інституті (з 1993 року виш набув статусу університету, а з 2001 року – національного університету) перша обчислювальна машина з'явилася 1959 року (у матеріалах вишу [120, с. 194] вказана марка НМБ-1, але очевидно, що це не назва ЕОМ, а маркування пристрою – накопичувача на магнітних барабанах; уточнити марку першої ЕОМ у виші нам не вдалося). До 1965 року лише у навчальному процесі вже використовувалося 17 електронних аналогових обчислювальних машин загального призначення МН-7 (ЕОМ настільного типу, мала обмежений фіксований склад вирішальних елементів, що обмежувало її використання; призначалася для розв'язування лінійних та нелінійних диференціальних рівнянь з невеликим числом операцій максимально 6-го порядку) та 4 ЕОМ типу «Промінь», «Минск-2», «Урал». З використанням обчислювальної

техніки виконувалися курсові та дипломні роботи, інженерно-технічні та інженерно-економічні розрахунки, що проводилися кафедрами автоматизації промислових установок, автоматики та телемеханіки, електричних машин, процесів та апаратів хімічної технології, радіотехнічних систем, автоматизації управління та планування виробництва [120, с. 194]. Вже на початку 70-х років починається широке впровадження обчислювальної техніки в інженерній практиці. У виші з'являється 317 різних електронно-обчислювальних машин, у тому числі «Мир», «Наїрі», «Минск-22», «Минск-32» та ін. [120, с. 245]. В ОНПУ 1992 року була створена локальна обчислювальна мережа університету, яка була підключена до мережі Інтернет. А протягом 1997-1998 років на базі Одеського державного політехнічного університету створений Південний регіональний вузол (ПРВ) мережі закладів науки і освіти УРАН [120, с. 245]. 26 серпня 1999 року у м. Києві відбулося засідання Адміністративної ради (ПРВ представляв проректор ОДПУ Ямпольський Ю.І.) та Технічного комітету (ПРВ представляв завідувач лабораторії комп'ютерно-комунікаційних технологій Чечельницький В.Я.) Української науково-освітньої мережі УРАН, на якому були розглянуті питання щодо фінансування функціонування мережі УРАН, розширення співпраці між регіональними центрами мережі, матеріального забезпечення регіональних центрів апаратурою, що була передана у вигляді благодійної допомоги для підтримки мережі (фірма Cisco System) [381], [382]. Згідно інформації МОН України кількість комп'ютерів навчального призначення у ОНПУ протягом 1991-2011 років зросла з 773 одиниць у 1991 році до 1664 одиниць у 2011 році (у тому числі підключених до мережі Інтернет з 355 у 2008 році до 1237 у 2011 році), а показник забезпеченості навчальними комп'ютерними місцями на 100 студентів змінився з 12 одиниць у 1991 році до 23 у 2011 році [279-282].

Київський інститут народного господарства (так на той час називався КНЕУ) в 1969 році придбав ЕОМ «Дніпро-2» – вітчизняну розробку академіка В.М.Глушкова 1968 року [136]. Для обслуговування машини був створений підрозділ «Лабораторія електронно-цифрових обчислювальних машин», яка входила до структури факультету «Організація механізованої обробки економічної інформації» (сучасний

факультет інформаційних систем та технологій). ЕОМ відразу стала використовуватись студентами факультету ОМОЕІ для розрахунків в лабораторних роботах по курсу «Електронні обчислювальні машини та програмування». Згодом в інституті був створений студентський клас з телетайпами та пультом керування, що з'єднував користувачів з інженерним пультом машини (це був єдиний такого типу клас на весь СРСР). Зростання потреб в обчислювальних потужностях вже через декілька років зумовило необхідність в придбання сучаснішої ЕОМ другого покоління «Мир-2», а 1978 року в інституті з'явилася ЕОМ третього покоління «ЄС-1022», яка призначалась для розв'язання наукових, технічних і економічних завдань; це давало можливість її використовувати для розрахунків у курсовому й дипломному проектуванні студентами всіх спеціальностей, кандидатських та докторських дисертацій аспірантами, викладачами кафедр. 1979 року інститутом була придбана ще більш потужна ЕОМ 3-го покоління «ЄС-1035». Саме на цей час припадає період активного використання автоматизованих систем управління в народному господарстві. З метою автоматизації організації навчального процесу та адміністративної діяльності вишу був створений відділ автоматизованих систем управління (АСУ), який успішно займався розробкою, впровадженням та використанням окремих підсистем АСУ. Довгий час успішно експлуатувались функціональні задачі власної розробки – «Атестація», «Соціалістичне змагання», «Прийом», а також розробки сторонніх організацій – «Контроль виконання доручень», «Зарплата», «Абітурієнт». З 1993 року інститут починає придбання персональних комп'ютерів – були створені перші комп'ютерні кабінети на базі вітчизняних «Нейронів» та «Іскор», польських «Мазовій», пізніше «Pentium-I». Запрацювала перша локальна комп'ютерна мережа, яка була змонтована на бездискових станціях з операційною системою «Novell NetWare 2», що дозволяла працювати файловим серверам [136]. Згідно інформації МОН України кількість комп'ютерів навчального призначення у КНЕУ протягом 1991-2011 років зросла з 148 одиниць у 1991 році до 1520 у 2008 році та до 1877 одиниць у 2011 році (у тому числі підключених до мережі Інтернет з 1520 у 2008 році до 1877 у 2011 році), а

показник забезпеченості навчальними комп'ютерними місцями на 100 студентів змінився з 3 одиниць у 1991 році до 15 у 2011 році [279-282].

Перша ЕОМ «Минск-22» в ОНЕУ (на той час – Одеський інститут народного господарства (ОІНГ)) була отримана в 1969 році. Після закінчення налагоджувальних робіт щодо введення в експлуатація цієї ЕОМ при кафедрі «Рахункових машин і механізації обчислювальних робіт» згідно наказу по ОІНГ №221 від 30.04.1970 року була організована лабораторія електронно-обчислювальної техніки. Завдання лабораторії полягало у забезпеченні використання ЕОМ в навчальному процесі для виконання дипломних і курсових робіт, обслуговування наукового сектора та науково-дослідної роботи, а також для розв'язання функціональних задач АСУ «Абітурієнт» та «Зарплата». У 1975 році інститут отримав ЕОМ третього покоління ЕС-1020 – на той час лабораторія, оснащена двома ЕОМ, певною мірою задовольняла потреби інституту. У 1985 році ОІНГ була виділена третя ЕОМ серії ЄС. Наявність техніки забезпечила організацію широкого використання ЕОМ в навчальному процесі і науково-дослідній роботі. А вже 1992 року всі великі ЕОМ, які морально застаріли, були демонтовані – на зміну їм прийшли нові персональні комп'ютери. Згідно інформації МОН України кількість комп'ютерів навчального призначення у ОНЕУ протягом 1991-2011 років зросла з 114 одиниць у 1991 році до 513 у 2007 році та до 653 одиниць у 2011 році (у тому числі підключених до мережі Інтернет з 513 у 2007 році до 586 у 2011 році), а показник забезпеченості навчальними комп'ютерними місцями на 100 студентів змінився з 4 одиниць у 1991 році до 18 у 2011 році [279-282].

Проаналізуємо тепер історію комплектування комп'ютерною технікою, телекомунікаційним обладнанням та програмним забезпеченням характерних представників вищих навчальних закладів другої групи нашої типізації, у яких студенти отримують базову підготовку з ІКТ, а далі лише використовують і поглиблюють набуті знання при появі нових версій стандартного програмного забезпечення. До цієї групи вишів ми віднесли ВНЗ медичного, аграрного, педагогічного та гуманітарного профілю: Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова (НПУ), Херсонський державний університет (ХДУ),

Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г.Шевченка (ЧНПУ), Вінницький національний медичний університет імені М.І.Пирогова (ВНМУ), Житомирський державний університет імені Івана Франка (ЖДУ).

У 1960 році в Київському державному педагогічному інституті ім. О.М. Горького (так називався на той час НПУ, ректором інституту була академік АПН СРСР М.М.Підтиченко) при кафедрі математичного аналізу (якою завідував проф. М.О.Давидов) створена навчально-наукова електронно-обчислювальна лабораторія (ННЕОЛ), оснащена двохадресною ламповою ЕОМ «Минск-1», яка складалася з трьох основних блоків – 32-розрядного арифметико-логічного пристрою, пристрою управління та оперативно-запам'ятовуючого пристрою з обсягом пам'яті 1024 комірки (1 кілобайт) [150]. Крім того, ЕОМ комплектувалася пристроєм введення даних в двійкових кодах на паперовій телеграфній стрічці, пристроєм виведення – друкуючий пристрій, за допомогою якого на вузькій паперовій стрічці друкувалися 8-розрядні десяткові числа, а також автономною вентиляційною системою, оскільки сотні електронних ламп виділяли досить велику кількість тепла. ЕОМ і названі пристрої обслуговували 3 інженерно-технічні фахівці. Ідейним наставником ННЕОЛ був професор М.Я. Лященко, який читав в ті роки курси лекцій з програмування, теорії алгоритмів, обчислювальної математики. 1964 року на базі кафедри математичного аналізу інституту було створено кафедру вищої математики, до якої відійшла і ННЕОЛ з усім її особовим складом. Очолив кафедру вищої математики доктор фізико-математичних наук, професор С.Ф.Фещенко. В ті роки на базі лабораторії інституту проходили програмістську і обчислювальну практику студенти всіх вищих педагогічних навчальних закладів України. 1975 року на базі ННЕОЛ було створено Головний обчислювальний центр Міністерства освіти УРСР (ГОЦ), який очолив тоді кандидат технічних наук В.Ю.Биков (нині директор Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України). Згодом ГОЦ було оснащено більш досконалими ЕОМ серії ЄС – спочатку «ЄС-1020», потім «ЄС-1022», «ЄС-1033». Обчислювальний центр надавав машинний час для проходження програмістської практики студентам фізико-математичного факультету та для виконання договірних науково-дослідних робіт викладачами і

студентами фізико-математичного факультету педагогічного інституту. Такими роботами в ті часи керували М.І.Жалдак, Г.О.Михалін, Ю.С.Рамський. Роботи виконувались на замовлення Київського відділення Центрального науково-дослідного інституту зв'язку (м. Москва), Київського науково-виробничого об'єднання «Кристал», Київського науково-виробничого об'єднання «Електронмаш», Київського політехнічного інституту та ін. 1980 року з появою програмованих мікрокалькуляторів (МК-56) при кафедрі вищої математики інституту (яку з 1980 року до 1985 року очолював М.І.Жалдак) було створено кабінет мікрокалькуляторів, де студенти могли самі вводити створені ними програми, налагоджувати їх, розв'язувати в автоматичному режимі нескладні обчислювальні задачі, отримувати разом з тим деякі програмістські навички і розуміння сутності алгоритмізації задач і програмування. Ці калькулятори були одними з перших зразків мікропроцесорної техніки в навчальних закладах України на той час. 22 квітня 1985 року в педінституті було створено кафедру основ інформатики та обчислювальної техніки, яку очолив член-кореспондент АПН СРСР (нині академік НАПН України), доктор фізико-математичних наук, професор, ректор інституту М.І.Шкіль. Комп'ютерні класи невдовзі були оснащені персональними комп'ютерами «Yamacha», які дуже швидко витіснили програмовані мікрокалькулятори та деякі інші ЕОМ: міні-ЕОМ «СМ-4», персональні комп'ютери «ДВК-2М», «Пошук» та ін. Програмування для комп'ютерів «Yamacha» здійснювалося машинно-незалежною мовою високого рівня MSX-Basic, комп'ютери мали вбудовану в ПЗП операційну систему MSX-DOS; перелік програмного забезпечення включав редактор текстів TOR, графічний редактор Painter, електронні таблиці MP (Multi Plane), системи управління базами даних dBase, деякі програмні засоби навчального призначення тощо. З розвитком комп'ютерної техніки комп'ютери «Yamacha» також досить швидко були витіснені сучасними IBM-сумісними комп'ютерами, оскільки вони мали досить скромні швидкодію процесора, ємність запам'ятовуючих пристроїв, телекомунікаційні можливості [150]. Згідно інформації МОН України кількість комп'ютерів навчального призначення у НПУ протягом 1991-2011 років зросла з 69 одиниць у 1991 році до

309 у 2008 році та до 943 одиниць у 2011 році (у тому числі підключених до мережі Інтернет з 278 у 2008 році до 943 у 2011 році), а показник забезпеченості навчальними комп'ютерними місцями на 100 студентів змінився з 1 одиниці у 1991 році до 10 у 2011 році [279-282].

У ХДУ 1985 року (на той час – Херсонський державний педагогічний інститут імені Н.К.Крупської) на кафедрі математики була відкрита секція інформатики. З метою забезпечення викладання дисциплін інформаційного циклу новостворену секцію було укомплектовано комп'ютерним класом ДВК-1 (8 дисплеїв для учнів та 1 дисплей для вчителя) [155]. 1986 року секція була укомплектована другим дисплейним класу на базі комп'ютерів КУВТ-86 (12 учнівських комп'ютерів БК-00010 та 1 комп'ютер ДВК-2). На базі цих двох комп'ютерних класів у цьому ж році організована лабораторія обчислювальної техніки. У 1987-1988 навчальному році в інституті була організована кафедра інформатики та обчислювальної техніки, завідувачем якої обраний кандидат фізико-математичних наук М.С.Львов У цьому ж навчальному році інститут отримав клас японських персональних комп'ютерів КУВТ «Yamacha» та організував два дисплейні класи на базі великої ЕОМ ЄС. Це дало змогу суттєво підвищити якість викладання інформатики та методики її викладання. У 1988-1989 навчальному році інститут був укомплектований другим класом КУВТ «Yamacha-2», натомість морально застарілі класи ДВК-1, КУВТ-86 та дисплейні класи на базі ЕОМ ЄС були демонтовані та частково передані до шкіл області. У 1989-1990 навчальному році інститут укомплектовано комп'ютерним класом «Корвет» (10 учнівських місць та 1 вчительське). 1997 року була створена лабораторія кафедри інформаційних технологій, яка займалася обслуговуванням комп'ютерних класів «Yamaha» та кількох закуплених комп'ютерів АТ 486. Цього ж року були створені два комп'ютерні класи на базі ПК Pentium-150, а також була прокладена і запущена в експлуатацію перша локальна мережа, яка складалася з десяти комп'ютерів, встановлених у бухгалтерії, планово-фінансовому відділі та інформаційно-обчислювальному центрі (ІОЦ). У подальшому на базі лабораторії кафедри інформаційних технологій був створений експлуатаційно-технічний відділ комп'ютерної техніки та зв'язку, який згідно наказу № 754-Д від 09.09.2011 року

«Про зміни у штатному розписі» був перейменований в експлуатаційно-технічний відділ забезпечення інформаційно-комунікаційної інфраструктури [155]. Згідно інформації МОН України кількість комп'ютерів навчального призначення у ХДУ протягом 1991-2011 років зросла з 52 одиниць у 1991 році до 451 у 2007 році та до 470 одиниць у 2011 році (у тому числі підключених до мережі Інтернет з 451 у 2007 році до 463 у 2011 році), а показник забезпеченості навчальними комп'ютерними місцями на 100 студентів змінився з 1 одиниці у 1991 році до 10 у 2011 році [279-282].

У ЧНПУ (на той час – Чернігівському державному педагогічному інституті) у 1987-1988 навчальному році на базі кафедри математики та інформатики був організований кабінет обчислювальної техніки; у цьому ж навчальному році інститут отримав клас японських персональних комп'ютерів КУВТ «Yamacha». Це дало змогу суттєво підвищити якість викладання інформатики та методики її викладання. У 1988-1989 навчальному році інститут був укомплектований другим класом КУВТ «Yamacha-2» та двома класами «Пошук-1» та «Пошук-2» [140]. У 1998 році за наказом ректора від 30.06.1998 р. на базі кафедр математики та інформатики і загальної фізики була створена кафедра інформатики і обчислювальної техніки. Метою такої реорганізації було підвищення якості підготовки студентів фізико-математичного факультету з інформатики та забезпечення викладання інформатики на інших факультетах вузу. На час створення кафедрі були передані комп'ютерні класи «Пошук-1» і «Пошук-2», два класи «Yamacha», лабораторії радіотехніки та автоматики і обчислювальної техніки. З моменту заснування кафедри розпочався процес модернізації навчальних класів і лабораторій: за кошти, виділені університетом, протягом 2000-2006 років було придбано і встановлено 5 сучасних комп'ютерних класів, об'єднаних у локальну мережу з виходом в Інтернет, та обладнано сучасною апаратурою лабораторію автоматики і радіотехніки. Згідно інформації МОН України кількість комп'ютерів навчального призначення у ЧНПУ протягом 1991-2011 років зросла з 51 одиниці у 1991 році до 278 у 2007 році та до 334 одиниць у 2011 році (у тому числі підключених до мережі Інтернет з 106 у 2007 році до 334 у 2011 році), а показник

забезпеченості навчальними комп'ютерними місцями на 100 студентів змінився з 1 одиниці у 1991 році до 9 у 2011 році [279-282].

У ВНМУ (на той час – Вінницькому державному медичному інституті імені М.І.Пирогова) перша комп'ютерна техніка з'явилася у 80-х роках. Наприкінці 1992 р. наказом ректора інституту проф. В.М. Мороза з метою проведення технічної політики з питань застосування ЕОМ в різних галузях вузівської діяльності першим серед вишів медичного профілю був створений Центр нових інформаційних технологій (ЦНІТ). До складу ЦНІТ увійшли такі підрозділи: обчислювальний центр, редакційно-видавничий відділ, друкарня, відділ розмножувальної техніки, навчальний відділ з питань інформатики та обчислювальної техніки, телестудія. Крім завдань стосовно реалізації інформаційної підтримки навчального процесу університету, в обчислювальному центрі вже з 90-х років розроблялося програмне забезпечення за замовленням деяких відомих фірм Росії, США, Німеччини, Англії. За даними 2001 року в університеті налічувалося біля 300 комп'ютерів, функціонували 16 комп'ютерних класів, під'єднаних до мережі Інтернет [222, с. 13-19]. Станом на 2011 рік комп'ютерний парк університету складається з 780 комп'ютерів, з них в науковому процесі і підготовці спеціалістів використовувалося 680 ЕОМ, в управлінні університетом – 100. Крім того, функціонувало 32 комп'ютерних класи. На 100 студентів денної форми підготовки припадало 14,2 комп'ютери, а до мережі Інтернет вже були під'єднані вся наявна в університеті комп'ютерна техніка [279-282].

У ЖДУ (на той період – Житомирський державний педагогічний інститут) при кафедрі математики 1982 року було створено кабінет мікрокалькуляторів, де студенти могли самостійно програмувати, підлагоджувати створені для калькуляторів програми, розв'язувати в автоматичному режимі нескладні обчислювальні задачі, отримувати разом з тим деякі програмістські навички і розуміння сутності алгоритмізації задач і програмування [134]. Потім фізико-математичний факультет було оснащено першими персональними комп'ютерами «Пошук». У 1984 році на факультеті були відкриті курси з основ інформатики й обчислювальної техніки. Щороку понад 400 вчителів математики вивчали елементи

програмування і практичної роботи на ЕОМ. Комп'ютерні класи невдовзі були оснащені персональними комп'ютерами «Yamacha», які дуже швидко витіснили програмовані мікрокалькулятори та персональні комп'ютери «Пошук». Протягом 10 років кінця XX століття кількість комп'ютерної техніки подвоїлася, причому на кафедрах університету було вже станом на 2001 рік розміщено 13 комп'ютерних класів на 203 дисплейних місця. Викладачі й студенти вже мали змогу входити в Інтернет та користуватися електронною поштою. У 2001 році фактично було завершене створення корпоративної комп'ютерної мережі, почав працювати відділ експлуатації баз даних, комп'ютерних мереж та оргтехніки [134]. Згідно інформації МОН України кількість комп'ютерів навчального призначення у ЖДУ протягом 1991-2011 років зросла з 104 одиниць у 1991 році до 540 у 2008 році та до 619 одиниць у 2011 році (у тому числі підключених до мережі Інтернет з 499 у 2007 році до 619 у 2011 році), а показник забезпеченості навчальними комп'ютерними місцями на 100 студентів змінився з 3 одиниці у 1991 році до 14 у 2011 році [279-282].

Таким чином, аналіз історії комплектування комп'ютерною технікою, телекомунікаційним обладнанням та програмним забезпеченням характерних представників вищих навчальних закладів обох груп наведеної вище типізації вищих навчальних закладів, яка проведена з точки зору місця, що займають інформаційно-телекомунікаційні технології, власне комп'ютерна техніка, телекомунікаційні мережі, програмне та операційне забезпечення у життєдіяльності конкретно взятого вишу, дозволяє стверджувати таке:

1. Поділ вищих навчальних закладів на дві групи (з точки зору місця, що займають інформаційно-телекомунікаційні технології, власне комп'ютерна техніка, телекомунікаційні мережі, програмне та операційне забезпечення у життєдіяльності конкретно взятого вишу), у якому виокремлюються, з однієї сторони, економічні, класичні, технічні та технологічні виші, а з другої сторони, виші медичного, аграрного, педагогічного та гуманітарного профілю є правомірним і обґрунтовується історичними фактами розвитку комплектування комп'ютерною

технікою, телекомунікаційним обладнанням та програмним забезпеченням характерних представників вищих навчальних закладів обох груп.

2. Формат навчального процесу у вищих навчальних закладах першої групи, факт, що технології, апаратна та програмна частини комп'ютерів, комунікації були одночасно предметом, інструментом і засобом професійного вивчення, моделювання, проектування та управління сприяли необхідності початку ранньої комплектації таких вишів засобами обчислювальної техніки. Натомість, у вищих навчальних закладах другої групи технології, апаратна та програмна частини комп'ютерів, комунікації не були одночасно предметом, інструментом і засобом професійного вивчення, моделювання, проектування та управління. Через це комплектація таких вишів комп'ютерною технікою та телекомунікаційним обладнанням напряму залежала від замовлення суспільства на підготовку вчительських кадрів (або медичних, аграріїв) відповідної кваліфікації у контексті володіння інформаційними технологіями та елементами інформатики. Як наслідок, реальна комплектація технікою та обладнанням у вишах другої групи розпочалася лише після оголошення загальнодержавної мети у відповідній постанові уряду СРСР щодо всеохоплюючого забезпечення комп'ютерної грамотності молоді шляхом здійснення невідкладних заходів щодо введення інформатики і обчислювальної техніки в навчальний процес усіх типів навчальних закладів.

3. Наявність матеріально-технічної бази та кваліфіковано підготовлених фахівців (як науково-педагогічних працівників, так і навчально-допоміжного персоналу) забезпечила активну співпрацю вищих навчальних закладів першої групи в області розробки програмного забезпечення прикладного характеру та проведення інженерних розрахунків разом з промисловими підприємствами та проектними й науковими інститутами та організацію на базі самого вишу плідних наукових досліджень як фундаментального, так і прикладного характеру. Крім того, виші цієї групи, як правило, приймали та реалізовували рішення про самостійну розробку автоматизованих систем управління (або інформаційних систем) власного вищого навчального закладу, беручи за основу спосіб першочергового розв'язання конкретних функціональних задач та їх наступного входження у якості підсистем

АСУ. У вищих навчальних закладах другої групи наявність фінансових можливостей, матеріально-технічної бази та кваліфіковано підготовлених фахівців (як науково-педагогічних працівників, так і навчально-допоміжного персоналу) забезпечила необхідний рівень обслуговування власних інформаційних, технічних та телекомунікаційних потреб. Проте у вишах другої групи, в основному, були відсутні власні розробки щодо розв'язання необхідних для життєдіяльності вишу функціональних задач. Такі університети (інститути), як правило, користувалися вже готовими продуктами, кожного разу обираючи оптимальне співвідношення між доступністю у затратах на володіння програмним продуктом та якістю придбаної системи.

4. Еволюція апаратного, технологічного та телекомунікаційного забезпечення інформатизації вишів першої групи в другій половині XX – на початку XXI століття проходила за такими етапами: 1) середина 60-х років – середина 70-х років – набуття першого досвіду експлуатації та використання у навчальному процесі та інженерних економічних розрахунках ЕОТ; 2) середина 70-х років – середина 80-х років – початок активної експлуатації ЕОТ шляхом розробки та експлуатації стандартних програм для курсового та дипломного проектування, створення ОЦ вишів, розробка програмних продуктів та виконання інженерних розрахунків для промислових підприємств, проектних та дослідних інститутів, організацій, започаткування наукових досліджень, що передбачають використання ЕОТ, розв'язання перших функціональних задач АСУ; 3) середина 80-х років – середина 90-х років – вихід на пік можливостей використання обчислювальної техніки у навчальному процесі, при розв'язуванні складних інженерних та технічних задач (наприклад, САПР); 4) середина 90-х років – кінець XX століття – перегляд політики щодо комплектування та використання засобів ЕОТ в університетах, прийняття концепцій «нової» комп'ютеризації вишу, вдосконалення та розробка нових підсистем АСУ, активізація роботи в мережі Інтернет; 5) з 2000 року по теперішній час – налагодження продуктивних зв'язків з підприємствами та постачальниками специфічного програмного забезпечення (наприклад, САПР),

продуктивне використання мережі Інтернет для виконання і підтримки статутної діяльності вишу, завершення формування АСУ.

5. Еволюція апаратного, технологічного та телекомунікаційного забезпечення інформатизації вишів другої групи в другій половині XX – на початку XXI століття пройшла за такими етапами: 1) від середини 80-х років до початку 90-х років XX століття – початок підготовки студентів за дисципліною «Інформатика і обчислювальна техніка»; забезпечення курсової підготовки вчительських кадрів середніх навчальних закладів з інформатики і обчислювальної техніки; набуття першого досвіду роботи з комплектами навчальної обчислювальної техніки; 2) початок 90-х – кінець 90-х років – поява інформаційних (обчислювальних) центрів; перші спроби надання доступу до мережі Інтернет; проектування та прокладання комп'ютерної мережі на базі Ethernet; 3) кінець 90-х – перша п'ятирічка XXI століття – створення та розвиток груп технічної підтримки парку університету при інформаційних (обчислювальних) центрах; проектування та укладання магістральних (оптоволоконних) та локальних (скручена пара) мереж; початок масового комплектування комп'ютерних класів, автоматизованих робочих місць та серверних груп вишів необхідною технікою та програмним забезпеченням; 4) з 2005 року по сьогоднішній день – продуктивне використання мережі Інтернет та інформаційних технологій для виконання і підтримки статутної діяльності вишу.

4.2. Розвиток телекомунікаційних комп'ютерних мереж вищих навчальних закладів та академічних установ України

Наведемо результати дослідження історії зародження ідей щодо створення об'єднаних автоматизованих комп'ютерних систем, а також історії реалізації та розвитку реальних проектів функціонування науково-освітніх комп'ютерних мереж закладів освіти і науки України у другій половині XX століття – на початку XXI століття у контексті дослідження історії інформатизації вищої освіти на визначеному часовому проміжку. У процесі дослідження ми визначили мотиви виникнення об'єктивної необхідності функціонування телекомунікаційних науково-

освітніх мереж закладів освіти та науки України та проаналізували й систематизували основні напрямки діяльності вищих навчальних закладів та наукових установ України, що були реалізовані завдяки функціонуванню науково-освітніх мереж.

Ще в кінці 50-х років у Обчислювальному центрі АН УРСР була реалізована ідея щодо дистанційної обробки інформації на ЕОМ «Київ», що була передана радіоканалом з дослідницького судна, що перебувало у водах Атлантики [399], [405]. Крім того, у 1960 році вперше в світі за допомогою цієї ж ЕОМ було здійснене дистанційне управління (на ділянці у 500 км) технологічними процесами у конверторному цеху Дніпродзержинського металургійного комбінату.

Еволюція зародження ідей щодо створення в Україні телекомунікаційних мереж передачі даних бере свій початок у 60-х роках XX століття і пов’язана з іменем видатного ученого двадцятого століття, автора фундаментальних праць у галузі кібернетики, математики і обчислювальної техніки Віктора Михайловича Глушкова, яким у 1962 р. вперше була усвідомлена проблема ефективного використання обчислювальної техніки у народному господарстві країни [210], [461]. 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 [130-132], [210], [250], [251], [336], [340], [461]. 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 70-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.) [34]. 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 та ін.) [204]. Значне місце в розробці ДМОЦ, за свідченнями самого В.М.Глушкова [34], 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 XX століття, починаючи з розробок В.М.Глушкова та його учнів.

Створення та первинний розвиток науково-освітніх мереж в Україні бере свій початок у 1992 році з проекту UARNet (Ukrainian Academic and Research Network) – Українська академічна і дослідницька мережа [137], що був заснований на базі Інституту фізики конденсованих систем НАН України (інститут був 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, директором з моменту створення до 2006 року був дійсний член НАН України І.Р.Юхновський). У 1993 р. вперше в Україні, спільно зі Шведською космічною корпорацією, UARNet побудував власний супутниковий канал зв'язку до

глобальних інформаційних мереж та забезпечив своїх користувачів якісним доступом до ресурсів Інтернет. У 1994 р. 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.

Майже у той же час, в 1994 році, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» (НТУ «ХПІ») розгортав організаційну діяльність щодо заснування, створення та адміністрування Харківської міської науково-освітньої комп'ютерної мережі. Роботи були розпочаті, коли НТУ «ХПІ» взяв в оренду міжміський канал Харків-Львів до центрального вузла Української академічної і дослідницької мережі (UARNet) [119]. Вже восени наступного року по лінії безпосереднього зв'язку до університету підключився перший навчальний заклад Харкова – Харківський національний автомобільно-дорожній університет. Саме з цього часу бере відлік історія науково-освітньої комп'ютерної мережі в Харкові. З кінця 1995 року розпочалася співпраця НТУ «ХПІ» з Московським державним університетом ім. М.В.Ломоносова, на базі якого в той час вже функціонував центральний вузол федеральної університетської комп'ютерної мережі Росії (RUNNet). У 1996 році НТУ «ХПІ» взяв в оренду два виділених аналогових канали Харків-Москва і, таким чином, отримав безпосередній вихід до російської науково-освітньої мережі RUNNet та міжнародних мереж. Пропускна здатність кожного каналу була всього 28,8 Кб/с, але для того часу це були найпотужніші зовнішні канали виходу в Інтернет в Харкові. Саме в період, починаючи з другої половини 1996 року до середини наступного року, і була в основному сформована міська науково-освітня мережа; протягом року до неї було підключено більше десяти наукових і навчальних установ міста. Того ж 1996 року НТУ «ХПІ» отримав ліцензію Міністерства зв'язку України на надання послуг електрозв'язку (тоді послуги Інтернет підлягали ліцензуванню) та зареєстрував у RIPE автономну систему (AS 6807) і, таким чином, отримав статус професійного

провайдера послуг Інтернет. А в 1997 році університет взяв у оренду ще два міжміські канали – Харків-Київ, до вузла Інтернет-провайдера LuckyNet; у 1998 році до вузла Інтернет НТУ «ХПІ» було підключено вже майже 20 науково-освітніх установ міста. Операційне керування Харківського міського сегменту мережі в 1997 році було передане акціонерному товариству (АТ) «Харків Онлайн».

Паралельно з подіями у Львові та Харкові щодо створення регіональних науково-освітніх мереж розвивалися події у Києві – у 1995 році Національний технічний університет України «КПІ» (НТУУ «КПІ») виграв конкурс за програмою «Темпус-Тасіс» на створення української інформаційної мережі в сфері науки і освіти за участю Аахенського технічного університету (Німеччина) та Університету “Дельфт” (Голландія). У травні 1996 року Міністерством освіти України була сформована ініціативна група щодо створення мережі національних даних для наукових і дослідницьких установ в Україні (UARDN). Учасниками групи були представники провідних українських університетів, Міністерства освіти України та Академії наук України. Результатом роботи став документ «Програма створення Національної телекомунікаційної мережі установ науки і освіти», підписаний 24.06.1996 року. Протягом року проводилася досить широка робота щодо виконання цієї програми (семінари у Берліні (1996 рік), Менгерскірхені та Києві (1997 рік), міжнародна конференція «Комп’ютерні мережі в вищій освіті EduNet’97» у Києві (1997 рік)). Результатом стала спільна Постанова Президії Національної Академії наук України і Колегії Міністерства освіти України від 20 червня 1997 року [421] 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. В основу створення мережі покладено концепцією, ухвалену міжнародною нарадою «Комп’ютерна мережа закладів вищої освіти і науки України» за участю представників Наукового відділу НАТО (24-26 квітня 1997, м. Київ), та міжнародною конференцією «Комп’ютерні мережі в вищій освіті» (26-28 травня 1997, м. Київ). Метою створення і діяльності

Асоціації була координація дій та об'єднання зусиль членів Асоціації для сприяння створенню, розвитку та використанню єдиної національної науково-освітньої телекомунікаційної мережі України, для підвищення рівня освіти та науки, розвитку засад інформаційного суспільства, повноправного входження України в глобальний інформаційний простір і представництва інтересів Членів Асоціації в органах державної влади, а також в українських та міжнародних організаціях. Зазначимо, що з моменту заснування Асоціації завдання щодо створення та подальшого розвитку української науково-освітньої мережі були заявлені в Концепції Національної програми інформатизації, схваленої Законом України від 4 лютого 1998 р. № 75/98-ВР (також у постановах Верховної Ради та постановах Кабінету Міністрів України «Про затвердження завдань національної програми інформатизації…» починаючи з 1998 року) та у Державній Програмі «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці» на 2006-2010 роки, що була затверджена Постановою Кабінету Міністрів України № 1153 від 7 грудня 2005 року.

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 середовищ НАН України (м. Львів) [29].

В створенні загальноукраїнської інфраструктури та підключенні до неї в рамках проекту «Національна телекомунікаційна мережа закладів науки та освіти з виходом в Інтернет» (UARDN) (джерело – http://www.uran.net.ua) 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) (джерело – http://www.uran.net.ua). Протягом 1999 року мережа УРАН будувалася за ієрархічним 4-рівневим принципом: 1-й рівень – головний центр в Києві; 2-й рівень – регіональні центри; 3-й рівень – вузли доступу в обласних центрах та окремих містах – значних науково-освітніх центрах; 4-й рівень – локальні мережі організацій-користувачів. Регіональні центри були розташовані в науково-промислових центрах України – Києві (НТУУ «КПІ»), Харкові (НТУ «ХПІ»), Дніпропетровську (Національна гірнича академія України – НГАУ), Донецьку (Донецький державний технічний університет – ДДТУ), Одесі (Одеський державний політехнічний університет – ОДПУ), Львові (Національний університет "Львівська політехніка" – НУ «ЛП»). Головним центром було визначене Міністерство освіти та науки України [29]. Станом на грудень 1999 року мережа УРАН володіла такими зовнішніми каналами зв'язку: наземний цифровий 64 Кбіт/с канал через Укртелеком (з можливим нарощуванням швидкості без зміни обладнання до 4Мбіт/с), супутниковий прийомний канал 256 Кбіт/с на InterPacket (з можливим нарощуванням швидкості без зміни обладнання до 4 Мбіт/с; у 2000 році канал був розширений до 512 Кбіт/с, а у березні 2001 року канал був виведений з експлуатації), паритетний канал зв'язку 115 Кбіт/с з KS-Net (наукова мережа міста Києва) (джерело – http://www.uran.net.ua). У 2000 році швидкість наземного каналу була доведена до 256 Кбіт/с, а в 2001 році були введені в експлуатацію двосторонній супутниковий канал 1 Мбіт/с (SkyVision-Україна) та супутниковий канал 1,2 Мбіт/с (УкрСат). Крім того, Центр Європейської Інтеграції включився в Українську мережу обміну трафіком (UA-IX) на швидкості 100 Мбіт/с. У 2002 році були створені обласні вузли в Луганську (на базі Східнослов'янського національного університету ім. В.І.Даля), Сумах (на базі Сумського державного університету), Чернігові (на базі Чернігівського державного технологічного університету), Івано-Франківську (на базі Івано-Франківського державного технічного університету нафти і газу), Запоріжжі (на базі Запорізького національного технічного університету) та

Сімферополі (на базі Таврійського національного університету ім. В.І.Вернадського). 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 Науково-телекомунікаційний центр «Українська академічна і дослідницька мережа» Інституту фізики конденсованих систем НАН України (надалі – НТЦ UARNet), створене Постановою Президії НАН України № 405 від 20 листопада 1998 року на базі лабораторії інформаційних технологій і комп'ютерних мереж ІФКС НАН України, стає офіційним оператором УРАН в її Західному регіоні. Після підключення ще кількох вузлів у обласних центрах країни (Вінниця, Житомир, Рівне та ін.), у вересні 2002 року мережа УРАН мала структуру, зображену в Додатку Е.

Протягом 2003-2009 років в мережі УРАН послідовно відбувався перехід до волоконно-оптичної технології (CEF-технології) побудови каналів зв'язку [28] (уже в середині 2004 року мережа УРАН припинила використовувати супутникові технології передачі даних, перейшовши повністю на наземні). Серед переваг, яких набула науково-освітня мережа, що базувалася на CEF-інфраструктурі, слід відзначити: пропускна спроможність ліній зв'язку зросла до десятків Гбіт/с; з'явилася можливість легко проводити зміни мережевої топології; зросла ефективність економічних шляхів розподілу затрат на утримання; з'явилися можливості вільного вибору варіантів комплектації канальним активним обладнанням, його перестановок, модернізації, проектування, роботи з джерелами світла різних частот; використання саме первинної інфраструктури (так званого темного оптоволокна), на відміну від оренди потоків передачі даних у операторів електрозв'язку, стимулювало прогрес у науково-освітній мережі, дозволяло їй бути полігоном для апробації нових технологій, а не примушувало її йти на крок позаду від вже комерціалізованих технічних рішень. Таким чином, станом на кінець 2009 року практично всі підключення користувачів до мережі УРАН були здійснені виключно на волоконно-оптичних лініях зв'язку [28]. У цей же період була реалізована ідея щодо підключення мережі УРАН до мережі GEANT – розвинутої пан-Європейської науково-освітньої мережі, що поєднувала національні науково-

дослідні мережі Європи і нараховувала близько 30 мільйонів користувачів серед науково-дослідних та освітніх установ 40 країн континенту, що з'єднувалися з GEANT через національні мережі. Найближчий до України маршрутизатор знаходився у м. Познані (Польща) на технічному майданчику Польської науково-освітньої мережі PIONER.

Підключення мережі УРАН до GEANT впроваджувалось протягом трьох етапів починаючи з 2007 р. [28]. На першому етапі взаємоз'єднання (листопад 2007 року) забезпечувалося орендованим каналом зв'язку STM-1 (потік 155 Мбіт/с) Київ-Варшава (був орендований у ТОВ «АО КОМ»), який поєднував роутер УРАН у Києві та вузол мережі PIONER у Варшаві. Протягом року пропускна здатність цього каналу була вичерпана. В грудні 2008 року експлуатацію каналу до Варшави було зупинено і на другому етапі зв'язок забезпечила створена міжнародна волоконно-оптична лінія зв'язку 1 Гбіт/с до технічного майданчика мережі PIONER у Гребенному (Польща). З українського боку зв'язок було реалізовано через волоконно-оптичний кабель Львів-Рава Руська-Гребенне, два оптичних волокна у якому були придбані, на той момент, уже Всеукраїнською асоціацією «Уран» (Асоціацію користувачів Української науково-освітньої телекомунікаційної мережі було перереєстровано в 2006 році на підставі Наказу Міністерства освіти і науки «Про створення Всеукраїнської Асоціації УРАН» від 13 березня 2006 року № 181 та за дозволом Антимонопольного комітету України згідно з Рішенням АМКУ від 5 жовтня 2006 року № 411-р як неприбуткову організацію; її засновниками стали ВНЗ України IV-го рівня акредитації, установи НАН та Академія педагогічних наук України (дивіться розділ «Установчий договір» [28])). На третьому етапі (2010 рік) волоконно-оптична лінія зв'язку Львів-Рава Руська-Гребенне була переведена на 10 Гбіт/с за технологією CEF та організоване включення у вузол мережі PIONER безпосередньо у Гребенному. Транспорт Гребенне-Познань до маршрутизатора GEANT забезпечувала мережа PIONER. Таким чином, на кінець 2010 року топологія науково-освітньої мережі УРАН мала вигляд, зображений у Додатку Ж.

Таким чином, створення Української науково-освітньої мережі УРАН дало можливість освітній та науковій спільноті України приступити до розв'язання таких важливих задач:

1. Створити середовище високошвидкісного доступу до інформації з метою вирішення найважливіших життєво необхідних для національної освіти завдань, цим самим вивівши освіту України на рівень близького і безпосереднього доступу до джерел знань і освітньої інформації на всій території України.

2. Розпочати розв'язання питань з приводу розвитку технологій та досліджень в галузі суперкомп'ютерів та грід-технологій, масової розосередженої обробки інформації [113].

3. Реалізувати можливість щодо реалізації доступу до світових електронних бібліотек, баз даних, наукових та освітніх порталів [426].

4. Кооперуватися науковим колективам українських вчених між собою та з науковцями Європи в проведенні спільних наукових досліджень в ключових галузях науки, техніки, технологій; проводити дистанційні лекції та відео конференції (джерело – http://www.uran.net.ua).

5. Розпочати впровадження дистанційного навчання як у вищих, так і в загальноосвітніх навчальних закладах [16].

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, завдання Програми на 2004-2008 роки, положення про Координаційну раду НАН України з питань інформатизації, призначено керівника Програми та його заступника, базову організацію з виконання Програми; нові завдання щодо інформатизації поставлені розпорядженням Президії НАН України № 111 від 16.03.10 р. «Про організацію робіт за Програмою інформатизації НАН України на 2010-2014 роки». В межах Програми інформатизації НАН України з метою підвищення ефективності та якості

проведення наукових досліджень 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 має вихід до європейської мережі GEANT [399]. Розглянемо детальніше еволюцію створення АМОД НАН України.

2004 рік можна назвати роком початку створення АМОД. Згідно Звіту про виконання робіт за проектами Програми інформатизації НАН України [106] цього року створювався Київський фрагмент телекомунікаційної мережі обміну даних (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. Протягом року були створені вузли передачі даних: центральний вузол знаходився в Президії НАН України (вул. Владимирська, 54), 7 опорних вузлів були розташовані в таких установах: Національна бібліотека України (просп. 40-річчя Жовтня, 3), Інститут фізики НАН України (просп. Науки, 46), Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології НАН України (вул. Васильківська, 45), Інститут програмних систем НАН України (просп. Академіка Глушкова, 40), Інститут електродинаміки НАН України (просп. Перемоги 56), Інститут металофізики НАН України (бульв. Академіка Вернадського, 36), Інститут нафтохімії та біоорганічної хімії НАН України (Мурманська, 1; вузол планувався, але його створення не було завершено). Крім того, планувалося підключити до МОД ще 74 наукові установи НАН України. Але разом з тим було зрозуміло, що мережа обміну даних на базі мідних каналів зв'язку не може за своїми фізичними можливостями (швидкість до 2 Мбіт/с) забезпечити потреби всіх інститутів НАН України, розташованих у місті Києві. Тому у звіті [106] робився висновок про доцільність проведення поетапного підключення установ НАН України з наступним розширенням ємності каналів

зв’язку за рахунок створення додаткових ліній, використання технологій передачі даних радіо (до 34 Мбіт/с) та оптоволоконними каналами зв’язку (понад 1 Гбіт/с) між опорними вузлами.

У 2005 році в рамках програми інформатизації НАН України було створено оптоволоконну мережу Київського фрагменту телекомунікаційної інфраструктури НАН України [107]. 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 таких установ НАН України: Центр досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки; Рада по вивченню продуктивних сил України (пр. Шевченка, 60); Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології (вул. Васильківська, 45); Інститут фізичної хімії (проспект Науки, 31); Інститут фізики напівпровідників (проспект Науки, 45); Інститут ядерних досліджень (проспект Науки, 47); Інститут кібернетики (проспект Академіка Глушкова ,40); Інститут теоретичної фізики (вул. Метрологічна, 14-б). Створена оптоволоконна мережа мала топологію – зірка, за якою всі опорні вузли були безпосередньо підключені до центрального вузла на швидкості 1 Гбіт/с. На кожному відрізку оптоволоконної мережі НАН України належало вісім оптичних волокон, що надавало можливість гнучкого конфігурування мережі під різноманітні задачі.

Крім цього, у першому кварталі 2005 року, був створений канал обміну даними до Інституту біоорганічної хімії та нафтохімії (вул. Мурманська, 1). Канал створювався на базі міжміського мідного кабелю. Створений канал давав можливість передавати дані зі швидкістю 1,5 Мбіт/с.

У всіх точках виходу кабелю були встановлені оптичні бокси, розраховані на введення одного чи двох оптичних кабелів загальною кількістю 24 оптичних волокна. Для з’єднання з зовнішніми пристроями в оптичних боксах використовувалися порти типу SC. Для з’єднання опорних вузлів та забезпечення обміну даними використовувалися гігабітні медіа-конвертори EC-74221-2SM-1310nm-20, що перетворюють сигнал стандарту 1000Base-T Gigabit Ethernet по

крученій парі в сигнал стандарту 1000Base-SX/LX Gigabit Ethernet для передачі по волоконно-оптичному кабелю. Медіа-конвертори були призначені для роботи по одномодовим (Single Mode) оптичним кабелям і для прийому/передачі даних використовували два оптичних волокна. Усі медіаконвертери було підключено до серверного та комунікаційного обладнання опорних вузлів за технологією Ethernet [107].

Створення оптоволоконної лінії до Інституту теоретичної фізики ім. М.М.Боголюбова НАН України забезпечило підключення у 2005 році грід-вузла цієї установи шляхом з'єднання через оптичну муфту волоконно-оптичного кабелю 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 можливостей грід-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, грід-структури Інституту теоретичної фізики та суперкомп'ютер Інституту кібернетики отримали можливість підключення до інноваційних проектів світового співтовариства учених.

У 2006 році оптоволоконна мережа Київського фрагменту телекомунікаційної інфраструктури НАН України набула свого подальшого розвитку – були побудовані оптоволоконні лінії до 46 установ НАН України [108]. Таким чином, більшість установ НАН України, що розташовані в м. Києві, були забезпечені високоякісним та швидкісним (1 Гбіт/с) корпоративним зв'язком, доступом до глобальних ресурсів мережі Інтернет. Крім того, було отримано канал зв'язку, що складався з 8 оптичних волокон та забезпечував передачу даних від оптоволоконної магістралі до місцевого

телекомунікаційного вузла в м. Харкові, а саме від Південного залізничного вокзалу (вул. Червоноармійська, 7), де розташований кінцевій пункт виходу двох оптичних волокон для передавання даних трасою Київ–Харків, до Інституту електрофізики і радіаційних технологій НАН України (вул. Чернишевського, 28), де було у 2006 році створено опорний вузол академічної мережі. Метою отримання цього каналу зв'язку було підключення грід-вузла Інституту теоретичної фізики Національного наукового центру «Харківський фізико-технічний інститут» до телекомунікаційної інфраструктури НАН України, і, в підсумку, забезпечення потреби всіх інститутів НАН України, розташованих у місті Харкові, доступом до мережі обміну даними НАН України на базі оптичних каналів зв'язку.

Протягом 2007-2008 років за рахунок використання орендованих в ДП НПЦ 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). Зокрема, у м. Києві – це МТВ та ОМВ в Президії НАН України, у м. Харкові МТВ та ОМВ– у Національному науковому центрі «Харківський фізико-технічний інститут», у м. Донецьку ОМВ – в Державному університеті інформатики та штучного інтелекту, у м. Дніпропетровську ОМВ – в Інституті проблем природокористування та екології НАН України, у м. Сімферополі ОМВ – у Таврійському національному університеті ім. В.І. Вернадського, в м. Одесі ОМВ – у Фізико-хімічному інституті ім. О.В. Богатського, у м. Львові МТВ – у Львівському національному університеті ім. Івана Франка та у м. Суми ОМВ – в Інституті прикладної фізики НАН України [105]. Ця мережа використовувала промисловий стандарт передачі, який забезпечував швидкість передачі 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 PIONER забезпечувався через прямий волоконно-оптичний канал ємністю 2,5 Гбіт/с між АМОД НАН України і польською академічною мережею PIONER.

В напрямку м. Рава-Руська – м. Львів – м. Тернопіль – м. Київ – м. Суми та м.Харків розгорнута DWDM система передачі даних на власних волоконно-оптичних лініях зв'язку. 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 ДП НТЦ UARNet (відповідно до Розпорядження Президії НАН України № 34 від 20.01.2008 року ДП НПЦ UARNet визначене оператором АМОД НАН). Отже, в Додатку З зображена топологія магістральної мережі АМОД станом на 2009 рік, а в Додатку И – загальний вигляд станом на 2009 рік блок-схеми цієї мережі [105].

Регіональні мережі АМОД складалися з опорно-магістральних вузлів та каналів передачі даних між ними і під'єднувалися до магістральної мережі оптоволоконними каналами зв'язку. Вони об'єднували установи НАН України і МОН України в регіональних наукових центрах: м. Львів, м. Київ, м. Харків, м. Дніпропетровськ, м. Донецьк, м. Одеса та м. Сімферополь. Регіональна мережа була розбудована в наукових центрах НАН і МОН України з використанням власних оптично-волоконних каналів, які зв'язували опорні вузли мережі, що знаходилися в місцях компактного розміщення установ, з установами НАН України. Швидкість підключення установ НАН і МОН України до опорних міських вузлів становила 100 Мбіт/с. Опорні міські вузли з'єднувалися між собою волоконно-оптичними каналами на швидкості 1 Гбіт/с. Отже, АМОД була побудована за ієрархічним 3-рівневим принципом: перший рівень – магістральна мережа передачі даних, другий рівень – регіональні мережі, третій рівень – локальні мережі установ НАН та МОН України.

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 промислову експлуатацію [101].

Отже, створення Академічної мережі обміну даних НАН України дало можливість установам Академії вийти на європейський рівень інформаційного забезпечення, що передбачало [104]:

1) забезпечення швидкісного обміну даними (до 1000 Мбіт/с) між установами НАН України та взаємодії між супер-комп'ютерами та ГРІД-кластерами НАН України (дивіться розділ «Розвиток засобів підтримки наукових досліджень і грід-технологій в наукових установах НАН України» [109]);

2) забезпечення установ НАН України доступом до європейської академічної мережі GEANT, польської академічної мережі PIONER та Української науково-освітньої мережі УРАН;

3) забезпечення установ НАН України, що підключені до АМОД, доступом до передплачених ресурсів Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського;

4) надання послуги з відомчої та міжнародної IP-телефонії *У*установам НАН України на базі каналів обміну даних АМОД та зовнішніх каналів ДП НТЦ UARNet;

5) мінімізацію витрат на доступ до внутрішніх та зовнішніх інформаційних ресурсів, а також міжміського телефонного зв'язку;

6) створення гнучкої, керованої і масштабованої інформаційної системи НАН України.

Таким чином, дослідження еволюції розвитку науково-освітніх телекомунікаційних мереж закладів вищої освіти та науки України дозволяє зробити такі висновки щодо основних закономірностей цього процесу.

1. Дві науково-освітні телекомунікаційні мережі – телекомунікаційна мережа закладів освіти і науки України УРАН та Академічна мережа обміну даними НАН України – були створені протягом короткого 10-річного періоду з кінця 90-х років XX століття до середини першого десятиліття XXI століття. Порівняно швидкому створенню цих мереж 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 (КНУ ім. Т.Шевченка, 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 – ДП НТЦ UARNet).

2. Особливого значення у створенні та розвитку обох телекомунікаційних мереж відіграло державне підприємство НТЦ UARNet, яке було головним виконавцем побудови АМОД (навіть у контексті використання магістральних мереж НТЦ UARNet Академічною мережею НАН України), ініціатором та виконавцем підключення АМОД та УРАН до GEANT, офіційним оператором мережі УРАН в Західному регіоні України.

3. Створення науково-освітніх мереж УРАН та АМОД стало визначним у контексті започаткування першого в Україні грід-сегмента, який забезпечив колективне використання високопродуктивних інформаційних обчислювальних ресурсів, які розміщені в установах НАН і МОН, вагома частина яких стали учасниками ряду європейських грід-проектів.

4. На базі побудованих науково-освітніх мереж зроблено продуктивні кроки у розв’язанні питань щодо побудови академічної системи комп’ютеризованих наукових видань (наукова електронна бібліотека періодичних видань НАН України для Національної бібліотеки України ім. В.І.Вернадського), щодо створення вищими навчальними закладами України власних інформаційних ресурсів, банків даних і знань, інформаційно-пошукових систем.

4.3. Удосконалення ґрід-інфраструктури вищої освіти та науки України

Досить важливим аспектом вивчення історії інформатизації вищої освіти є дослідження еволюції становлення та розвитку розподілених програмно-апаратних комп’ютерних середовищ (з принципово новою організацією обчислень та управлінням потоками завдань та даних) закладів вищої освіти та наукових установ України. Результати такого дослідження можуть пролити світло на вивчення

еволюції наукової думки про інформатизацію вищої школи України, встановлення основних закономірностей розвитку науки інформатики, а також апаратного та програмного забезпечення процесів інформатизації вищих навчальних закладів, вивчення стану розвитку інтегративних зв'язків між вищими навчальними закладами системи Міністерства освіти і науки України (МОН України) та наукових установ системи Національної Академії Наук України (НАН України), їх здатності реалізовувати колективні високотехнологічні проекти.

Викладемо результати вивчення історії зародження ідей щодо створення обчислювальних мереж та реалізації й розвитку проектів функціонування розподілених програмно-апаратних комп'ютерних середовищ закладів освіти і науки України у другій половині XX століття – на початку XXI століття у контексті дослідження історії інформатизації вищої освіти на визначеному часовому проміжку. Для цього визначимо основні мотиви для прийняття рішення на рівні держави про об'єктивну необхідність функціонування ґрід-інфраструктури закладів освіти та науки України. У подальшому проведемо аналіз та систематизацію основних напрямків діяльності вищих навчальних закладів та наукових установ України, що були реалізовані чи реалізуються завдяки функціонуванню Ґрід-інфраструктури закладів освіти та науки України.

Еволюція зародження ідей щодо створення в Україні телекомунікаційних мереж передачі даних та розподілених обчислювальних комп'ютерних середовищ бере свій початок у 60-х роках XX століття і пов'язана з іменем видатного ученого двадцятого століття, автора фундаментальних праць у галузі кібернетики, математики і обчислювальної техніки Віктора Михайловича Глушкова, яким у 1962 р. вперше була усвідомлена проблема ефективного використання обчислювальної техніки у народному господарстві країни [210], [461]. Під керівництвом В.М. Глушкова колективом науковців 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 йти поряд з аналогічними розробками у США 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 – проект побудови Загальнодержавної автоматизованої системи збору й обробки інформації (ЗДАС) [34]. По суті йшлося про створення науково-технічної бази керування економікою країни й організацію інформаційної індустрії, аналогічну тій, яка нині успішно функціонує у провідних країнах Заходу. Безсумнівно, В.М. Глушков розумів, що своїм задумом він кидає виклик звичним способам та правилам керування господарством країни. Тому вчений терпляче пояснював: ЗДАС – лише інструмент, у будь-якому разі, усе вирішуватимуть люди, відповідно до своїх посад, переконань та інших суто людських якостей. Але, на жаль, величезна робота науковця була згорнута [485].

Лише в середині 70-х років Інститут кібернетики АН УРСР здійснив 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.) [34]. Спільно з рядом Московських організацій Інститут кібернетики проводив 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 та ін.). Значне місце в розробці ДМОЦ, за свідченнями самого В.М.Глушкова, 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 [34]. Виходячи з цих фактів, можемо стверджувати, що ідеї вітчизняного прообразу сучасних розподілених електронних обчислювальних мереж сягають 60-70-х років XX століття, починаючи з розробок В.М.Глушкова та його учнів.

Обчислювальні центри колективного користування були, фактично, прообразом майбутніх потужних високопродуктивних комп'ютерів зі значним обсягом внутрішньої та зовнішньої пам'яті, переважно багатопроцесорних, що

називалися мейнфреймами (термін mainframe походить від двох англійських слів: main – основний або головний, frame – рамка, скелет тобто основа чого-небудь; спочатку під даним терміном розуміли металічну стійку, де знаходився центральний процесор; у подальшому під мейнфреймом почали розуміти великий (головний) комп'ютер (центральний сервер) в розвинених локальних обчислювальних мережах з великим числом периферійних комп'ютерів і терміналів (наприклад, локальні мережі великих організацій, фірм, навчальних закладів, міжнародні платіжні системи)). Розвиток мейнфреймів почався у 60-х роках XX століття з комп'ютерів корпорації IBM System/360 (радянський аналог подібних систем був представлений серією ЄС ЕОМ і почав випускатися у 1971 році) [210]. На відміну від мейнфреймів, суперкомп'ютери – це машини, що знаходяться на піку доступних сьогодні обчислювальних потужностей, особливо в області операцій з числами. Вони використовуються для наукових та інженерних задач (високопродуктивні обчислення, наприклад, в області метеорології або моделювання ядерних процесів), де визначальними факторами є потужність процесора і обсяг оперативної пам'яті, тоді як мейнфрейми застосовуються для цілочисельних операцій, вимогливих до швидкості обміну даними, до надійності та до здатності одночасної обробки великої кількості процесів (обслуговування великих баз даних, або одночасна робота з великою кількістю споживачів). Продуктивність мейнфреймів, як правило, обчислюється в мільйонах операцій за секунду (MIPS), а суперкомп'ютерів – в операціях з плаваючою комою (крапкою) в секунду (FLOPS).

Ідея ґрід-комп'ютингу (або використання ґрід-структур) виникла в кінці 90-х років XX століття разом з поширенням персональних комп'ютерів, розвитком Інтернету і технологій пакетної передачі даних на основі оптичного волокна, а також технологій локальних мереж (Gigabit Ethernet) [484]. Смуга пропускання комунікаційних засобів стала достатньою, щоб при необхідності залучити ресурси інших комп'ютерів. Враховуючи, що безліч підключених до глобальної мережі комп'ютерів більшу частину робочого часу простоювала і мала ресурси більші, ніж необхідно для розв'язання їх повсякденних завдань, виникла можливість застосувати їх вільні ресурси в іншому місці. Основною перевагою таких

розподілених обчислень є те, що окрема частина обчислювальної системи може бути представлена звичайним неспеціалізованим комп'ютером. Таким чином, можна отримати практично ті ж обчислювальні потужності, що і на звичайних суперкомп'ютерах (або мейнфреймах), але з набагато меншою вартістю. Таким чином, ґрід-комп'ютинг можна визначити як оптимальну підготовку та організацію виконання безлічі різних завдань у віртуальному полі різних комп'ютерних ресурсів (які й утворюють гігантський віртуальний комп'ютер), при цьому обчислювальні ресурси можуть бути і однопроцесорними [272].

Розглянемо еволюцію розвитку розподілених програмно-апаратних комп'ютерних середовищ (ґрід-середовищ) закладів освіти і науки України у другій половині XX століття – на початку XXI століття. Зауважимо відразу, що еволюція згаданої ґрід-структури проходила паралельно двома лініями – майже одночасно еволюціонували ґрід-структури НАН України та МОНМС України.

Перший ґрід-вузол НАН України в Україні був створений в 2002 році групою фізиків з Національного наукового центру «Харківський фізико-технічний інститут» (ННЦ ХФТІ). Формально ННЦ ХФТІ належав до системи НАН України. Але обчислювальний кластер був побудований в рамках співпраці з Об'єднаним Інститутом Ядерних Досліджень (ОІЯД, Дубна, Росія) для спільного з ним участі в експерименті CMS (Compact Muon Solenoid) – одного з чотирьох великих експериментів, які планувалося на той час проводити в Європейському центрі ядерних досліджень – CERN (Женева, Швейцарія) в рамках запуску Великого андронного колайдера (LHC – Large Hadron Collider). Хоча цей ґрід-вузол побудований в Україні та українськими вченими, по суті він був частиною російської ґрід-структури – Російський ҐРІД для інтенсивних операцій з даними (Russian Data Intensive GRID, RDIG). З введенням в дію оптоволоконного каналу зв'язку П'ятихатки-Харків-Київ (ННЦ ХФТІ розташований в науковому передмісті Харкова на відстані 15 км від міста) ґрід-вузол ХФТІ планувалося підключити до ґрід-структури НАН України [153].

У цьому ж 2002 році Президент Національної академії наук України академік Б.Є. Патон відвідав CERN, де до цього часу ґрід-технології вже активно

розвивалися. У CERN створювалася ґрід-мережа, оскільки було усвідомлено, що використання ґрід-технологій – це єдиний практичний спосіб обробляти і аналізувати безпрецедентний обсяг експериментальних даних (близько 10 Петабайт в рік в умовах одного з експериментів [79, с. 20]), які будуть проводитися в експериментах на найбільшому в світі прискорювачі LHC. В результаті переговорів про участь України в наукових програмах CERN було прийнято рішення, підкріплене пізніше Постановою Президії НАН України, про співпрацю з CERN у розвитку ґрід-технологій [80, с. 106].

Наступний етап розпочався в кінці 2004 року, коли група фізиків-теоретиків з Інституту теоретичної фізики (ІТФ) ім. М.М.Боголюбова НАН України (професор Г.М.Зінов'єв, провідний науковий співробітник Є.С. Мартинов, старші наукові співробітники С.Я.Свистунов і В.Н.Шадура) у процесі проведення аналізу перспективи фізики високих енергій в ІТФ та Україні дійшла висновку, що крім суто теоретичних досліджень в галузі фізики, необхідно брати активну участь в комп'ютерному забезпеченні майбутніх експериментів в CERN [124]. Такий напрям співпраці з європейськими партнерами дозволив би мати безпосередній доступ до найновіших даних, які потрібним фізикам-теоретикам для порівняння теоретичних викладок, фізичних моделей з експериментальними даними. Крім того, участь у подібних дослідженнях могла б допомогти українським фізикам «бути в центрі подій» у контекстні останніх досліджень атомного ядра, що проводяться в CERN, завдяки можливостям, які можуть бути забезпечені ґрід-технологіями. При цьому бралися до уваги тенденції розвитку ґрід-технологій в світі, бурхливе проникнення ґрід в біологію, медицину, бізнес, промисловість [18, с. 68], [216, с. 31]. Директор ІТФ академік А.Г.Загородній підтримав ідею використання ґрід в інституті – були виділені кошти на купівлю сервера. Але інститут в той час не мав швидкісного каналу зв'язку, тому експериментальний ґрід-вузол з двох серверів був створений у 2004 році в Обчислювальному центрі Київського національного університету імені Тараса Шевченка (ОЦ КНУ) зусиллями С.Я.Свистунова і співробітника ОЦ КНУ А.А.Судакова. Завдяки співпраці ІТФ з колаборацією ALICE (A Large Ion Collider Experiment – одна з шести експериментальних установок, споруджених на LHC в

CERN), Ґрід-вузол одержав сертифікат від AliEn-ґрід (Alice-Enviroment – Ґрід-організація, що обслуговувала експеримент ALICE в CERN) [215].

Таким чином, ініціативною групою щодо приєднання до участі в експериментальній роботі на LHC в CERN була усвідомлена важлива обставина, що ґрід-технології – це не лише розв'язання проблем фізики високих енергій, а й новий, надзвичайно перспективний підхід до багатьох фундаментальних наукових і практичних завдань, для вирішення яких потрібні великі обчислювальні ресурси; це також нові можливості організації наукових досліджень не тільки в масштабах окремо взятої країни, а й підвищення ефективності міжнародного співробітництва в різних сферах людської діяльності. Саме тому ініціатори долучення до роботи в CERN наголошували, що їхня мета – створення в Україні ґрід-інфраструктури, яку будуть використовувати і вчені НАН України, і фахівці з інших організацій, де виконуються роботи, пов'язані з великими комп'ютерними ресурсами [79, с. 25].

У червні 2005 року в ІТФ відбулося засідання Координаційної Ради з інформатики НАН України, на якому проект обговорювався і був схвалений [124]. Саме Академік НАН України І.Р. Юхновський, будучи в той час фактичним головою Комітету Верховної Ради з освіти і науки, ініціював фінансування першого ґрід-проекту, який розробили в ІТФ. Він був одним з перших, хто зрозумів необхідність якнайшвидшого впровадження ґрід-технологій в повсякденне життя наукових установ. Почалася практична робота з його втілення – в кінці 2005 р. в ІТФ був побудований кластер з 10 двопроцесорних серверів. Як і в будь-якій обчислювальній ґрід-інфраструктурі, необхідно було встановити так зване проміжне програмне забезпечення (ППЗ), яке інтегрує всі обчислювальні ресурси й організовує їхню узгоджену роботу (middleware). Творці сегмента вибрали пакет Nordugrid ARC (Advanced Resource Connector), розроблений у колаборації північних європейських країн NorduGrid (http://www.nordugrid.org). Це було найпростіше ППЗ, яке, за переконанням виконавців з ІТФ, підтримувало всі необхідні функції для роботи ґрід-інфраструктури, працювало дуже стабільно і, нарешті, супроводжувалося (і супроводжується) найбільш повною і зрозумілою документацією [216, с. 31]. У режимі прямого доступу і діалогу спільно з фахівцями

CERN ґрід-система була побудована і налаштована на роботу в інфраструктурі AliEn-grid. Проте слабкість каналу зв'язку не дозволила розпочати нормальну роботу створеного ґрід-вузла. У 2005 році в рамках програми інформатизації НАН України було створено оптоволоконну мережу (з топологією – зірка, за якою всі опорні вузли мережі були безпосередньо підключені до центрального вузла на швидкості 1 Гбіт/с) Київського фрагменту телекомунікаційної інфраструктури НАН України [107]. Створення оптоволоконної лінії до ІТФ забезпечило підключення у 2005 році ґрід-вузла цієї установи шляхом з'єднання через оптичну муфту волоконно-оптичного кабелю до опорного вузла Київського фрагмента телекомунікаційної інфраструктури НАН України в Інституті програмних систем НАН України.

До квітня 2006 року була розроблена Концепція розвитку ґрід-інфраструктури НАН України. 25 квітня 2006 року Розпорядженням Президії НАН України № 249 була затверджена програма «Впровадження ґрід-технологій та створення кластерів в НАН України», створена координаційна рада програми. Базовим інститутом, відповідальним за виконання програми, був призначений ІТФ.

Програмою впровадження ґрід-технологій та створення кластерів НАН України передбачено три етапи розвитку ґрід-технологій в НАН України. Головним завданням першого етапу було оформлення офіційного статусу НАН України в WLCG (Worldwide LHC Computing Grid – глобальна обчислювальна структура, яка об'єднувала наукові інститути, що приймали участь експериментальній роботі на LHC в CERN). 25 квітня 2006 року НАН України на засіданні керівного комітету організації WLCG була офіційно прийнята в члени цієї організації, покликаної координувати комп'ютерну підтримку всіх експериментів на LHC. Перший Віце-президент НАН України А.П. Шпак, який став представником НАН України в WLCG, в липні 2006 р. підписав Меморандум про взаєморозуміння між НАН України та WLCG [105].

Метою другого етапу виконання Програми було визначено створення першого в НАН України і загалом в Україні ґрід-сегменту, який би об'єднував (Додаток К): академічні інститути (Інститут молекулярної біології і генетики (ІМБГ), Інститут

клітинної біології та генетичної інженерії (ІКБГІ), Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова (ІК), Інститут космічних досліджень (ІКД), Львівський Інститут фізики конденсованих систем (ІФКС), ІТФ та ННЦ ХФТІ), Головну астрономічну обсерваторію (ГАО) і Київський національний університет ім. Тараса Шевченка (КНУ). В кінці 2006 р. обчислювальні кластери було побудовано і частково модернізовано. Всі основні елементи роботи в ґрід-сегменті – авторизація, керування задачами, моніторинг системи та інші процедури – було відпрацьовано на ґрід-лінії між ІТФ і КНУ. У вересні 2006 року відбулася чергова конференція EGEE (Enabling grids for E-sciencE – проект, направлений на побудову ґрід-інфраструктури, яка використовувалася в різних наукових дослідженнях в Європі; на той час проект об'єднував 90 учасників з 32 країн і фінансувався Європейським Союзом), де Національний академічний ґрід (або Українська Академічна Ґрід-ініціатива – UAGI [272, с. 6]) було зареєстровано кандидатом до вступу в цю організацію. Таким чином, в кінці 2006 року кластери в перерахованих вище інститутах НАН України були побудовані, а в березні 2007 року в тестовому режимі почав працювати перший в Україні ґрід-сегмент. Так було створено перший в Україні працюючий сегмент академічної ґрід-мережі та суттєво посилено міжнародні зв'язки із світовими ґрід-організаціями [105].

Виконання третього етапу Програми передбачало побудову ґрід-кластерів в інститутах та лабораторіях НАН України з подальшим приєднанням цих кластерів до вже існуючої академічної ґрід-мережі. В жовтні 2007 р. на конференції EGEE'07 в Будапешті було офіційно заявлено, що Україна стала асоційованим членом EGEE. На цій же конференції було оголошено, що Україна стала повноправним членом EGI (European Grid Initiative – ґрід-організації, що об'єднувала на той час 31 європейську країну і постійно діяла під егідою Європейської комісії). Через два роки EGI повністю замінила EGEE [105].

Офіційна презентація першого в Україні ґрід-сегменту відбулась 4-го квітня 2007 року в Інституті теоретичної фізики на виїзному засіданні бюро Президії НАН України. На цьому засіданні відбулося широке обговорення завдань розвитку Ґрід-технологій не тільки в Академії наук. Були обговорені і намічені перспективи

співпраці НАН України та Міністерства освіти і науки України (МОН України), зокрема, з Національним Технічним Університетом України Київський Політехнічний Інститут (НТУУ КПІ). Досягнута домовленість про створення Національного Гріда України [113] (або Українська національна ґрід-ініціатива – Ukrainian National Grid Initiative – UNGI [272]).

Таким чином, на першу половину 2007 року (на момент початку спільної діяльності закладів МОН України та установ НАН України щодо створення проекту UNGI) в системі НАН України був створений і успішно розпочав функціонування ґрід-сегмент, до якого були включені кластери 8-ми установ НАН України та кластер КНУ. Разом з обробкою даних експериментів на LHC в CERN (ІТФ, ННЦ ХФТІ, КНУ) виконувалися ціла серія різних додатків (наприклад: моделювання просторової структури та поведінки біологічних макромолекул – ІКБГІ, дослідження спектрів зірок та суб-зіркових об’єктів – ГАО, моделювання білків та розрахунки молекулярної динаміки ряду білків, що можуть бути мішенями для розробки лікарських препаратів – ІМБГ) [18]. А вже в умовах співробітництва з МОН України щодо створення проекту UNGI відповідно до розпорядження Президії НАН України від 27.03.2008 р. № 172 в рамках «Програми впровадження ґрід-технологій та створення кластерів на 2008 рік» був створений ґрід-вузол в Інституті програмних систем НАН України (ІПС) та відбулося розширення ґрід-сегменту НАН України до 16 обчислювальних кластерів [105].

Друга лінія еволюції ґрід-структур в українській вищій освіті та науці пов’язана з діяльністю вищих навчальних закладів, що належали до системи МОН України. Вперше про створення проекту національної ґрід-структури в Україні було заявлено в доповіді ректора НТУУ КПІ М.З.Згуровського на всесвітньому саміті в Тунісі з питань формування інформаційного суспільства у 2004 році в контексті необхідності створення освітнього та дослідницького сегменту інформаційного суспільства нашої держави з двома головними напрямками: широким використанням інформаційних технологій на всіх стадіях наукових досліджень та інформаційним управлінням відповідними галузями [113, с. 10]. Запропоновані в доповіді ідеї знайшли своє відображення у 2005 році в ініційованій МОН України

Державній програмі «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці на період 2006-2010 роки», в якій містилося завдання щодо створення національної ґрід-інфраструктури [292]. В рамках цієї Програми у 2007 році МОН України було оголошено конкурс проектів, спрямованих на виконання цього завдання. Але НАН України, вже маючи свою корпоративну програму UAGI, в 2007 році не брала участі в тендері проектів, оголошеному за Програмою [292]. Тоді група з 10-ти організацій, що представляли два академічні інститути НАН України, шість провідних вузів МОН України і два промислові підприємства (перелік організацій дивіться нижче), взяла на себе відповідальність і буквально за кілька годин до закриття тендеру МОН України представила свій проект UGrid (Ukrainian Grid-infrastructure) [113, с. 10-11]. У середині 2007 року на базі Національної науково-освітньої мережі УРАН почав діяти саме названий проект-переможець цього конкурсу – «Створення національної ґрід-інфраструктури для забезпечення наукових досліджень», в якому провідна роль належала Інституту прикладного системного аналізу (ІПСА) НТУУ КПІ (крім підпорядкування НТУУ КПІ, інститут підпорядковувався і НАН України). Проект UGrid мав за мету побудову сегменту МОН України національної ґрід-інфраструктури з відповідними послугами для надання можливості вітчизняним науковцям плідно співпрацювати в Європейському науковому просторі (European Research Area, ERA) і сприяти створенню економіки інформаційного суспільства, заснованої на знаннях, шляхом впровадження наукових концепцій ґрід і найбільш вагомих наукових додатків, які використовуються в ґрід-середовищі [330]. Проект UGrid виконувався тимчасовим науковим колективом, до складу якого увійшли, крім ІПСА НТУУ КПІ, представники таких вітчизняних організацій: НТУУ КПІ, Інститут проблем моделювання в енергетиці імені Г.Є. Пухова НАН України (ІПМЕ), Харківський національний університет радіоелектроніки (ХНУРЕ), Львівський національний технічний університет «Львівська політехніка» (НУЛП), Запорізький національний технічний університет (ЗНТУ), Донецький національний політехнічний інститут (ДонНПІ), Дніпропетровський національний гірничий університет (ДНГУ), Підприємство ЮСТАР, Державне підприємство «Львівський науково-дослідний радіотехнічний інститут» (ЛНДРІ). Проект виконувався з травня

2007 року по грудень 2008 року, здійснювався за чітким календарним планом роботи, що складався з 4-х етапів [113, с. 11-13], [330]. Серед основних результатів виконання проекту, назвемо такі найвагоміші: 1) була досягнута домовленість з НАН України та здійснене об'єднання існуючих сегментів наукової і освітньої обчислювальної і комунікаційної інфраструктури НАН України і МОН України в єдину Українську Національну ґрід-ініціативу (UNGI); 2) в січні 2008 року за підтримки EUGridPMA (система Європейської ґрід-аутентифікації) розпочав діяльність Сертифікаційний центр відкритих ключів для надання українським користувачам доступу до європейських ресурсів і сховищ даних (www.ca.ugrid.org); 3) розроблений портал доступу SDGrid (www.sdgrid.org.ua) до ґрід-інфраструктури як єдиної точки доступу користувачів до різних інформаційних ресурсів і програм; 4) була досліджена методологія використання ґрід-технологій у вищій школі і створена експериментальна навчальна програма з ґрід-курсом; розпочата магістерська підготовка за напрямом «Ґрід-технології в науці та освіті»; 5) на базі розробленого порталу SDGrid була створена віртуальна навчальна ґрід-система, за допомогою якої можна було отримати перший досвід роботи в ґрід-середовищі, та віртуальна лабораторія для демонстрації можливостей технологій ґрід; 6) ґрід-сегмент МОН України (на відміну від ґрід-сегменту НАН України, який є ґрід обчислювального типу – Computing Grid), був побудований як ґрід інформаційного типу (Data Grid), так як проект UGrid головним чином був пов'язаний із забезпеченням обслуговування Української філії Світового Центру Даних (УСЦД) «Сталий розвиток та геофізика» і надавав його клієнтам віддалений доступ до світових сховищ наукових даних [113, с. 16]. Всі організації – учасники проекту (крім основних обов'язків з організації ресурсно-операційних центрів, забезпечення їх функціонування, підготовки і підтримки користувачів), проводили наукові дослідження в галузі сумісності проміжного програмного шару різних ґрід-інфраструктур; забезпечення наскрізної інформаційної безпеки при об'єднанні національних ґрід-інфраструктур або їх сегментів, розробки додаткових сервісів для розширення кола можливих користувачів (окрім науки) з представників різних верств суспільства: інженерії, бізнесу, соціальної сфери [330].

У подальшому (починаючи з 2009 року) планувався та здійснювався спільний розвиток проектів UAGI (НАН України) та UGrid (МОН України) в межах єдиного проекту UNGI. У процесі побудови спільної структури були максимально враховані сильні сторони організаторів проекту UNGI. Зі сторони НАН України сильними сторонами проекту виступали такі: авторитетне Відділення інформатики, важливі обчислювальні ресурси, практичний досвід об'єднання високопродуктивних обчислювачів в мережу, досвід проведення досліджень окремими вченими в реальних умовах європейських ґрід-проектів, багаторічний досвід алгоритмізації різноманітних наукових задач і розробки для них відповідних додатків, починаючи від задач фізики і біології і закінчуючи літературознавством. Зі сторони вишів МОН України та промисловості були враховані такі сильні сторони учасників створення проекту: багаторічний досвід побудови і дослідження розподілених обчислювальних систем, зокрема, системи колективного мережного проектування виробів високих технологій на технологіях ґрід; досвід участі в європейському проекті BalticGrid в якості асоціативного члена; порівняльне випробування програмного забезпечення проміжного шару Globus, NorduGrid і gLite; офіційна угода з DANTE (європейський провайдер міжнародної науково-освітньої мережі GEANT, що працював на основі партнерства з національними науково-дослідними мережами) про підключення комп'ютерної мережі УРАН до GEANT; домовленість з EUGridPMA про заснування служби CA в Україні; напрацювання у розв'язанні науково-технічних та інженерних задач; швидко нарощувані обчислювальні ресурси і сучасний досвід кластеробудування (фірма ЮСТАР); практично невичерпний резерв талановитої творчої молоді. Результатом стало об'єднання всіх українських зацікавлених організацій та відомств навколо виконання Державної цільової науково-технічної програми впровадження і застосування ґрід-технологій на 2009-2013 роки, офіційними замовниками якої були НАН України та МОН України [306]. Метою цієї Програми було створення національної ґрід-інфраструктури та умов для широкого впровадження ґрід-технологій, зокрема підвищення пропускної спроможності оптоволоконних каналів зв'язку, розробка спеціалізованого та адаптація існуючого програмного забезпечення, підготовка фахівців з питань впровадження та

застосування ґрід-технологій. Було передбачене державне фінансування виконання Програми у розмірі 300 млн. грн. з розбиттям на роки та за конкретними виконавцями. На виконання Програми було розроблене та затверджене «Положення про Український національний ґрід» [283], згідно якого були визначені основні складники ґрід-інфраструктури України та їх функції: базовий координаційний ґрід-центр (ІТФ); регіональні координаційні ґрід-центри; ресурсні центри національного рівня; центри сертифікації з регіональними філіями, центр реєстрації регіональних організацій, центр моніторингу ґрід-інфраструктури та реєстрації Ґрід-сайтів – ці функції згідно Положення передані базовому координаційному ґрід-центру; центри віртуальних організацій (була створена віртуальна організація ВО «Інфраструктура» – установчий договір знаходиться на http://ung.in.ua/upload/user_files/doc_KKP_06_2012/Dog_Infrastructure.doc) та Ґрід-сайти (головний сайт був розміщений на http://grid.nas.gov.ua/). Ресурсні центри ґрід-інфраструктури були розгорнуті в НТУУ КПІ та ІК НАН України.

У 2009 році фінансування за Програмою [306] не проводилося. У 2010 році був проведений конкурс лише по НАН України, в якому взяли участь 70 інститутів академії, 29 проектів з яких стало переможцями. Серед основних результатів [328], що були досягнуті при виконанні проектів у 2010 році, назвемо такі: вдосконалення і розвиток ґрід-кластеру в ІТФ; підтримка та розвинення Т2-центру ННЦ ХФТІ в ґрід-інфраструктурі експерименту CMS всесвітнього LHC-гріда (WLCG); вдосконалення ґрід-кластеру інституту металофізики ім. Г.В.Курдюмова; створення засобів підтримки функціонування національної ґрід-інфраструктури, навчання та тренінгу системних адміністраторів (ІПСА НТУУ КПІ) [332]. У 2011 році керівництво Програмою від МОН України (разом з НАН України) перейшло до Державного комітету України з питань науки, інновацій та інформатизації, який оголосив конкурс проектів, спрямованих на виконання таких двох завдань: розробка та впровадження ґрід-технологій в науку, промисловість, фінансову, соціальну та гуманітарну сферу; створення і забезпечення розвитку матеріально-технічної бази національної ґрід-інфраструктури, забезпечення її інтеграції в європейську і світову ґрід-інфраструктуру. Основні результати виконання програми у 2011 році були

такими: удосконалення та розвиток ґрід-кластеру Фізико-механічного інституту ім. Г.В. Карпенка НАН України; розробка моделі та засобів Knowledge Grid у контексті глобального опрацювання наукового знання (ІК НАН України); створення ґрід-кластера та його застосування для високопродуктивного моделювання процесів в термоядерних реакторах (Інститут електронної фізики НАН України); розробка та створення банку даних «Перспективні матеріали» як складової частини академічного сегменту UNGI (Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М.Францевича НАН України); створення міждисциплінарного комплексу оптимального математичного моделювання в ґрід-середовищі з автоматичним формуванням і розв'язанням рівнянь відповідних математичних моделей (ІПСА НТУУ КПІ) [328]. Таким чином, на 2011 рік українська ґрід-структура мала вигляд, зображений у Додатку Л. В межах розвитку цієї структури різні наукові та освітні установи України працювали над розв'язанням широкого кола прикладних наукових проблем. Назвемо лише основні з них. В галузі фізики високих енергій, астрофізики та астрономії – розвиток ґрід-віртуальної організації virgo_ua з космології та астрофізики (ІТФ); обробка, збереження і аналіз експериментальних даних експерименту ALICE в CERN на Tier-2-кластері (ІТФ); забезпечення обробки даних з LHC в T2-центрі ґрід-інфраструктури експерименту CMS (CERN) (ННЦ ХФТІ); адаптація ПЗ для радіоастрономічних досліджень для роботи в ґрід-середовищі (Радіоастрономічний інститут НАН України); застосування ґрід-технологій до астрофізичних трудомістких задач (ГАО НАН України); в галузі біологічних наук та медичних застосувань: медична ґрід-система для популяційних досліджень в галузі кардіології на базі даних електрокардіограм (Інститут проблем математичних машин і систем НАН України), розробка нових високо-паралельних ґрід-методів моделювання мереж генної регуляції для системного аналізу відповіді печінки на дію інтерферону альфа (ІМБГ НАН України), розробка та впровадження комп'ютерних сервісів для аналізу молекулярної динаміки білків в віртуальній лабораторії MolDyn до якого були включені кластери 8-ми установ НАН України та кластер КНУ та її інтеграція в європейську ґрід-інфраструктуру (ІМБГ НАН України), розробка і впровадження ґрід-технологій в дослідження нейросистем

(Національний науковий центр з медико-біотехнічних проблем НАН України); в галузі фізики твердої і м'якої речовини та радіофізики: вдосконалення програмно-апаратного комплексу для молекулярного моделювання та аналізу нано-систем у ґрід-середовищі (Інститут фізики НАН України), впровадження та використання ґрід-технологій для розрахунків з перших принципів фізичних властивостей сполук на основі металів та моделювання пластичної деформації конструкційних металів і сплавів (Інститут металофізики ім. Г.В.Курдюмова НАН України), розробка нових методів та програмного комплексу ґрід-обчислень для задач радіофізики, біофізики та фізики твердого тіла (Інститут радіофізики та електроніки ім. О.Я.Усикова НАН України); в галузі науково-технічних та інженерно-прикладних проектів: створення порталу знань, дослідження сумісності проміжного програмного шару, створення ґрід-орієнтованого програмного забезпечення для моделювання сучасних мікро-електронно-механічних систем (НТУУ КПІ), ґрід-технології для проведення неруйнівного аналізу фізичних параметрів напівпровідникових структур та приладів нано-, мікро- і оптоелектроніки (Інститут фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова), створення ґрід-системи моніторингу, збору та аналізу даних в енергетичній галузі на базі ґрід-центру з питань енергетики (Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є.Пухова НАН України); в галузі геофізичних, гідрофізичних та гідрометеорологічних проектів: розробка і впровадження ґрід-технологій для систем підтримки прийняття рішень з оперативного реагування на надзвичайні ситуації природного та техногенного характеру і планування довгострокових контрзаходів (Інститут проблем математичних машин і систем НАН України), розробка та впровадження розподіленої ґрід-системи моніторингу надзвичайних ситуацій для регіонального центру підтримки UNSPIDER (Інститут космічних досліджень НАН України), впровадження ґрід-технологій в комп'ютерне моделювання стану прибережних зон Азово-Чорноморського басейну (Морський гідрофізичний інститут НАН України); в галузі інформаційної безпеки, інтелектуалізації та економіки: розробка та впровадження віртуального дослідницького середовища в ґрід-інфраструктурі на засадах системи gCube (ІПС НАН України), інтелектуалізація-2011 інформаційних технологій кластерних

обчислень у ґрід-середовищі (ІК НАН України), розробка методів і інструментів інформаційної безпеки ґрід-технологій на основі міжнародних стандартів (ІК НАН України) [489].

Таким чином, дослідження історії розвитку розподілених програмно-апаратних комп'ютерних середовищ (ґрід-структур) закладів вищої освіти та науки України на початку XXI століття наводить на такі висновки щодо основних закономірностей цього процесу.

1. Створення науково-освітніх мереж УРАН та АМОД та участь науково-освітніх установ України в міжнародних дослідженнях стали визначними у контексті започаткування перших в Україні ґрід-сегментів, які забезпечили колективне використання високопродуктивних інформаційних обчислювальних ресурсів, які були розміщені в установах НАН України та МОН України.

2. Дві науково-освітні ґрід-структури – Національний академічний ґрід (або Українська Академічна ґрід-ініціатива – UAGI, засновник НАН України) та Український ґрід (або Ukrainian Grid-infrastructure – UGrid, засновник МОН України) – були створені протягом першого десятиліття XXI століття. Порівняно швидкому створенню цих структур перш за все сприяли колосальний досвід Інституту кібернетики України, накопичений школою геніального українського вченого В.М.Глушкова, та продуктивна ініціатива КНУ ім. Т.Шевченка, науково-дослідних інститутів НАН України (ІТФ НАН України, ННЦ ХФТІ НАН України, ІК НАН України, Інституту фізики конденсованих систем НАН України, Інституту програмних систем НАН України та інших) і вищих навчальних закладів МОН України (НТУУ КПІ). Досить важливим підсумком самостійного розвитку UAGI та UGrid стало їх об'єднання в Національний Ґрід України (або Українська національна Ґрід-ініціатива – Ukrainian National Grid Initiative – UNGI). Це дало можливість максимально використати переваги попередніх проектів: тісний зв'язок з CERN та участь у його ґрід-проектах з фізики високих енергій, наявність власної Академічної мережі обміну даними (UAGI); потужна інформаційна система у вигляді Української філії Світового Центру Даних, наявність науково-освітньої мережі

УРАН (UGrid). Що і посприяло досить швидкому розвитку інфраструктури UNGI в межах виконання цільових державних програм розвитку ґрід.

3. Ґрід-інфраструктура України стала національною, так як за вимогами європейських інститутів задовольняла таким критеріям: а) вона мала державну підтримку (проект ґрід-інфраструктури був включений до державної Програми [306] з гарантованим фінансуванням); б) ґрід-інфраструктура представляла інтереси всіх верств суспільства (вчених, вузівських працівників, промисловців, комерсантів та ін.); в) ґрід-інфраструктура мала розгалужену структуру з координуючих, регіональних і ресурсних центрів, що забезпечували функціонування базових ґрід-сервісів, моніторинг та реагування на надзвичайні ситуації, ведення обліку ресурсів і виконаних робіт, управління і підтримку віртуальних організацій, сертифікацію ґрід-ПЗ [283]; ґрід-інфраструктура базувалася на дотриманні міжнародних стандартів і правил, підтримувала безпеку, мала право генерувати сертифікати користувачів CA з відома EUGridPMA [113]; ґрід-інфраструктура мала бути підключена до однієї з міжнародних науково-освітніх комп’ютерних мереж (існувало підключення до GEANT – Європейської науково-освітньої мережі); ґрід-інфраструктура мала органи управління у вигляді Ради з розвитку національних розподілених програмно-апаратних комп’ютерних середовищ.

4. На базі побудованої ґрід-інфраструктури було зроблено продуктивні кроки щодо її використання для організації прикладних наукових досліджень в умовах розподіленої співпраці вчених за допомогою ґрід-технологій і віртуалізації величезних сховищ даних, наукового обладнання та комп’ютерних ресурсів [489].

ВИСНОВКИ

У дисертаційному дослідженні наведене теоретичне узагальнення та вирішення наукової проблеми щодо вивчення історії становлення і розвитку інформатики та її впровадження у вищій освіті України протягом другої половини XX – на початку XXI століття. В результаті проведення наукового дослідження ми прийшли до таких висновків.

1. У процесі еволюції наукової думки щодо становлення та розвитку інформатики та її впровадження у вищу освіту України протягом визначеного історичного періоду сформувалася широка історіографічна база, дослідження якої передбачає використання системного підходу і врахування всіх об'єктивних та суб'єктивних чинників, які впливали на розвиток історіографії протягом усього періоду її накопичення. Історія становлення, розвитку та впровадження інформатизації вищих навчальних закладів нашої держави знайшла своє відображення у різноплановій за глибиною та широтою викладу, проблематикою, рівнем узагальнення, жанром та формою літературі. Для всебічного відображення історії інформатики та інформатизації вищої школи України на вказаному історичному проміжку увесь історіографічний комплекс ми розділили на декілька груп праць, а саме: історія створення обчислювальної техніки та історія комплектування засобами обчислювальної техніки вишів України; історія кібернетики та інформатики; історія інформатизації навчального процесу у вищій школі; історія використання інформаційних технологій в організації діяльності вищої школи України. Аналіз історіографії становлення та розвитку інформатики та її впровадження у вищій школі України дав нам можливість зробити такі висновки. По-перше, в розвитку історіографії можна виділити два історіографічні етапи, до яких слід віднести наявні наукові дослідження – для першого етапу характерними є історичні дослідження радянської доби (перша половина XX століття до кінця 80-х років), аналіз яких свідчить, що тема науково-історичного аналізу розвитку інформаційних технологій у вищих навчальних закладах України не вивчалася детально в історико-науковій літературі, з однієї сторони, через заборону протягом

певного історичного проміжку самої кібернетики та вивчення основних закономірностей її розвитку, а з іншої сторони, через відсутність систематизованого досвіду використання таких технологій; для другого етапу характерними є історичні дослідження доби незалежності української держави (з початку 90-х років XX століття до наших днів), які дають об'єктивну картину еволюції інформатики та інформаційних технологій у вишах не лише на території України, а й СРСР в цілому. По-друге, історіографія розвитку інформатизації вишів України в зазначеному історичному періоді характеризується глибоким аналізом технічних та технологічних особливостей та умов еволюції відповідних структур – це пояснюється тим, що авторами таких досліджень досить часто були організатори та безпосередні виконавці процесів розвитку самої науки інформатики та інформаційних технологій у вищій школі України.

2. Окрім численної історіографічної літератури для реалізації поставленої мети та дослідницьких завдань нами використано широку джерельну базу дослідження, яка була розділена на сім груп: 1) архівні документи та матеріали; 2) опубліковані законодавчі матеріали; 3) довідкові, статистичні матеріали та інші опубліковані документи; 4) періодичні видання; 5) наукові публікації вчених; 6) епістолярна спадщина; 7) матеріали електронних музеїв. В результаті, наше дослідження базувалося на репрезентативній джерельній базі, що включала архівні документи (в тому числі документи електронних архівів), опубліковані документи нормативно-правової бази інформатизації, періодичну пресу, профільні наукові видання вищих навчальних закладів, наукових установ і дослідницьких центрів, опубліковані збірники праць учених, газетну публіцистику, статистичні матеріали, документа та свідоцтва епістолярної спадщини, матеріали електронних комп'ютерних музеїв та музеїв інформаційних технологій, що дозволило розв'язати комплекс наукових завдань, пов'язаних з еволюцією наукової думки з інформатики, кібернетики та їх впровадженням у вишах нашої держави протягом другої половини XX століття – початку XXI століття.

3. У дослідженні ми врахували, що будь-який науково-історичний пошук не може бути зведеним до опису та простого відтворення фактів і подій історичного

минулого, так як він передбачає концептуальне й теоретичне їх осмислення. А це вимагало використання фундаментальних принципів та методів, загальнонаукових методів та сукупності методів та технологій, що мали б бути застосованими для розв'язання конкретних спеціальних дослідницьких завдань.

4. Для визначення основних особливостей інформатизації вищої освіти необхідним було врахування нормативно-правових умов, за яких розвиток інформатики та сама інформатизація вишів у другій половині XX – на початку XXI століття відбувалася. Тому ми конкретизували виклад основних фактів про розвиток правового забезпечення процесу інформатизації вищої школи України у другій половина XX століття – на початку XXI століття. Процедурно підготовку та реалізацію правового забезпечення процесу інформатизації вищої освіти України нами було розділено на три основні категорії: визначення основних понять, утворення базових документів та виконавчих органів; розробка та виконання глобальних програм інформатизації вищої освіти та побудови інформаційного суспільства; вдосконалення результатів виконання глобальних державних програм інформатизації у вигляді розв'язання окремих важливих функціональних задач.

Дослідження правового забезпечення процесу інформатизації вищої освіти України у контексті визначення основних понять інформатизації, утворення базових документів та виконавчих органів для організації інформатизаційних процесів, розробки та виконання програм інформатизації вищої школи дозволило нам зробити такі висновки. По-перше. В нашій державі протягом 1985-2011 років в основному сформована законодавча база, яка забезпечила і забезпечує по теперішній день проведення інформатизаційних процесів у вищих навчальних закладах держави. Процес підготовки, розробки, затвердження та впровадження правового забезпечення процесу інформатизації вищої освіти України, на нашу думку, пройшов такі етапи: перший етап (1985-1991 роки) – напрацювання практичного досвіду з документального забезпечення комп'ютерної грамотності учнів середніх навчальних закладів та правових основ широкого впровадження електронно-обчислювальної техніки в навчальний процес загальноосвітніх шкіл, училищ, технікумів, інститутів та університетів; другий етап (1992-1998 роки) – створення

правового базису інформатизаційних процесів у суспільстві, економіці, управлінні державою, науці та освіті (і, зокрема, у вищій освіті), еволюція, формування та синтез основного органу виконавчої влади, відповідального за процеси інформатизації; третій етап (1998-2008 роки) – розробка, затвердження та виконання Національної програми інформатизації, створення правової бази для розробки, затвердження та виконання регіональних та галузевих програм інформатизації, створення, затвердження та законодавчий моніторинг виконання галузевих програм інформатизації освіти, четвертий етап (з 2008 року) – етап законодавчого вдосконалення результатів виконання державних, галузевих та регіональних програм інформатизації на рівні розв'язування важливих функціональних задач. По-друге. Наявність законодавчої бази різних рівнів, розмежування повноважень між різними гілками державної влади у питанні підготовки правового забезпечення процесів інформатизації, чітке структурування Законів, Постанов, Розпоряджень, Указів, наявність у документах всіх необхідних складових частин (загальна частина, визначення термінів, мети, завдань документу, пред'явлення структурованого змісту, зазначення суб'єктів та об'єктів реалізації документу, обумовлення форм контролю за виконанням документу, наявність детального плану заходів та переліку очікуваних результатів виконання змісту документу) дозволяє констатувати безперечну системність у підходах відповідних органів державної влади до підготовки, створення, затвердження, виконання та моніторингу виконання правового забезпечення процесу інформатизації вищої освіти України. По-третє. Прийняті акти правового забезпечення не були вільними від недоліків, пов'язаними із розробками галузевих програм інформатизації освіти. Але прорахунки були на той час тактичними і час вніс об'єктивні виправлення до змісту вказаних у правовому забезпеченні помилок та недоліків. У стратегічному ж плані проаналізовані документи відіграли вирішальну роль у справі інформатизації вищої освіти України.

Дослідження історії правового забезпечення підбиття підсумків виконання державних і галузевих (освітніх) програм інформатизації на рівні організації побудови в Україні інформаційного суспільства та розв'язування важливих функціональних задач – реалізації доступу вищих навчальних закладів до мережі

Internet, організації технічного захисту електронної інформації, впровадження нових інформаційних технологій у вищій освіті, розвиток системи дистанційного навчання у вищій школі, розв'язання проблем легалізації програмного забезпечення, що використовується державними установами (в тому числі і вищими навчальними закладами), інформатизації наукових бібліотек вишів України – дало можливість стверджувати наступне. По-перше. Результативне розв'язання важливих державних функціональних задач щодо розвитку національної мережі Інтернет та телекомунікацій, впровадження інформаційних технологій навчання у вищій освіті, розвитку системи дистанційного навчання у вишах, легалізації програмного забезпечення продемонструвало здатність різних гілок влади України до системного стратегічного планування, до співпраці та до продуктивного розмежування повноважень під час розв'язання складних технологічних задач сьогодення. По друге. Створення нормативно-правової бази комп'ютеризації навчального процесу та розвитку дистанційного навчання у вищій освіті України було проведене у два основні етапи: на *першому етапі* були прийняті нормативно-правові акти щодо розв'язання стратегічних проблем інформатизації українського суспільства, які стали передумовою розвитку комп'ютеризації навчання та створення дистанційної системи освіти у вищій школі України (останнє десятиліття XX століття); на *другому етапі* (початок XXI століття) були розроблені правові засади, стандарти, принципи фінансування комп'ютерних (інформаційно-комунікаційних) та дистанційних технологій навчання, визначені умови для поетапного переходу до нового рівня освіти на основі зазначених технологій, запровадження дистанційної освіти як форми навчання, рівноцінної очній, заочній та екстернату; впроваджена система ліцензування, атестації й акредитації закладів дистанційної освіти. По-третє. Розробка нормативно-правової бази інформатизації бібліотек вищих навчальних закладів України була проведена також у два основні етапи: спочатку були прийняті нормативно-правові акти щодо розв'язання стратегічних проблем інформатизації українського суспільства, які стали передумовою розвитку інформатизації наукових бібліотек України (з кінця 80-х років XX століття до 1998 року − моменту прийняття Закону України «Про Національну програму

інформатизації»); потім (з кінця 90-х років XX століття) були розроблені правові засади та стандарти інформатизації наукових книгозбірень: визначена стратегія формування системи національних інформаційних ресурсів; створена загальнодержавна мережа інформаційного забезпечення науки та освіти; сформований ринок інформаційних продуктів і послуг; встановлені норми автоматизації бібліотек та комп'ютерне забезпечення їх інформаційної діяльності у контексті ліцензування та акредитації діяльності вищих навчальних закладів; розроблена стратегія і тактика створення єдиної інформаційної бібліотечної системи «Бібліотека – XXI» та Національної електронної бібліотеки; розроблені та прийняті державні стандарти на електронні видання.

5. Дослідження історії становлення та розвитку інформатики та її впровадження у вищій школі України протягом другої половини XX – початку XXI століття складається з двох основних складових. Перша складова дослідження – історія розвитку наукових ідей про інформатику та інформаційні технології у вищих навчальних закладах України. Зміст цієї складової дослідження нами був розкритий з тих позицій, що інформатика є комплексною науково-технічною галуззю, яка створює нові інформаційні техніки і технології для розв'язання проблем в інших областях шляхом надання методів і засобів дослідження. Причому, нами були так визначені такі основні напрямки розвитку інформатики – кібернетика, програмування, обчислювальна техніка, штучний інтелект, теоретична інформатика, інформаційні системи. У підсумку, в дослідженні щодо розвитку науки інформатика у вищій школі України на зазначеному історичному проміжку нами було показано, що основні напрямки, тематика та результативність наукових пошуків з інформатики залежали і залежать зараз від різноманітних факторів та умов. Причому, по-перше, одним з найвпливовіших чинників впливу на якість, продуктивність та результативність наукових досліджень пов'язаний з наявністю підготовлених та ерудованих наукових кадрів. Більше того, аналіз розвитку інформатики та кібернетики в обраних нами для вивчення вищих навчальних закладах України (КНУ, НТУУ «КПІ», НТУ «ЛП», НТУ «ХПІ», ОНПУ) дозволив стверджувати про визначальну роль керівників кафедрами вишів, які, як правило,

ставали керівниками (або співкерівниками) наукових шкіл, у розгортанні напрямів розвитку науки, що відповідали профілю базового структурного підрозділу. По-друге, ми визначили важливість як чинника впливу на якість, продуктивність та результативність наукових досліджень ступінь зв'язку науковців вищих навчальних закладів України з представниками академічної науки. Чим більш інтегрованими були зусилля науковців вишів нашої держави та вчених установ НАН України, тим ціннішими і вагомішими у науковому контексті були здобутки у розвитку наукових досліджень представників вищої школи. По-третє, важливим чинником впливу на результативність наукових досліджень з інформатики у вишах України був рівень розвитку засобів обчислювальної техніки – з одної сторони, у процесі розвитку елементної бази та архітектури електронно-обчислювальної техніки та способів організації обчислень змінювалися цілі та задачі досліджень з інформатики та кібернетики, а з іншої сторони, наукові розробки та досягнення в інформатиці та кібернетиці приводили до кардинального перегляду способів організації обчислень. А далі працював закон діалектики: революційні зміни елементної бази та архітектури електронно-обчислювальної техніки та способів організації обчислень тягнули за собою нові зміни у темпах та якості розвитку наукових досліджень. В результаті ми визначили основні три етапи розвитку досліджень з інформатики: на першому етапі (1960-ті роки – кінець 1990-х років) у якості засобів організації обчислень для наукових досліджень використовувалися окремі електронно-обчислювальні машини (середні та великі ЕОМ різних типів, мейнфрейми, сервери, суперкомп'ютери); на другому етапі (1999 рік – 2004 рік) розвиток досліджень з інформатики та кібернетики почав забезпечуватися разом з іншими системами і кластерами (саме після появи кластера в КНУ у 1999 році з'явилися кластери в інших навчальних закладах); початок третього етапу розвитку інформативних та кібернетичних досліджень у вишах України співпав з організацією ґрід-вузла обчислювального типу на базі Обчислювального центру КНУ у 2004 році – саме від цього моменту у якості засобів організації обчислень для наукових досліджень у вищій школі України використовувалися і окремі електронно-обчислювальні машини, і кластери, і ґрід-структури.

6. У контексті дослідження історії розвитку наукових ідей про інформатику та інформаційні технології у вищих навчальних закладах України ми вивчили та проаналізували особливості еволюції науково-технологічного забезпечення комп'ютеризації навчання та дистанційного електронного навчання у вищих навчальних закладах України протягом другої половини XX – початку XXI століття. Науковий пошук щодо вивчення еволюції наукової підтримки комп'ютеризації навчання приніс такі результати. По-перше. З позицій теорії розв'язування задач людиною в режимі діалогу з ЕЦОМ та кількісного дослідження та формалізації факторів ефективної взаємодії людини з обчислювальною машиною авторським колективом (з середини 60-х років до кінця 70-х років XX століття) під керівництвом В.М.Глушкова в ІК АН УРСР було досліджено основні закономірності створення та розвитку засобів підтримки діалогу в автоматизованих навчаючих системах; було визначено, що у процесі побудови автоматизованих навчаючих систем має бути застосований системний підхід до теорії, розробки та організації експлуатації ЕЦОМ, основу якого має складати комплексне дослідження проблем взаємодії між компонентами системи «людина – обчислювальна машина». Нами були уточнені основні етапи розвитку задачного підходу до вивчення взаємодії людини та ЕОМ, а також основні етапи розвитку ранніх діалогових систем. По-друге. Наукові пошуки теоретико-методологічних основ комп'ютеризації навчання визначили та уможливили проведення вітчизняного теоретичного вивчення комп'ютеризації навчання та на його основі обґрунтування положення, що основна магістраль комп'ютерного навчання – це інтелектуальні навчальні системи. По-третє. Головними підсумками сучасної еволюції технологічного забезпечення комп'ютеризації навчання у вищій школі України стали результати щодо використання технологій комп'ютеризованого навчання, заснованих на використанні відео та мережі Інтернет, а також постановка у Міжнародному науково-навчальному центрі інформаційних технологій та систем задачі про необхідність розвитку електронних систем навчання.

7. Дослідження щодо вивчення еволюції науково-технологічного забезпечення дистанційного електронного навчання привело до таких висновків. По-перше.

Еволюція вітчизняних наукових досліджень щодо проведення теоретичного обґрунтування дистанційної форми навчання у вищій школі України пройшла шлях від узагальнення практичного досвіду роботи групи науковців у межах Проблемної лабораторії дистанційного навчання НТУ «ХПІ» через дослідження окремих сторін наукових та технологічних основ дистанційної форми організації навчання до дослідження В.Ю.Бикова, у якому продемонстрований процес проектування моделей організаційних систем відкритої освіти (до яких і належать системи ДН). При цьому, роботи українських науковців, у яких був проведений аналіз зарубіжного досвіду впровадження ДН в систему освіти та проведення порівняльного аналізу ранніх та сучасних зарубіжних теорій дистанційного навчання, стали якісним підґрунтям для формування та розвитку основних вітчизняних організаційних моделей дистанційного навчання. По-друге. Головними підсумками еволюції технологічного забезпечення ДН вищої школи України стали: обґрунтування науковцями УІІТО технології створення Web-освітнього простору для підтримки навчання; постановка у Міжнародному науково-навчальному центрі інформаційних технологій та систем задачі про необхідність розвитку електронних систем дистанційного навчання, які можуть надати суб’єкту навчання можливість отримати професійну освіту шляхом вибору з сукупності різних освітніх національних чи міжнародних структур навчання. По-третє. Дослідження еволюції апаратного та телекомунікаційного забезпечення комп’ютеризації навчання та електронного дистанційного навчання у вищих навчальних закладах України дає підстави стверджувати: апаратна частина підтримки комп’ютерного навчання та дистанційної освіти та науково-освітні телекомунікаційні мережі закладів освіти і науки України були створені протягом 10-річного періоду з кінця 90-х років XX століття до середини першого десятиліття XXI століття і стали визначними у контексті розвитку технологій комп’ютеризації навчального процесу та дистанційної освіти; крім цього, на базі створеного апаратного забезпечення та побудованих науково-освітніх мереж були зроблені продуктивні кроки у розв’язанні питань щодо створення вищими навчальними закладами України власних інформаційних ресурсів, банків даних і знань, інформаційно-пошукових систем для

підтримки комп'ютеризації навчального процесу та для використання в системі дистанційного навчання.

8. У процесі дослідження історії розвитку наукових ідей про інформатику та інформаційні технології у вищих навчальних закладах України нами були проведені вивчення та аналіз еволюції науково-технічного забезпечення інформатизації бібліотек вищих навчальних закладів України протягом 1980-2010 років. У процесі наукових пошуків було з'ясовано, що еволюція розвитку наукового, технологічного та технічного забезпечення інформатизації наукових бібліотек у вищих навчальних закладах України протягом визначеного періоду пройшла через такі етапи наукових досліджень вітчизняних науковців: перший етап (80-ті роки – кінець 90-х років XX століття) – обґрунтування процесів автоматизації бібліотек ВНЗ; другий етап (2000-2005 роки) – обґрунтування технологій та опис методик надання доступу до локальних та зовнішніх бібліотечних сервісів; третій етап (з 2005 року) – обґрунтування теоретичної основи, розробка стратегії та створення технологій формування повнотекстових електронних масивів інформації (електронних бібліотек). Протягом всього періоду розвитку науково-технологічного забезпечення українськими вченими не залишалися поза увагою основні закономірності та особливості формування організаційної структури вузівських книгозбірень в умовах їх інформатизації. Також, нами було виявлено, що науково-освітні телекомунікаційні мережі закладів освіти і науки України відіграли визначну роль у розвитку технологій комп'ютеризації вузівських книгозбірень, так як на їх базі було зроблено продуктивні кроки у розв'язанні питань щодо створення вищими навчальними закладами України з метою оптимізації навчального процесу та управлінських технологій власних інформаційних ресурсів, банків даних і знань, інформаційно-пошукових систем.

9. Дослідження другої складової історії становлення та розвитку інформатики та її впровадження у вищій школі України протягом другої половини XX – початку XXI століття полягало у розкритті історії розвитку апаратного та програмного забезпечення інформатизації вищих навчальних закладів України. З метою розкриття історії розвитку комп'ютерного, телекомунікаційного та програмного

забезпечення інформатизації вищої школи України в другій половині XX – на початку XXI століття ми провели аналіз еволюції такого забезпечення на прикладі двох типів навчальних закладів. Перший тип – це виші інженерного спрямування, для яких інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) виступають предметом вивчення, інструментом для пошуку та всебічної обробки інформації, засобом для творчого моделювання, проектування та створення нових об'єктів, технологій і засобів контролю, управління і виробництва. Саме до цієї групи вишів за вказаною ознакою ми віднесли класичні, технічні, технологічні та економічні ВНЗ. Другий тип – це вищі навчальні заклади, для яких ІКТ є лише предметом вивчення й інструментом для творчого пошуку та всебічної обробки інформації. До цієї групи вишів ми віднесли ВНЗ медичного, аграрного, педагогічного та гуманітарного профілю. Для аналізу основних закономірностей та особливостей історії розвитку апаратного та програмного забезпечення інформатизації вищих навчальних закладів України в зазначеному історичному періоді ми обрали у якості яскравих представників названих вище груп вишів саме Кіровоградський національний технічний університет (КНТУ) та Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка (КДПУ). Причому, при проведенні дослідження ми використали метод паралельного (замість порівняльного) аналізу еволюції комп'ютерного, телекомунікаційного та програмного забезпечення інформатизації названих вишів. Результати такого аналізу показали наступне. По-перше. Необхідність початку ранньої комплектації КНТУ засобами обчислювальної техніки та телекомунікацій була зумовлена тим, що технології, апаратна та програмна частини комп'ютерів, комунікації були одночасно предметом, інструментом і засобом професійного вивчення, моделювання, проектування та управління. Натомість, у КДПУ комплектація комп'ютерною технікою та телекомунікаційним обладнанням напряму залежала від замовлення суспільства на підготовку вчительських кадрів відповідної кваліфікації у контексті володіння інформаційними технологіями та елементами інформатики. Як наслідок, комплектація технікою та обладнанням у КДПУ розпочалася лише після оголошення загальнодержавної мети у відповідній Постанові уряду СРСР щодо

забезпечення комп'ютерної грамотності молоді. По-друге. Наявність матеріально-технічної бази та кваліфіковано підготовлених фахівців забезпечила активну співпрацю КНТУ в галузі розробки програмного забезпечення прикладного характеру та проведення інженерних розрахунків разом з промисловими підприємствами та проектними й науковими інститутами та організацію на базі самого вишу плідних наукових досліджень як фундаментального, так і прикладного характеру. Причому, при розробці власної АСУ університетом в КНТУ був взятий за основу спосіб першочергового розв'язання конкретних функціональних задач та їх наступного входження у якості підсистем АСУ. У КДПУ наявність фінансових можливостей, матеріально-технічної бази та кваліфіковано підготовлених фахівців забезпечила необхідний рівень обслуговування власних інформаційних, технічних та телекомунікаційних потреб. Проте у КДПУ відсутні були власні розробки щодо розв'язання необхідних для життєдіяльності вишу функціональних задач – в університеті користувалися вже готовими продуктами, аналізуючи при їх виборі оптимальність співвідношення між доступністю у затратах на володіння програмним продуктом та якістю придбаної системи. По-третє. Факти, викладені у попередніх висновках суттєво вплинули на визначення основних етапів еволюції апаратного та програмного забезпечення вказаних вишів. Еволюція комп'ютерного, телекомунікаційного та програмного забезпечення інформатизації КНТУ пройшла за такими етапами: на першому етапі (початок 70-х років – 1975 рік) вишом набувався перший досвід експлуатації та використання у навчальному процесі та інженерних економічних розрахунках ЕОТ; на другому етапі (1975-1985 роки) – розпочалася активна експлуатація ЕОТ шляхом розробки та експлуатації стандартних програм для курсового та дипломного проектування; на третьому етапі (1980-1986 роки) створено ІОЦ, розроблялися програмні продукти та виконувалися інженерні розрахунки для промислових підприємств, проектних та дослідних інститутів, організацій, започатковані наукові дослідження, що передбачали використання ЕОТ, розв'язані перші функціональні задачі майбутньої АСУ університету; на четвертому етапі (1986-1995 роки) створений сектор технічного обслуговування та експлуатації САПР, започатковані регіональні науково-практичні

семінари для викладачів ВНЗ та фахівців підприємств з проблем САПР, укладені угоди щодо науково-технічного співробітництва з різними структурами щодо проблем використання САПР; на п’ятому етапі (1995-2000 роки) переглянута політика щодо комплектування та використання засобів ЕОТ в університеті, прийнята концепція комп’ютеризації вишу, вдосконалені та розроблені нові підсистеми АСУ, активізована робота в мережі Internet; на шостому етапі (з 2000 року по теперішній час) створений «Університетський центр САПР», налагоджені продуктивні зв’язки з підприємствами та постачальниками програмного забезпечення САПР, мережа Internet використовувалася для виконання і підтримки статутної діяльності вишу, завершено формування АСУ (ЦІС) університету. Натомість еволюція комп’ютерного, телекомунікаційного та програмного забезпечення інформатизації КДПУ пройшла за такими етапами: на першому етапі (середина 80-х років – середина 90-х років XX століття) розпочалася підготовка вчителів математики, фізики й викладачів інших предметів за другою спеціальністю «Інформатика і обчислювальна техніка»; забезпечена курсова підготовка вчителів математики, фізики та інших викладачів середніх навчальних закладів з інформатики і обчислювальної техніки; набутий перший досвід роботи з комплектами навчальної обчислювальної техніки; на другому етапі (1996-1998 роки) з’явився інформаційний центр університету; зроблені перші спроби надання доступу до мережі Internet; спроектована та прокладена комп’ютерна мережа на базі Ethernet; на третьому етапі (1998-2003 роки) створилися та розпочали свою діяльність група телекомунікацій та група сервісної підтримки комп’ютерного парку університету при інформаційному центрі; спроектовані та укладені магістральні (оптоволоконні) та локальні (скручена пара) мережі; почалося масове комплектування комп’ютерних класів, автоматизованих робочих місць та серверних груп університету необхідною технікою та програмним забезпеченням; на четвертому етапі (з 2004 року по сьогоднішній день) розпочалося продуктивне використання мережі Internet та інформаційних технологій для виконання і підтримки статутної діяльності вишу.

Розкриття особливостей еволюції комп’ютерного, телекомунікаційного, технологічного та програмного забезпечення інформатизації обраних характерних

представників попередньо визначених груп ВНЗ України дало можливість зробити такі висновки. По-перше. Поділ вищих навчальних закладів на дві групи, у якому виокремлюються, з однієї сторони, економічні, класичні, технічні та технологічні виші, а з другої сторони, виші медичного, аграрного, педагогічного та гуманітарного профілю є правомірним і обґрунтовується історичними фактами розвитку комплектування комп'ютерною технікою, телекомунікаційним обладнанням та програмним забезпеченням характерних представників вищих навчальних закладів обох груп. По-друге. Формат навчального процесу у вищих навчальних закладах першої групи та активне застосування ІКТ у професійному навчанні, моделюванні, проектуванні та управлінні життєдіяльності вишів сприяли необхідності початку ранньої комплектації таких ВНЗ засобами обчислювальної техніки. Натомість, комплектація вищих навчальних закладів другої групи комп'ютерною технікою та телекомунікаційним обладнанням напряму залежала від замовлення суспільства на підготовку вчительських кадрів (або інших категорій фахівців) відповідної кваліфікації у контексті володіння інформаційними технологіями та елементами інформатики. По-третє. Наявність матеріально-технічної бази та кваліфіковано підготовлених фахівців забезпечили активну наукову, інженерну, проектну та прикладну співпрацю вищих навчальних закладів першої групи з промисловими підприємствами та проектними й науковими інститутами та організацію на базі вишів плідних наукових досліджень як фундаментального, так і прикладного характеру. Крім того, виші цієї групи, як правило, приймали та реалізовували рішення про самостійну розробку автоматизованих систем управління (або інформаційних систем) власного вищого навчального закладу, беручи за основу спосіб першочергового розв'язання конкретних функціональних задач та їх наступного входження у якості підсистем АСУ. Вищі навчальні заклади другої групи виходячи із своїх фінансових можливостей, матеріально-технічної бази та кваліфіковано підготовлених фахівців забезпечували у свою чергу необхідний рівень обслуговування власних інформаційних, технічних та телекомунікаційних потреб. Проте такі університети (інститути), як правило, користувалися вже готовими продуктами щодо розв'язання необхідних для життєдіяльності вишу

функціональних задач, кожного разу обираючи оптимальне співвідношення між доступністю у затратах на володіння програмним продуктом та якістю придбаної системи. По-четверте. Визначені для КНТУ та КДПУ основні етапи еволюції комп'ютерного, телекомунікаційного та програмного забезпечення інформатизації вишів є типовими для розвитку такого забезпечення інших вищих навчальних закладів першого та другого типів нашої типізації, в основі якої лежить роль, яку відіграють інформаційно-телекомунікаційні технології, власне комп'ютерна техніка, телекомунікаційні мережі, програмне та операційне забезпечення у життєдіяльності конкретно взятого вишу.

10. З метою повного розкриття історії розвитку апаратного та програмного забезпечення інформатизації вищої школи України в другій половині XX – на початку XXI століття ми провели аналіз еволюції науково-освітніх комп'ютерних мереж та розподілених обчислювальних середовищ закладів освіти і науки України. У процесі дослідження ми визначили мотиви виникнення об'єктивної необхідності функціонування телекомунікаційних науково-освітніх мереж та ґрід-структур закладів освіти та науки України та проаналізували й систематизували основні напрямки діяльності вищих навчальних закладів та наукових установ України, що були реалізовані завдяки функціонуванню названих мереж та обчислювальних середовищ. Наукові пошуки у цьому напрямку дозволили нам сформулювати такі висновки. По-перше. Дві науково-освітні телекомунікаційні мережі – телекомунікаційна мережа закладів освіти і науки України УРАН та Академічна мережа обміну даними НАН України – були створені протягом короткого 10-річного періоду з кінця 90-х років XX століття до середини першого десятиліття XXI століття завдяки колосальному досвіду ІК НАН України та продуктивній ініціативі установ НАН України й провідних вищих навчальних закладів МОН України. По-друге. Особливого значення у створенні та розвитку обох телекомунікаційних мереж відіграло державне підприємство НТЦ UARNet, яке було головним виконавцем побудови АМОД, ініціатором та виконавцем підключення АМОД та УРАН до GEANT, офіційним оператором мережі УРАН в Західному регіоні України. По-третє. Створення науково-освітніх мереж УРАН та АМОД та

участь науково-освітніх установ України у міжнародних дослідженнях стали визначними у контексті започаткування перших в Україні ґрід-сегментів, які забезпечили колективне використання високопродуктивних інформаційних обчислювальних ресурсів, що були розміщені в установах НАН України та МОН України. По-четверте. Дві науково-освітні ґрід-структури – Українська Академічна Grid-ініціатива – UAGI (засновник НАН України) та Український Grid – UGrid (засновник МОН України) – були створені протягом першого десятиліття XXI століття, причому важливим підсумком самостійного розвитку UAGI та UGrid стало їх об'єднання в Національний ґрід України (або Ukrainian National Grid Initiative – UNGI). Це дало можливість українським вишам та науковим установам взяти участь у виконанні важливих наукових проектів: реалізувати тісний зв'язок з CERN та участь у його ґрід-проектах з фізики високих енергій, розвинути потужну інформаційну систему у вигляді Української філії Світового Центру Даних. По-п'яте. На базі побудованих науково-освітніх мереж та побудованої ґрід-інфраструктури зроблено продуктивні кроки у розв'язанні завдань щодо побудови національної академічної системи комп'ютеризованих наукових видань, щодо створення вищими навчальними закладами та академічними установами України власних інформаційних ресурсів, банків даних і знань, інформаційно-пошукових систем, щодо використання ґрід-інфраструктури для організації прикладних наукових досліджень в умовах розподіленої співпраці вчених і віртуалізації величезних сховищ даних, наукового обладнання та комп'ютерних ресурсів.

11. Проаналізовані в роботі історіографія, джерельна база досліджуваної проблематики, використані методологія та структурно-логічні схеми дослідження, вивчені особливості наукових знань про інформатику та інформаційні технології у вишах України, досліджена еволюція розвитку апаратного та програмного забезпечення інформатизації вищої школи нашої держави дають змогу на новому теоретичному рівні продовжити вивчення історії розвитку наукової думки про інформатику та інформатизацію у вищих навчальних закладах України. Подальше дослідження проблеми сприятиме науково-теоретичному узагальненню,

практичному втіленню необхідного комплексу завдань як сучасної інформатики, так і сучасної історичної науки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аладьев В.З. Персональный компьютер «Искра-226»: архитектура и программное обеспечение [Текст]: справ. рук. / В.З. Аладьев, Я.Г. Мартыненко, В.Ф. Шиленко; ред. В.Ф. Шиленко. – К : Укр. сов. энцикл. им. М. П. Бажана, 1988. – 152 с.

2. Анопрієнко О.Я. Grid-технології: розвиток, моделювання та перспективи постбінарного комп'ютінгу / Анопрієнко О.Я., Дзьоба В.В., Конопльова Г.П., Аль-Абабнех Х. // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія «Інформатика, кібернетика і обчислювальна техніка». Випуск 10 (153). – Донецьк: ДонНТУ. – 2009. – С. 324–327.

3. Апокин И.А. Развитие вычислительных машин / И.А.Апокин – М.: Наука, 1974. – 399 с.

4. Апшай Н.І. Стратегічні орієнтири розвитку бібліотек вищих навчальних закладів в умовах реформування освіти в Україні : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Н.І. Апшай. – Х.: ХДАК, 2005. – 21 с.

5. АРМ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ineum.ru/arm

6. Артемов Ю. І. Концептуальна модель бібліотеки суспільства знань / Ю.І.Артемов // Наукові праці Державної науково-педагогічної бібліотеки України ім. В. О. Сухомлинського. – Київ, 2010. – Вип. 2. – С. 66–71.

7. Архив академика А.П.Ершова [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://ershov.iis.nsk.su/russian/

8. Атанов Г.А. Обучение и искусственный интеллект, или Основы современной дидактики высшей школы // Г.А.Атанов, И.Н.Пустынникова. – Донецк, Издательство ДОУ, 2002. – 504 с.

9. Балл Г.А. Адаптивна навчаюча машина широкого призначення / Г.А.Балл, А.М.Довгялло, Г.І.Ткаченко. – Радянська школа. – 1972. – № 5. – С. 73–92.

10. Балл Г.А. Семинар по теории задач и способов их решения / Г.А.Балл, А.М.Довгялло, В.М.Розин. – Вопросы психологии. – 1972. – № 6. – С. 153–154.

11. Балл Г.А. Теоретический анализ обучающих программ: Сообщение 1 / Г.А.Балл, А.М.Довгялло, Е.И.Машбиц // Новые исследования в педагогических науках. – 1965. – № 4. – С. 10–14.

12. Бєсов Л. М. Інформатика України: історичний нарис / Л. М. Бєсов, Г. Л. Дзвонкова, О. О. Подгаєцький // Збірник наукових праць Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди: серія «Історія та географія». – 2012. – Вип. 46. – С. 128–132.

13. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: Монографія / В.Ю.Биков. – К.: Атіка, 2008. – 684 с.

14. Бібліотека ВНЗ на новому етапі розвитку соціальних комунікацій: монографія / за ред. В.О.Ільганаєвої, Т.О.Колесникової. – Дніпропетровськ, 2010. – 200 с.

15. Бідюк П.І. Проектування комп'ютерних інформаційних систем підтримки прийняття рішень: Навчальний посібник / Бідюк П.І., Коршевнюк Л.О. – Київ: ННК «ІПСА» НТУУ «КПІ», 2010. – 340 с.

16. Блощинський І.Г. Історія створення дистанційного навчання у країнах світу / І.Г.Блощинский, І.А.Яремчук. – Наука і освіта: науково-практичний журнал. – 2011. – № 8. – С. 11–15.

17. Блощинський І.Г. Історія створення, структура та аналіз сучасного стану впровадження дистанційної форми навчання у вищих навчальних закладах України / І.Г.Блощинський // Збірник наукових праць № 59. Серія: Педагогічні та психологічні науки / гол. ред. Потапчук Є. М. – Хмельницький: Вид-во Нац. акад. держ. прикордон. служби України ім. Б. Хмельницького, 2011. – С. 7–11.

18. Бойко Ю.В. Український академічний Grid: досвід створення і перші результати експлуатації / Ю.В.Бойко, М.Г.Зінов'єв, С.Я.Свістунов, О.О.Судаков // Математичні машини і системи. – 2008. – № 1. – С. 67–84.

19. Борисовська Ю.О. Аналіз сучасних програм дистанційного навчання / Ю.О.Борисовська, О.С.Козлова, О.А.Лисенко // Вестник ХНТУ: Проблемы высшей школы. – 2010. – № 2(38). – С. 491–496.

20. Брановицкий В.И. Вопросы исследования диалоговых систем, ориентированных на массового пользователя [Текст]: Авт. дис... канд. тех. наук / Брановицкий В.И. – К., 1975. – 26 с.

21. Бут В.А. Дистанційна система освіти в Україні та країнах світу: становлення й особливості державного регулювання / В.А.Бут // Держава та регіони: наук.-вироб. журн. Серія: Державне управління. – Запоріжжя: Класич. приватний ун-т. – 2012. – № 1. – С. 130–134.

22. Василів В.Б. Інформаційні системи в менеджменті / В.Б.Василів; Нац. ун-т вод. госп-ва та природокористування. – Рівне, 2008. – 168 с.

23. Васильченко Л.В. Дистанційне навчання: науково-методичне забезпечення; інформаційний простір навчального закладу / Л.В.Васильченко, В.А.Шевченко. – Харків: Видавнича група «Основа», 2008. – 208 с.

24. Вернадский В.И. Значение личности в истории науки. Отрывки из книги / В.И. Вернадский // Вестник АН СССР. – 1983. – С.125–129.

25. Вища освіта: інформаційно-аналітичний портал про вищу освіту в Україні та за кордоном [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://vnz.org.ua/dystantsijna-osvita/tsentry-do

26. Волохін О. Каталогізація цифрових ресурсів інтернет: Дублінське ядро метаданих: посібник / О.М.Волохін. – Кіровоград, 2003. – 70 с.

27. Воронкін О.С. Розвиток комп'ютерних технологій підтримки навчання студентів вищих навчальних закладів України (друга половина 50-х – початок 90-х років XX ст.) / О.С.Воронкін // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2014. – Том 39. – № 1. – С. 17–45.

28. Галаган В.Г. Розбудова Національної науково-освітньої мережі «УРАН» в рамках державної програми «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті та науці» на 2006-2010 роки / Галаган В., Домбругов М., Журавков П., Тимофєєв В., Якименко Ю. // Інформаційні технології в освіті. – Випуск 4. – 2009. – С. 18–30.

29. Галаган В.Г. Українська науково-освітня мережа «УРАН»: мета, завдання, топологія, організаційна структура, перспективи розвитку / В.Г.Галаган, М.Р.Домбругов // Інтернет – Освіта – Наука – 2002, третя міжнародна конференція

ІОН-2002, 8-12 жовтня 2002 року. Збірник матеріалів конференції. Том 1. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2002. – С. 1–7.

30. Гамалія В.М. Історія досліджень бактеріозів рослин в Україні (кінець XIX – початок XXI ст.) / В. М. Гамалія. – К.: Фітосоціоцентр, 2009. – 328 с.

31. Гейман Л.М. Этапы развития информатики как системы знаний / Л.М.Гейман // Микропроцессорные средства и системы. – 1989. – № 3. – С. 31–34.

32. Глушков В.М. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.iprinet.kiev.ua/gf/avtors.html

33. Глушков В.М. Диалог, управляемый вычислительной машиной / В.М.Глушков, В.И.Брановицкий, А.М.Довгялло, З.Л.Рабинович, А.А.Стогний / Под общей ред. В.М.Глушкова. – К.: Наукова думка, 1971. – 296 с.

34. Глушков В.М. Кибернетика (Краткий исторический очерк развития кибернетики в АН УССР) [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://ogas.kiev.ua/glushkov/kybernetyka-kratkyj-ystorycheskyj-ocherk-razvytyya-kybernetyky-v-ussr-494

35. Глушков В.М. Человек и вычислительная техника / В.М.Глушков, А.М.Довгялло, З.Л.Рабинович, А.А.Стогний. – К.: Наукова думка, 1971. – 290 с.

36. Глушков Виктор Михайлович. Жизнь и творчество. Через кибернетику к информационным технологиям [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.icfcst.kiev.ua/MUSEUM/GL_HALL2/MAIN-648_5_r.html#PROMYN_MORE

37. Горова С.В. Періодичні електронні видання в системі бібліотечних інформаційних ресурсів (на базі аналізу інтернет-видань кінця XX – початку XXI ст.): автореф. дис. ... канд. наук з соц. комунікацій: 27.00.03 / Горова С.В.; НАН України, Нац. б-ка України ім. В.І.Вернадського. – К., 2012. – 19 с.

38. Горовий В.М. Соціальні інформаційні бази і розвиток бібліотечного інформаційного потенціалу (1991–2006 рр.): автореф. дис. … д-ра іст. наук: 07.00.08 / В.М.Горовий; Нац. б-ка України ім. В.І.Вернадського. – К., 2006. – 35 с.

39. Горовий В.М. Соціальні інформаційні комунікації, їх наповнення і ресурс: монографія / В. Горовий; НАН України, Нац. б-ка України ім. В.І.Вернадського. – К.: НВЦ НБУВ, 2010. – 356 с.

40. Гороховатська О.Я. Історія відділення інформатики НАН України (1988-2011 роки) / О.Я.Гороховатська, С.О.Жабін // Наука і наукознавство. – 2012. – № 1. – С. 120–133.

41. Гороховатська О.Я. Формування школи академіка М.М.Амосова та її внесок у становлення біологічної та медичної кібернетики: автореф. дис... канд. іст. наук: 07.00.07 / О.Я.Гороховатська; НАН України. Центр дослідж. наук.-техн. потенціалу та історії науки ім. Г.М.Доброва. – К., 2007. – 19 с.

42. ГОСТ 7.1−2003. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://ru.wikisource.org/wiki/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_7.1%E2%80%942003

43. ГОСТ 7.20–2000. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиотечная статистика. Общие требования и правила составления [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.gostedu.ru/6883.html

44. Гребень И.И. Автоматические устройства для обучения (обучающие машины) / И.И.Гребень, А.М.Довгялло. – Киев: Изд-во Киевского университета, 1965. – 196 с.

45. Гриценко В.И. Дистанционное обучение: теория и практика / В.И.Гриценко, С.П.Кудрявцева, В.В.Колос, Е.В.Веренич / НАН Украины, МОН Украины, Международный научно-учебный центр информационных технологий и систем. – К.: Наукова думка, 2004.

46. Гриценко В.И. Перспективы компьютерного обучения / В.И.Гриценко // Управляющие системи и машины. – 2009. – № 2. – С. 3–14.

47. Гриценко В.І. Високі рубежі вчених-кібернетиків / В.І. Грищенко, Ю.Г. Кривонос // Вісник Академії наук Української РСР. 1981. – №1. – С.3–5.

48. Грубов В.И. Справочник по ЭВМ / В.И. Грубов, В.С. Кирдан, С.Ф. Козубовский. – Киев: Наукова думка, 1989. – С. 197–198.

49. Гуржий А.Н. Дистанционное обучение: Технологические платформы / А.Н.Гуржий, С.А.Довгий, О.В.Копейка, С.П.Поленюк, В.В.Самсонов, А.Е.Стрижак – К., 2004. – 224 с.

50. Давидова І.О. Інноваційна політика бібліотек України: зміст та стратегії розвитку в інформаційному суспільстві: автореф. дис. … доктора наук з соціальних комунікацій: 27.00.03 / І.О.Давидова; Харк. держ. акад. культури – Харків, 2008. – 52 с.

51. Давидова І.О. Бібліотечне виробництво в інформаційному суспільстві: монографія / І.О. Давидова ; Харк. держ. акад. культури – Х.: ХДАК, 2005. – 295 с.

52. Дашевский Л.Н. Вычислительная машина «Киев» (проектирование и эксплуатация) / Дашевский Л.Н., Погребинский С.Б., Шкабара Е.А. / под ред. акад. В. М. Глушкова. – К.: Техніка, 1964. – 324 с.

53. Державна служба статистики: офіційний веб-портал [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://ukrstat.gov.ua/

54. Державне агентство з питань електронного урядування в Україні: офіційний веб-портал [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.dknii.gov.ua/

55. Державний архів Кіровоградської області. – Ф. 823, Опис 2, справи 57-58, Опис 4, справа 2.

56. До 50-річчя заснування Інституту кібернетики ім. В.М.Глушкова НАН України // Наука і наукознавство. – 2007. – № 4 (58). – 236 с.

57. Добко Т.В. Довідково-бібліографічна діяльність наукових бібліотек Національної академії наук України: становлення та розвиток (XX ст. - перше десятиліття XXI ст.): [монографія] / Тетяна Добко; [відп. ред. О.С.Онищенко]; Нац. акад. наук України, Нац. б-ка України ім. В.І.Вернадського. – К., 2013. – 374 с.

58. Довгялло А.М. Диалог пользователя и ЭВМ: основы проэктирования и реализации / А.М.Довгялло / АН УССР, Институт Кибернетики им. В.М.Глушкова. – К.: Наукова думка, 1981. – 232 с.

59. Довгялло А.М. Диалог человека и ЭВМ / А.М.Довгялло, А.А.Стогний. – М.: Знание, 1975. – 66 с.

60. Довгялло А.М. Диалоговые системы. Современное состояние и перспективы развития / А.М.Довгялло, В.И.Брановицкий, К.П.Вершинин и др. – Киев: Наукова думка, 1987. – 248 с.

61. Доклад Госплана Украинской ССР и Академии наук Украинской ССР о состоянии работ по решению в республике научно-технических проблем и внедрении достижений науки и техники в народном хозяйстве в 1974 году / ЦДАГО України. – Ф. 1. – Опис 25. – Справа 1096. – 44 арк.

62. Докладные записки и справки отдела о научно-исследовательской работе в вузах УССР и другие вопросы вузов (1960 г.) / ЦДАГО України. – Ф. 1. – Опис 71. – Справа 250. – 121 арк.

63. Доповідна записка відділу науки і учбових закладів ЦК КПУ, пропозиції АН УРСР про створення відділення інформатики, обчислювальної техніки і автоматизації АН УРСР, розширення публікації статистичних даних, що характеризують національні процеси в Україні / ЦДАГО України. – Ф. 1. – Опис 25. – Справа 3333. – 60 арк.

64. Доповідні записки Президії АН УРСР і наукових установ про проведення наукових конференцій, нарад, сесій, звіти про наукову діяльність установ Академії та інші питання роботи АН УРСР (1965 р.) / / ЦДАГО України. – Ф. 1. – Опис 71. – Справа 277. – 231 арк.

65. Доповідь про стан інформатизації та розвиток інформаційного суспільства в Україні за 2011 рік. – Київ: Кабінет Міністрів України, 2011.

66. Дослідження кафедри технічної кібернетики факультету інформатики та обчислювальної техніки НТУУ «КПІ» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://new.tc.kpi.ua/index.php?option=com_content&task=view&id=29&Itemid=57

67. Дригайло В.Г. Основы управления библиотекой высшего учебного заведения/ В.Г. Дригайло, Е.В. Башун, В.Н. Волынец. – К.: Политехника, 2001. – 390 с.

68. Електронні інформаційні ресурси бібліотек у піднесенні інтелектуального і духовного потенціалу українського суспільства [Текст]: [монографія] / [О. С. Онищенко та ін.]; Нац. акад. наук України, Нац. б-ка України ім. В. І. Вернадського. − К.: НБУВ, 2011. − 247 с.

69. Енциклопедія кібернетики / Відпов. ред. Глушков В.М. – Т.1 (А-Л). – К.: Головна редакція української радянської енциклопедії, 1973. – 584 с.

70. Енциклопедія кібернетики / Відпов. ред. Глушков В.М. – Т.2 (М-Я). – К.: Головна редакція української радянської енциклопедії, 1973. – 576 с.

71. Жабін С.О. Виникнення та становлення інформатики в Україні (70-80 рр. XX століття) автореф. дис. … канд.. іст. наук: 07.00.07 / С.О.Жабін, НАН України, Центр дослідж. наук.-техн. потенц. та історії науки ім. Г.М.Доброва. – Київ, 2013. – 20 с.

72. Жабін С.О. Етапи становлення історичної інформатики в світі та Україні [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://oldconf.neasmo.org.ua/node/599

73. Жабін С.О. Історичні аспекти правового регулювання процесів інформатизації в Україні / С.О.Жабін // Нариси з історії природознавства і техніки. – 2012. – вип. 46. – С. 2945.

74. Жабін С.О. Передісторія та етапи становлення інформатики на Україні / С.О.Жабін // Наука і наукознавство. – 2012. – № 2. – С. 129–136.

75. Жалдак М.І. 20 років становлення і розвитку методичної системи навчання інформатики в школі та педагогічному університеті / М.І.Жалдак, Н.В.Морзе, Ю.С.Рамський // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. – К.: НПУ ім. М.П.Драгоманова. – 2006. – № 4 (11). – С. 3–13.

76. Жалдак М.І. Комп’ютерно-орієнтовані системи навчання – становлення та розвиток / М.І.Жалдак // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. – К.: НПУ ім. М.П.Драгоманова. – 2010. – № 9 (16). – С. 3–9.

77. Загальні збори відділень АН УРСР. Відділення математики, механіки та кібернетики. // Вісник АН Української РСР. – 1973. – №6. – С.3458.

78. Загальні результати діяльності НАН України [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.nas.gov.ua/UA/Results/Pages/default.aspx

79. Загородній А.Г. Grid – нова інформаційно-обчислювальна технологія для науки / А.Г.Загородній, М.Г.Зінов'єв, Є.С.Мартинов, С.Я.Свистунов, В.М.Шадура // Вісник НАН України. – 2005. – № 6. – С. 17–25.

80. Загородній А.Г. Б.Є.Патон і розвиток міжнародних наукових зв'язків / А.Г.Загородній // Вісник НАН України. – 2012. – № 2. – С. 99–108.

81. Зайцева Л.В. Компьютерные технологии обучения в Рижском техническом университете: воспоминание о будущем / Л.В.Зайцева, Л.П.Новицкий // Educational Technology & Society. – 2003. – № 6 (4). – С. 212–219.

82. Закон України «Про авторське право і суміжні права» від 23.12.1993 р. № 3792-XII [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/3792-12 (із змінами, внесеними згідно із Законами № 75/95-ВР від 28.02.95, № 998-XIV (998-14) від 16.07.99, в редакції Закону № 2627-III (2627-14) від 11.07.2001, із змінами, внесеними згідно із Законами № 850-IV (850-15) від 22.05.2003, № 1294-IV (1294-15) від 20.11.2003, № 2939-VI (2939-17) від 13.01.2011)

83. Закон України «Про внесення змін до Закону України Про захист інформації в автоматизованих системах» від 31.05.2005 р. № 2594 [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/2594-15

84. Закон України «Про внесення змін до Закону України Про інформацію» від 13.01.2011 р. № 2938 [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/2938-17

85. Закон України «Про державну статистику» від 17.09.1992 р. № 43 [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/2614-12/ed20110509

86. Закон України «Про доступ до публічної інформації» від 13.01.2011 р. № 2939 [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/2939-17

87. Закон України «Про електронний цифровий підпис» від 22.05.2003 р. № 852 [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/852-15

88. Закон України «Про електронні документи та електронний документообіг» від 22.05.2003 р. № 851 [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/851-15

89. Закон України «Про затвердження Завдань Національної програми інформатизації на 1998 - 2000 роки» від 04.02.1998 р. № 76 [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/76/98-%D0%B2%D1%80

90. Закон України «Про захист персональних даних» від 01.06.2010 р. № 2297 [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2297-17

91. Закон України «Про інформацію» від 02.10.1992 р. № 48 [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/%D0%BF%D1%80%D0%BE%20%D1%96%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8E.

92. Закон України «Про Концепцію Національної програми інформатизації» від 04.02.1998 р. № 75 [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/75/98-%D0%B2%D1%80

93. Закон України «Про науково-технічну інформацію» від 25.06.1993 р. № 33 [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/3322-12/ed20110509

94. Закон України «Про Національну програму інформатизації» від 04.02.1998 р. № 74 [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/74/98-%D0%B2%D1%80

95. Закон України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки» від 09.01.2007 р. № 537-V [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/537-16

96. Закон України «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні» від 16.01.2003 р. № 433 [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/433-15

97. Закон України «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні» від 08.09.2011 р. № 3715 [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/3715-17

98. Закон України «Про розповсюдження примірників аудіовізуальних творів, фонограм,відеограм, комп'ютерних програм, баз даних» від 20.03.2000 року № 1587 [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1587-14

99. Закон України «Про телекомунікації» від 18.11.2003 р. № 1280 [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1280-15

100. Закон України від 5 липня 1994 року № 80 «Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/80/94-%D0%B2%D1%80

101. Законодавство України: офіційний веб-портал [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/main/index

102. Записка института проблем моделирования и энергетики АН УССР по проблеме хранения больших массивов информации / ЦДАГО України. – Ф. 1. – Опис 25. – Справа 2860. – 41 арк.

103. Захаров В.Н. Школьная информатика – техническая база начального периода [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.computer-museum.ru/histsoft/informatika_sorucom_2011.htm

104. Звіт за проектом 542/2011 Програми інформатизації НАН України на 2011 рік: Розвиток, підвищення пропускної спроможності та надійності функціонування АМОД (заключний) [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://programinform.nas.gov.ua/c/document_library/get_file?p_l_id=12548&folderId=18737&name=DLFE-1013.doc

105. 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_l_id=12548&folderId=11653&name=DLFE-605.doc

106. 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_l_id=12548&folderId=10803&name=DLFE-203.doc

107. 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_l_id=12548&folderId=10803&name=DLFE-204.doc

108. Звіт про виконання робіт за проектами Програми інформатизації НАН України у 2006 році [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://programinform.nas.gov.ua/c/document_library/get_file?p_l_id=12548&folderId=10803&name=DLFE-205.doc

109. Звіт про виконання робіт за проектами Програми інформатизації НАН України у 2010 році [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://programinform.nas.gov.ua/c/document_library/get_file?p_l_id=12548&folderId=10803&name=DLFE-701.doc

110. Звіт про діяльність Центру досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки імені Г.М.Доброва у 2004 році. – Київ, 2005. – 98 с.

111. Звіт про науково-дослідну роботу д/б № ІТ/473-2007 «Архітектурна організація програмних засобів оперативного аналізу інформаційних ресурсів електронних бібліотек» (заключний). – К.: НТУУ «КПІ», 2008. – 128 с.

112. Звіт про результати аудиту ефективності використання коштів Державного бюджету України на виконання «Державної програми інформатизації та комп'ютеризації вищих навчальних закладів І-ІІ рівня акредитації». – Київ: Рахункова палата України, 2010.

113. Згуровський М.З. Grid-технології для Е-науки і освіти / М.З.Згуровський, А.І.Петренко // Наукові вісті НТУУ «КПІ». – 2009. – № 2. – С. 10–17.

114. Згуровський М.З. Е-наука на шляху до семантичного грід. Частина 1: Об’єднання Web- та грід-технологій / М.З.Згуровський, А.І.Петренко // Системні бослідження та інформаційні технології. – 2010. – № 1. – С. 26–38.

115. Згуровський М.З. Інформаційні мережеві технології в науці і освіті / М.З.Згуровський, Ю.І.Якименко, В.І.Тимофєєв // Систем. дослідження та інформаційні технології. – 2002. – № 3. – С. 43–56.

116. Згуровський М.З., Петренко А.І. Grid-технології для Е-науки і освіти // Наукові вісті НТУУ «КПІ». – 2009. – № 2. – С. 10–17.

117. Зубенко В.В. Про становлення інформатики як наукової та учбової дисципліни / В.В.Зубенко // Проблеми програмування. – 2008. – № 2–3. – С. 459–466.

118. Ибрагимов О.В. Экспертно-обучающие системы / О.В.Ибрагимов, В.А.Петрушин. – К.: АН СССР Ин-т кибернетики им. В.Глушкова, 1989.

119. Информационные технологии в НТУ «ХПИ» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.kpi.kharkov.ua/ru/home/it/

120. История Одесского политехнического в очерках / Под ред. В.П.Малахова. – Одесса: ОНПУ "Астропринт", 2000. – 442 с.

121. Іваницька Л.В. Суспільно-політичні та науково-організаційні аспекти становлення і розвитку кібернетичної науки в Україні в другій половині ХХ – на початку ХХІ століття: Автореф. дис. канд. іст. наук: 07.00.01 / Л.В.Іваницька; Київ. нац. ун-т ім. Т.Шевченка. – К., 2003. – 16 с.

122. Ільганаєва В.О. Бібліотечна освіта: нова парадигма розвитку [Текст] / В.О.Ільганаєва; Нац. б-ка України ім. В.І.Вернадського. – К.: Редакція журналу "Бібліотечний вісник", 1996. – 253 с.

123. Інститут телекомунікаційних систем [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://its.kpi.ua/default.aspx

124. Інститут теоретичної фізики імені М.М.Боголюбова НАН України [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.bitp.kiev.ua/about.html

125. Інтеграція України у світове співтовариство в контексті розвитку бібліотечних інформаційних технологій: [монографія] / [О. С. Онищенко та ін.];

Нац. акад. наук України, Нац. б-ка України ім. В. І. Вернадського. – К. : Нац. б-ка України ім. Вернадського, 2011. – 222 с.

126. Інформаційна складова соціокультурної трансформації українського суспільства: [монографія] / [О. С. Онищенко та ін.; бібліогр. ред. І. П. Антоненко]; Нац. акад. наук України, Нац. б-ка України ім. В. І. Вернадського. – К., 2012. – 253 с.

127. Інформаційне суспільство в Україні: глобальні виклики та національні можливості: аналітична доповідь / Д.В.Дубовов, О.А.Ожеван, С.Л.Гнатюк. – К.: НІСД, 2010. – 64 с.

128. Інформаційні системи і технології в економіці: навчальний посібник / Пономаренко В.С., Бутова Р.К., Журавльова І.В., Назарова Г.Н.; За ред. Пономаренко В.С. – К.: Академія, 2002. – 544 с.

129. Інформація відділу машинобудування ЦК КП України, Міністерства промислового будівництва УРСР, Сєвєродонецького об'єднання «Імпульс», Київського ВУМ, заводів Івано-Франківського приладобудівного, Чернівецького елементів обчислювальних машин, Лубенецького лічильних машин та Вінницького засобів автоматизації про хід виконання постанови ЦК КП України «Про хід виконання рішень XXIV з'їзду КПРС по створенню та серійному виробництву ЕОТ в організаціях і на підприємствах приладобудівної промисловості республіки» / ЦДАГО України. – Ф. 1. – Опис 10. – Справа 1384. – 202 арк.

130. Інформація Держплану УРСР і Міністерства автомобільного транспорту УРСР про виконання постанови ЦК КПУ і Ради Міністрів УРСР «Про заходи по вдосконаленню управління в народному господарстві на основі широкого використання засобів обчислювальної техніки» / ЦДАГО України. – Ф. 1. – Опис 10. – Справа 605. – 214 арк.

131. Інформація про хід виконання Постанови ЦК КП України і Ради Міністрів УРСР «Про дальший розвиток наукових досліджень в галузі кібернетики та поліпшення використання ЕОТ в народному господарстві Української РСР» (матеріали до засідання Політбюро ЦК КПУ від 23.04.1969 року) / ЦДАГО України. – Ф. 1. – Опис 10. – Справа 256. – 227 арк.

132. Інформація про хід виконання Постанови ЦК КП України і Ради Міністрів УРСР «Про дальший розвиток наукових досліджень в галузі кібернетики та поліпшення використання ЕОТ в народному господарстві Української РСР» (матеріали до засідання Політбюро ЦК КПУ від 23.04.1969 року) / ЦДАГО України. – Ф. 1. – Опис 10. – Справа 257. – 163 арк.

133. Ісаєнко О.О. Розвиток інноваційних бібліотечних технологій інформаційного обслуговування в Україні (1980 - 2007 рр.): автореф. дис... канд. іст. наук: 27.00.03 / О.О. Ісаєнко; Нац. б-ка України ім. В.І.Вернадського НАН України. – К., 2009. – 20 с.

134. Історичний нарис Житомирського державного університету імені Івана Франка [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.zu.edu.ua/if.html

135. Історія Вінницького національного державного університету імені М.І.Пирогова [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.vnmu.edu.ua/історія-університету

136. Історія головного центру інформаційних систем Київського національного економічного університету [Електронний ресурс] – Режим доступу:http://kneu.edu.ua/ua/University_en/control_center/main_center_infosystems/plus_info/histor_gcis/

137. 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

138. Історія інформаційно-обчислювального центру Київського національного університету імені Т.Г.Шевченка [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://icc.univ.kiev.ua/history/

139. Історія кафедри електронних засобів інформаційно-комунікаційних технологій Національного університету «Львівська політехніка» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://lp.edu.ua/node/677

140. Історія кафедри інформатики та обчислювальної техніки Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://fizmat.chnpu.edu.ua/index.php?pg=ist&ph=iot&id=iot

141. Історія кафедри інформаційних систем Одеського національного політехнічного університету [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://ics.opu.ua/structure/chairs/is/history

142. Історія кафедри інформаційних технологій проектування в електроніці та телекомунікаціях Одеського національного політехнічного університету [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://irt.opu.ua/chairs/etdct/faculty/history

143. Історія кафедри комп'ютеризованих систем управління Одеського національного політехнічного університету [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://ics.opu.ua/structure/chairs/ccs/faculty/history

144. Історія кафедри комп'ютерних інтелектуальних систем та мереж Одеського національного політехнічного університету [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://cisn.opu.ua/faculty/history

145. Історія кафедри обчислювальної математики та програмування Національного університету «Львівська політехніка» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://lp.edu.ua/node/978

146. Історія кафедри обчислювальної техніки та програмування Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://web.kpi.kharkov.ua/vtp/uk/istoriya-kafedry-uk/

147. Історія кафедри обчислювальної техніки факультету інформатики та обчислювальної техніки НТУУ «КПІ» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://comsys.kpi.ua/ukrainian/history/

148. Історія кафедри системного аналізу та управління Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://web.kpi.kharkov.ua/say/uk/uaabout/uahistory/

149. Історія кафедри телекомунікацій Національного університету «Львівська політехніка» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://lp.edu.ua/node/723

150. Історія кафедри теоретичних основ інформатики Національного педагогічного університету ім. М.П.Драгоманова [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://ktoi.npu.edu.ua/index.php/en/istoriia-kafedry-2

151. Історія Київського національного університету імені Т.Г.Шевченка [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.univ.kiev.ua/ua/geninf/history

152. Історія Національного наукового центру Харківський фізико-технічний інститут [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.kipt.kharkov.ua/ru/bhr.html

153. Історія Національного наукового центру Харківський фізико-технічний інститут [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.kipt.kharkov.ua/ru/bhr.html

154. Історія освітянських бібліотек України [Текст]: науковий збірник / АПН України; ДНПБ України ім. В. О. Сухомлинського; ред. кол.: П.І.Рогова (гол.), К.Т.Селіверстова (заст. гол.) та ін. − К.: Вирій, 2006. − 404 с.

155. Історія Херсонського державного університету [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.kspu.edu/About/HistoryKSU.aspx

156. ІТ в Україні. Історії та особистості [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://ua.uacomputing.com/stories

157. Казиев В.М. История информатики как науки о знаниях и технологиях / В.М.Казиев // Информатика и образование. – 2002. – № 7. – С. 11–19.

158. Казлакова Г.О. Теоретичні і методичні основи застосування інформаційних технологій у вищій технічній освіті: Монографія / Г.О.Казлакова. – К.: ІЗМН, 1997. – 180 с.

159. Как это начиналось: воспоминания о создании первой отеч. электрон. вычисл. машины – МЭСМ / Л.Н.Дашевский, Е.А.Шкабара; [Предисл. Б. Гнеденко] / Новое в жизни, науке, технике / Серия «Математика, кібернетика» – М.: Знание, 1981. – 64 с.

160. Карнаушенко В. В. Розробка засобів лінгвістичного забезпечення автоматизованої бібліографічної системи в галузі фізики плазми: автореф. дис. …

канд. іст. наук : 07.00.08 / В. В. Карнаушенко ; Харк. держ. ін-т культури. – Х., 1998. – 18 с.

161. Карпенко І. В. Засоби електронної каталогізації / І. В. Карпенко // Бібліотекознавство. Документознавство. Інформологія. – 2004. – № 2. – С. 80–85.

162. Карпенко І.В. Сучасні питання й можливості організації доступу до інформаційно-бібліотечних ресурсів / І. Карпенко // Бібліосвіт: інформ. вісн. – К., 2003. – Вип. 6. – С. 77–88.

163. Кафедра «Системи інформації» Національного політехнічного університету «Харківський політехнічний інститут» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://web.kpi.kharkov.ua/si/

164. Кафедра інформатики та інтелектуальної власності Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.kpi.kharkov.ua/ua/home/department/?id=42

165. Кафедра комп'ютерної інженерії Київського національного університету імені Тараса Шевченка [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://ce.univ.kiev.ua/

166. Кафедра комп'ютерної математики та математичного моделювання Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://web.kpi.kharkov.ua/kmmm/uk/o_kafedre_ua/inform_kafedra_ua/

167. Київський Політехнічний інститут: Нарис історії [Г.Ф.Бєляков, Є.С.Василенко, М.Ф.Вілков, гол. ред. колегії М.З.Згуровський] – Київ: «Наукова думка», 1995. – 320 с.

168. Кириленко О.Г. Еволюція наукових уявлень про бібліотечну технологію в Україні (80–90-ті роки): автореф. дис. … канд. іст. наук: 07.00.08 / О.Г.Кириленко; Нац. б-ка України ім. В. І. Вернадського. – К., 1996. – 23 с.

169. Кібербезпека: світові тенденції та виклики для України: аналітична доповідь / Дубов Д.В., Ожеван М.А. – К.: НІСД, 2011. – 30 с.

170. Книжная серия «История информатики» (Краткое содержание) / Редактор-составитель Я.И.Фет. – Новосибирск: Изд. ИВМиМГ СО РАН, 2009. – 98 с.

171. Козлакова Г.О. Інформаційно-програмне забезпечення дистанційної освіти: зарубіжний і вітчизняний досвід: монографія / Г.Козлакова. – К.: ВЦ «Просвіта», 2002. – 230 с.

172. Козлакова Г.О. Теоретичні і методичні основи застосування інформаційних технологій у вищій технічній освіті: [монографія] / Г.О.Козлакова. – К.: ІЗМН, 1999. – 180 с.

173. Кокорин В.С. Микро-ЭВМ: в 8 кн. / Кокорин В. С., Попов А. А., Шишкевич А. А. – М.: Высшая школа, 1988. – книга 2: Персональные ЭВМ: Практическое пособие / Под ред. Л. Н. Преснухина. – 1988 – 159 с.

174. Колесникова Т.О. Етапи інформатизації бібліотек вищої школи України і США: порівняльна характеристика / Т.О.Колесникова // Бібліотекознавство. Документознавство. Інформологія. − 2010. − № 4. − С. 59–66.

175. Колесникова Т.О. Комунікаційні моделі діяльності бібліотек ВНЗ в умовах інформатизації: автореф. дис. ... канд. наук із соціал. комунікацій / Т.О.Колесникова; Харк. держ. акад. культури. – Харків: ХДАК, 2012. – 22 с.

176. Комплект вычислительный персональный «Электроника МС 0585». Техническое описание. 2.791.026 ТО. – 1985. – 42 с.

177. Компьютер «Поиск». Электронмаш. Руководство по эксплуатации. – Киев, 1988. – 126 с.

178. Компьютерная технология обучения. Словарь-справочник / Под ред. В. И. Гриценко, А. М. Довгялло, А.Я.Савельева. – К.: Наукова думка, 1992. – 652 с.

179. Копанєва В.О. Формування фонду мережевих ресурсів у науковій бібліотеці (90-ті роки XX ст. – поч. XXI ст.): автореф. дис. … канд. іст. наук: 27.00.03 / В.О.Копанєва; Нац. б-ка України ім. В. І. Вернадського. – К., 2008. – 21 с.

180. Копанєва В.О. Бібліотека як центр збереження інформаційних ресурсів Інтернету : монографія / В. О. Копанєва; наук. ред. О. С. Онищенко; НАН України, Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського. – К., 2009. – 198 с.

181. Копии исходящего письма в ЦК КПСС, справки отдела науки и культуры ЦК КПУ, письма АН УССР и других организаций о поставке

вычислительных машин Институту кибернетики АН УССР / ЦДАГО України. – Ф. 1. – Опис 24. – Справа 6286. – 16 арк.

182. Корпоративна діяльність бібліотек ВНЗ III-IV рівнів акредитації. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.library.univ.kiev.ua/ukr/for_lib/corp.php3

183. Корпоративные автоматизированные библиотечно-информационные системы: состояние, принципы построения и перспективы развития: Аналит. обзор / Ф. С. Воройский, Я. Л. Шрайберг ; Гос. публ. науч.-техн. б-ка России (ГПНТБ России). – М.: ГПНТБ России, 2003. – 129 с.

184. Костенко Л. Й. Бібліотека суспільства знань: концептуальна модель / Л.Й.Костенко // Бібліотекознавство. Документознавство. Інформологія. – 2006. – № 1. – С. 23–28.

185. Костенко Л.Й. Децентралізована кооперативна каталогізація (без центру каталогізації) / Л. Й. Костенко // Бібл. вісн. – 1997. – № 5. – С. 9–10.

186. Крутько О.М. Проблеми інформатизації освіти України у ретроспективі (1950-2000 рр.) / О.М.Крутько // Вісник ЛНУ ім. Т.Шевченка. Серія: педагогічні науки. – 2011. – № 13. – Ч. 2. – С. 264–272.

187. Кудим К.А. Создание научных электронных библиотек с помощью системы DSpace / Кудим К.А., Проскудина Г.Ю., Резниченко В.А. // Проблеми програмування. – 2007. – № 3. – С. 49–60.

188. Кудрявцева С.П. Вопросы исследования автоматизации решения задач в системе «человек – ЭЦВМ» (на примере задач обработки данных) [Текст]: Авт. дис... канд. тех. наук / Кудрявцева С.П. – К., 1977. – 19 с.

189. Курок О.І. Формування і розвиток наукової думки про ґрунти: історія, теорія, практика [Текст]: монографія / Курок Олександр Іванович. – К.: Глухів: РВВ ГДПУ ім. О. Довженка, 2009. – 371 с.

190. Кухаренко В.М. Дистанційне навчання: умови застосування. Дистанційний курс: Навчальний посібник: 3-є видання / В.М.Кухаренко, О.В.Рибалко, Н.Г.Сиротенко; за ред. В.М.Кухаренка. – Харків: НТУ «ХПІ», Торсінг, 2002. – 320 с.

191. Кухаренко В.Н. Практикум дистанционного обучения: Учеб. пособие / Кухаренко В.Н., Молодых А.С., Третьяк С.А. // Национальный технический ун-т "Харьковский политехнический ин-т" / В.Н. Кухаренко (ред.). – Х.: НТУ "ХПИ", 2001. – 124 с.

192. Кушнір В.А. Комп'ютерне моделювання у розв'язуванні шкільних математичних задач / В.А.Кушнір, Р.Я.Ріжняк // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. – К.: Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова. – 2010. – Випуск 22. – С. 223–227.

193. Кушнір В.А. Розв'язування математичних задач інтегративного змісту засобами комп'ютерного моделювання / В.А.Кушнір, Р.Я.Ріжняк // Математика в школі. – 2009. – № 10. – С. 34–39.

194. Кушнір В.А. Системне моделювання процесу розв'язування текстових математичних задач: кібернетичний підхід / В.А.Кушнір, Г.А.Кушнір, Р.Я.Ріжняк // ПостМетодика. – 2009. – № 4 (88). – С. 22–27.

195. Кушнір В.А. Технологія дослідження математичних функцій засобами комп'ютерного моделювання / В.А.Кушнір, Р.Я.Ріжняк // Комп'ютер в школі та сім'ї. – 2009 – № 8 (78). – С. 12–18.

196. Лабораторія історичної інформатики історичного факультету Харківського Національного університету ім. В.Н. Каразіна [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www-history.univer.kharkov.ua/index.php?id=27

197. Левшин М.М. Практикум для користувачів персональних комп'ютерів: Посібник для студентів неспеціальних факультетів / М.М.Левшин, Ю.З.Прохур, Р.Я.Ріжняк, Т.В.Фурсикова / Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2005. – 244 с.

198. Лист Міністерства освіти і науки України від 23.03.2007 року № 1/9-175 «Про вдосконалення роботи бібліотек вищих навчальних закладів» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://osvita.ua/legislation/Vishya_osvita/3153/

199. Литвинко А.С. Становлення статистичної фізики в Україні (30-40 рр. XX ст.) / А.С.Литвинко. – К: Фенікс, 2009. – 220 с.

200. Ліцензійні умови надання освітніх послуг у сфері вищої освіти за дистанційною формою навчання: проект прийнятий за основу на засіданні ДАК 21.06.05. – К., 2005. – 7 с.

201. Лобузіна К.В. Бібліотечні класифікації в сучасних інформаційних сервісах: монографія / К. В. Лобузіна; НАН України. Нац. б-ка України ім. В. І. Вернадського – К., 2010. – 132 с.

202. Лобузіна К.В. Технології організації знаннєвих ресурсів у бібліотечно-інформаційній діяльності: монографія / Катерина Лобузіна; [відп. ред. О. С. Онищенко]; Нац. акад. наук. України, Нац. б-ка України ім. В. І. Вернадського. – К., 2012. – 249 с.

203. Лозниця А.С. Электронный каталог универсальной библиотеки / А.С.Лозниця // Науч. и техн. б-ки. – 1995. – № 8/9. – С. 28–30.

204. Лучук А. М. Устройства передачи дискретной информации / А.М. Лучук. – Київ: Техніка, 1978. – 260 с.

205. Ляшенко В.Ф. Программирование для ЦВМ с системой команд типа М-20 / В.Ф.Ляшенко. – Москва: Советское радио, 1974. – 416 с.

206. Ляшенко І.Ю. Автоматизація бібліотечних процесів з використанням інформаційних мережевих технологій [Текст]: автореф. дис.. канд. техн. наук / І.Ю.Ляшенко; Національна бібліотека України ім. В.І.Вернадського. – К., 1998. – 20 с.

207. Майборода О.В. Еволюція дистанційної освіти / О.В.Майборода // Збірник наукових праць Хмельницького інституту соціальних технологій Університету «Україна». – 2011. – № 3. – С. 49–52.

208. Малиновский Б.Н. Академик В.М.Глушков / Б.Н.Малиновский. – Киев, 1993. – 140 с.

209. Малиновский Б.Н. Академик С.А.Лебедев / Б.Н.Малиновский. – Киев, 1992. – 126 с.

210. Малиновский Б.Н. История вычислительной техники в лицах. / Б.Н. Малиновский – К.: Фирма «Кит», ПТОО А.С.К., 1995. – 384 с.

211. Малиновский Б.Н. Очерки по истории компьютерной науки и техники в Украине / Б.Н.Малиновский – Киев: «Феникс», 1998. – 452 с.

212. Малиновський Б.М. Відоме і невідоме в історії інформаційних технологій в Україні / Б.М.Малиновський. – Київ: Видавничий дім «Академперіодика», 2001. – 214 с.

213. Малярчук О.В. Концептуальні теорії дистанційного навчання у світовій практиці / О.В. Малярчук // Вісник Житомирського державного університету ім. І. Франка . – 2008. – № 37. – С. 178–181.

214. Малярчук О.В. Розвиток дистанційної освіти у XIX-XX столітті / О.В. Малярчук // Вісник Житомирського державного університету ім. І. Франка . – 2008. – № 41. – С. 126129.

215. Мартинов Є.С. То чи є Grid в Україні / Є.С.Мартинов, С.Я.Свистунов // Дзеркало тижня. – 2007. – № 10.

216. Мартинов Є.С. Український національний Grid – учасник міжнародного об’єднання NorduGrid / Є.С.Мартинов, О.Г.Смірнова // Вісник НАН України. – 2011. – № 12. – С. 30–35.

217. Математические и информационные модели управления наукой. – К.: ИК АН УССР, 1972. – С. 75–83.

218. Матеріали до протоколу № 17 засідання Політбюро ЦК КПУ (питання 18 «Про підготовку і видання енциклопедичної літератури в республіці», 1967 р.) / ЦДАГО України. – Ф. 1. – Опис 6. – Справа 4046. – 212 арк.

219. Матеріали до протоколу № 17 засідання Політбюро ЦК КПУ (питання 18 «Про підготовку і видання енциклопедичної літератури в республіці», 1967 р.) / ЦДАГО України. – Ф. 1. – Опис 6. – Справа 4047. – 232 арк.

220. Матеріали про проведення наукових конференцій, сесій, нарад в галузі природничих і технічних наук та інші питання роботи Академії наук УРСР (1967 р.) / ЦДАГО України. – Ф. 1. – Опис 71. – Справа 288. – 194 арк.

221. Материалы постоянной комиссии по вычислительной технике (программа, протокол, переписка) за 1958 год / Центральний державний архів вищих органів влади та управління України. – Ф. 4819. – Опис 1. – Справа 108. – 12 арк.

222. Материалы о научно-исследовательской работе в вузах УССР (1960 г) / ЦДАГО України. – Ф. 1. – Опис 71. – Справа 245. – 186 арк.

223. Машбиц Е.И. Диалог в обучающей системе / Е.И.Машбиц, В.В.Андриевская, Е.Ю.Комиссарова. – К.: Вища школа, 1989. – 184 с.

224. Машбиц Е.И. Психологические основы управления учебной деятельностью. Методическое пособие / Е.И.Машбиц. – К.: Вища школа, 1987. – 223 с.

225. Машбиц Е.И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения / Е.И.Машбиц. – М.: Педагогика, 1988. – 192 с.

226. Мережа УРАН [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.uran.net.ua

227. Микрокалькулятор Б3-34. Руководство по эксплуатации [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://bigmuseum.ru/downloads/B3-34.pdf

228. Міністерство освіти і науки України: офіційний веб-портал [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.mon.gov.ua/ua/

229. Мороз В.М. Вінницький державний медичний університет імені М.І.Пирогова (історія створення, підсумок основних напрямків діяльності, перспективи подальшого розвитку) / В.М.Мороз, О.Г.Процек, О.Г.Смольський // Медична освіта. – 2001. – № 2. – С. 13–19.

230. Наири. Краткое техническое описание. – 1964. – 35 с.

231. Наказ Міністерства освіти і науки України від 07.07.2000 року № 293 «Про створення Українського центру дистанційної освіти» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.osvita.org.ua/distance/pravo/01.html

232. Наказ Міністерства освіти і науки України від 21.01.2004 року № 40 «Про затвердження Положення про дистанційне навчання» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/z0464-04

233. Наказ Міністерства освіти і науки України та Національної академії наук України від 26.11.2009 року № 1066/609 «Про затвердження Основних наукових напрямів та найважливіших проблем фундаментальних досліджень у галузі

природничих, технічних і гуманітарних наук на 2009-2013 роки» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/z0337-10

234. Нарис про наукову школу «Комп'ютерне проектування в інформаційному середовищі Internet і ґрід» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://cad.kpi.ua/uk/naukova-djalnst/naukova-shkola

235. Наукова бібліотека ім. М.Максимовича [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.library.univ.kiev.ua/ukr/title4.php3

236. Наукова діяльність кафедри «Інформаційні технології видавничої справи» Національного університету «Львівська політехніка» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://lp.edu.ua/node/909

237. Наукова діяльність кафедри захисту інформації Національного університету «Львівська політехніка» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://lp.edu.ua/node/1984

238. Наукова діяльність кафедри інформаційних систем та мереж Національного університету «Львівська політехніка» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://lp.edu.ua/node/714

239. Наукова діяльність кафедри програмного забезпечення Національного університету «Львівська політехніка» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://lp.edu.ua/node/889

240. Наукова діяльність кафедри систем автоматизованого проектування Національного університету «Львівська політехніка» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://lp.edu.ua/node/725

241. Наукові дослідження кафедри автоматизованих систем управління Національного університету «Львівська політехніка» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://asu.lp.edu.ua/index.php?id=13

242. Наукові напрямки кафедри автоматизованих систем обробки інформації та управління факультету інформатики та обчислювальної техніки НТУУ «КПІ» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://asu.kpi.ua/Kafedra/scienceways/

243. Наукові напрямки кафедри автоматизованих систем управління Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»

[Електронний ресурс] – Режим доступу: http://web.kpi.kharkov.ua/asu/naukovi-napryami-kafedri-asu/

244. Наукові напрямки кафедри комп'ютерних систем Одеського національного політехнічного університету [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://ics.opu.ua/structure/chairs/cs/science/scientific_directions

245. Наукові напрямки кафедри системного програмного забезпечення Одеського національного політехнічного університету [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://ics.opu.ua/structure/chairs/sp/science

246. Наукові розробки та досягнення кафедри електронно-обчислювальних машин Національного університету «Львівська політехніка» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://eom.lp.edu.ua/science.php

247. Наукові школи факультету кібернетики Київського національного університету імені Тараса Шевченка [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://cyb.univ.kiev.ua/uk/research.html

248. Науково–дослідна лабораторія історичної інформатики при Херсонському державному університеті [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.kspu.edu/About/Faculty/IPHS/ChairWorldHistory/ScienResearchLabHistoricalInformatics.aspx

249. Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» (інформаційні технології в НТУ «ХПІ») [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.kpi.kharkov.ua/ua/home/it/

250. Об организации выполнения постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по повышению эффективности использования автоматизированных систем управления и средств вычислительной техники в народном хозяйстве» / ЦДАГО України. – Ф. 1. – Опис 10. – Справа 2806. – 212 арк.

251. Об организации выполнения постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по повышению эффективности использования автоматизированных систем управления и средств вычислительной техники в народном хозяйстве» / ЦДАГО України. – Ф. 1. – Опис 10. – Справа 2807. – 200 арк.

252. Обучающие машины, системы и комплексы: Справочник / Под общ. ред. А.Я.Савельева. – К.: Вища шк., Головное изд-во, 1986. – 303 с.

253. Овдій О.М. Представлення та відображення бібліотечних предметних класифікацій за допомогою інструментів онтологій / О.М.Овдій, Г.Ю.Проскудіна // Проблеми програмування. – 2005. – № 2–3. – с. 537–547.

254. Овсепян Г.Е. Некоторые особенности микропрограммного принципа, примененного в ЭЦВМ «Наири» / Овсепян Г.Е., Эйлезян Х.К., Оганян Г.А. // Вопросы радиоэлектроники. Серия 7. Электронная вычислительная техника. – 1966. – выпуск 7.

255. Онищенко О.С. Українські бібліотеки у 90-х роках XX ст.: основні тенденції розвитку та напрями діяльності / О.С.Онищенко // Бібліотечний вісник. - 2009. - N 3. - С. 12-23.

256. Онопрієнко М.В. Інформатизація в контексті філософсько-методологічного дослідження інформатики. – К.: Софія–Оранта, 2007. – 212 с.

257. Оптимізація структури керівних документів державної політики (на прикладі інформаційної сфери): аналітична доповідь / Баровська А.В. – К.: НІСД, 2011. – 46 с.

258. Освітній портал / Історія становлення дистанційної освіти в Україні [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.osvita.org.ua/distance/ukraine/

259. Основи інформаційного права України [В.С. Цимбалюк, В.Д. Гавловський, В.В. Гриценко та ін.]; За ред. М.Я. Швеця, Р.А. Калюжного та П.В. Мельника., Навч. посіб. – К.: Знання, 2004. – 274 с.

260. Отчет о деятельности Академии наук Украинской ССР в 1968 году. – К. : Наук. думка, 1969. – 240 с.

261. Павлуша І.А. Створення та розвиток електронних бібліотек в Україні: бібліотекознавчий аспект (кінець XX – початок XXI ст.): автореф. дис. … канд. іст. наук: 07.00.08 / І.А.Павлуша; Нац. б-ка України ім. В.І.Вернадського. – К.: НБУВ, 2002. – 20 с.

262. Павлуша Т. П. Интернет для читателей / Т. П. Павлуша // Науч. и техн. б-ки. – 1997. – № 11. – С. 47–50.

263. Пархоменко М. Інформаційно-обчислювальному центру – 30 років / М.Пархоменко // Студентський вісник. – 2004. – № 13. – С. 2–3.

264. Пархоменко М. КІСМ в Internet: за і проти / М.Пархоменко // Студентський вісник. – 1998. – № 4. – С. 6.

265. Пархоменко М. Шляхи комп'ютеризації / М.Пархоменко // Студентський вісник. – 1999. – № 16. – С. 10.

266. Пархоменко М.Д. Еволюція інформатики та інформатизації у вищих навчальних закладах Кіровоградщини: навчальний посібник / М.Д.Пархоменко, Ю.М.Пархоменко, Р.Я.Ріжняк / Кіровоград: КНТУ, 2014. – 68 с.

267. Пасічник Н.О. Еволюція оцінки колекційної вартості монет (друга половина XIX – кінець XX століття) / Н.О.Пасічник, Р.Я.Ріжняк // Наукові записки з української історії: збірник наукових статей. – Вип. 33. – Переяслав-Хмельницький, 2013. – С. 175–181.

268. Пашков О.М. Автоматизація бібліотек: історико-бібліотекознавчий аспект (II половина XX – початок XXI ст.): автореф. дис. … канд. іст. наук: 07.00.08 / О.М.Пашков; Київ. нац. ун-т культури і мистецтв. – К., 2005. – 20 с.

269. Педагогическая деятельность В.М.Глушкова [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.iprinet.kiev.ua/gf/pedag-deyat-valoh.htm

270. Перечень заданий на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по оборонной тематике, установленным правительственными решениями научным учреждениям и высшим учебным заведениям на 1976-1980 годы / ЦДАГО України. – Ф. 1. – Опис 25. – Справа 1412. – 322 арк.

271. Петренко А.І. Grid як четвертий етап розвитку інформатизації / А.І.Петренко // Дзеркало тижня. – 2007. – № 8.

272. Петренко А.І. Національна Grid-інфраструктура для забезпечення наукових досліджень і освіти / А.І. Петренко // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2008. – № 1. – С. 79–92.

273. Петрова М.В. Управління формуванням електронних бібліотечно-інформаційних ресурсів (кінець XX ст. – початок XXI ст.): автореф. дис. ... канд. іст.

наук: 27.00.03 / Петрова М.В.; НАН України, Нац. б-ка України ім. В.І.Вернадського. – К., 2012. – 20 с.

274. Петрук В.І. Факультету кібернетики 40: нарис історії (1969-2009) / Володимир Петрук. – К.: 2009. – 672 с.

275. Петрушин В.А. Экспертно-обучающие системы / О.В.Ибрагимов, В.А.Петрушин. – К.: АН СССР Ин-т кибернетики им. В.Глушкова, 1989. – 21 с.

276. Петрушин В.А. Экспертно-обучающие системы. / В.А.Петрушин. – Киев: Наукова думка, 1991. – 196 с.

277. Пилаєва Т.В. До питання про історію розвитку теорій дистанційного навчання / Т.В.Пилаєва // Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах [Текст]: зб. наук. пр. / Класич. приват. ун-т; [голов. ред.: Сущенко Т.І.]. – Запоріжжя: КПУ. – Вип. № 22 (75). – 2012. – С. 45–50.

278. Планы научной деятельности предприятий АН УССР на 1960 год по закрытой тематике / ЦДАГО України. – Ф. 1. – Опис 24. – Справа 5202. – 153 арк.

279. Показники діяльності вищих навчальних закладів (III-IV рівень акредитації) / Розділ 7.15. Кількість навчальних дисплейних місць (1991-2011 р.р.). – Інформація МОН України.

280. Показники діяльності вищих навчальних закладів (III-IV рівень акредитації) / Розділ 7.20. Кількість навчальних дисплейних місць, підключених до мережі INTERNET (2007-2011 р.р.). – Інформація МОН України.

281. Показники діяльності вищих навчальних закладів (III-IV рівень акредитації) / Забезпеченість комп’ютерними робочими місцями на 100 студентів денної форми навчання (1991-2011 р.р.). – Інформація МОН України.

282. Показники діяльності вищих навчальних закладів (III-IV рівень акредитації) / Забезпеченість комп’ютерними робочими місцями, підключеними до мережі INTERNET, на 100 студентів денної форми навчання (2007-2011 р.р.). – Інформація МОН України.

283. Положення про Український національний ґрід [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://infrastructure.kiev.ua/upload/ung_fin.pdf

284. Пономарев В.А. Программирование для ЭЦВМ Мир-1 / В.А.Пономарев. – М.: Советское радио, 1975. – 216 с.

285. Постанова Верховної Ради України «Про затвердження Завдань Національної програми інформатизації на 1999 - 2001 роки» від 13.07.1999 р. № 914-XIV [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/914-14/ed20051104

286. Постанова Верховної Ради України «Про затвердження Завдань Національної програми інформатизації на 2000 - 2002 роки» від 06.07.2000 р. № 1851-III [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1851-14/ed20051104

287. Постанова Верховної Ради України «Про затвердження Завдань Національної програми інформатизації на 2006 - 2008 роки» від 04.11.2005 р. № 3075-IV [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/3075-15/ed20051104

288. Постанова Верховної Ради України «Про Рекомендації парламентських слухань з питань розвитку інформаційного суспільства в Україні» від 01.12.2005 р. № 3175-IV [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/3175-15/ed20070109

289. Постанова Кабінету Міністрів України від 04.03.2004 року № 253 «Про затвердження Порядку легалізації комп’ютерних програм в органах виконавчої влади» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/253-2004-%D0%BF

290. Постанова Кабінету Міністрів України від 05.07.2010 р. № 548 «Про утворення Державного комітету України з питань науки, інновацій та інформатизації» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/548-2010-%D0%BF/ed20100804

291. Постанова Кабінету Міністрів України від 06.05.2001 р. № 436 «Про затвердження Програми інформатизації загальноосвітніх навчальних закладів, комп'ютеризації сільських шкіл на 2001-2003 роки» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/436-2001-%D0%BF

292. Постанова Кабінету Міністрів України від 07.12.2005 р. № 1153 «Про затвердження Державної програми «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці» на 2006-2020 роки» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1153-2005-%D0%BF

293. Постанова Кабінету Міністрів України від 08.09.2004 р. № 1182 «Про затвердження Державної програми інформатизації та комп'ютеризації вищих навчальних закладів I-II рівня акредитації на 2005-2008 роки» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1182-2004-%D0%BF

294. Постанова Кабінету Міністрів України від 08.09.2004 р. № 1186 «Про утворення Державного департаменту з питань зв'язку та інформатизації» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1186-2004-%D0%BF

295. Постанова Кабінету Міністрів України від 08.10.1997 р. № 1126 «Про затвердження Концепції технічного захисту інформації в України» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1126-97-%D0%BF

296. Постанова Кабінету Міністрів України від 10.09.2003 року № 1433 «Про затвердження Порядку використання комп’ютерних програм в органах виконавчої влади» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1433-2003-%D0%BF

297. Постанова Кабінету Міністрів України від 12.04.2000 р. № 644 «Про затвердження Порядку формування та виконання регіональної програми і проекту інформатизації» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/644-2000-%D0%BF/ed20110614

298. Постанова Кабінету Міністрів України від 12.08.2009 р. № 869 «Про затвердження загальних вимог до програмних продуктів, які закуповуються та створюються на замовлення державних органів» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/869-2009-%D0%BF

299. Постанова Кабінету Міністрів України від 13.07.2004 р. № 905 «Про затвердження Комплексної програми забезпечення загальноосвітніх, професійно-технічних і вищих навчальних закладів сучасними технічними засобами навчання з

природничо-математичних і технологічних дисциплін» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/905-2004-%D0%BF

300. Постанова Кабінету Міністрів України від 15.07.1997 № 789 «Про першочергові заходи інформатизації» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/789-97-%D0%BF

301. Постанова Кабінету Міністрів України від 18.12.2001 р. № 1702 «Про затвердження Порядку формування та виконання галузевої програми і проекту інформатизації» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1702-2001-%D0%BF/ed20110614

302. Постанова Кабінету Міністрів України від 20.08.2003 р. № 1300 «Про затвердження Державної програми інформатизації та комп'ютеризації професійно-технічних навчальних закладів на 2004-2007 роки» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1300-2003-%D0%BF

303. Постанова Кабінету Міністрів України від 21.07.2010 р. № 675 «Деякі питання діяльності Державного комітету України з питань науки, інновацій та інформатизації» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/675-2010-%D0%BF/ed20100804

304. Постанова Кабінету Міністрів України від 22.06.1994 року № 429 «Про реалізацію пріоритетних напрямків науки і техніки» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/429-94-%D0%BF

305. Постанова Кабінету Міністрів України від 23.09.2003 р. № 1494 «Про затвердження Програми розвитку системи дистанційного навчання на 2004-2006 роки» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1494-2003-%D0%BF

306. Постанова Кабінету Міністрів України від 23.09.2009 № 1020 «Про затвердження Державної цільової науково-технічної програми впровадження і застосування грід-технологій на 2009-2013 роки» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1020-2009-%D0%BF

307. Постанова Кабінету Міністрів України від 24.01.2005 р. № 91 «Про генерального державного замовника та керівника Національної програми

інформатизації» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/91-2005-%D0%BF

308. Постанова Кабінету Міністрів України від 25.07.2002 р. № 1048 «Про затвердження Порядку проведення експертизи Національної програми інформатизації та окремих її завдань» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1048-2002-%D0%BF

309. Постанова Кабінету Міністрів України від 26.03.2008 № 272 «Про утворення Державного комітету інформатизації України» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/272-2008-%D0%BF

310. Постанова Кабінету Міністрів України від 30.11.2011 р. № 1269 «Про затвердження Державної цільової науково-технічної програми використання в органах державної влади програмного забезпечення з відкритим кодом на 2012-2015 роки» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1269-2011-%D0%BF

311. Постанова Кабінету Міністрів України від 31.08.1998 р. № 1352 «Про затвердження Положення про формування та виконання Національної програми інформатизації» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1352-98-%D0%BF

312. Постанова Кабінету Міністрів України від 7.12.2005 року № 1153 «Про затвердження Державної програма «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці» на 2006-2010 роки» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1153-2005-%D0%BF

313. Постанова Кабінету Міністрів України від 8 жовтня 1997 року № 1126 «Про затвердження Концепції технічного захисту інформації в Україні» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1126-97-%D0%BF

314. Постанова Кабінету Міністрів України від 9 вересня 1994 року № 632 «Про затвердження Положення про технічний захист інформації в Україні» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/632-94-%D0%BF

315. Постанова Президії Верховної Ради України від 24.04.1992 року № 2212 «Про розробку пакету проектів законів з проблем інформатизації і захисту інформації» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/2212-12

316. Постанова Ради Міністрів УРСР від 30.05.1985 р. № 185 «Про заходи із забезпечення комп'ютерної грамотності учнів середніх навчальних закладів та широкого впровадження електронно-обчислювальної техніки в навчальний процес» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/185-85-%D0%BF.

317. Поточний архів інформаційного відділу Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

318. Поточний архів інформаційно-обчислювального центру Кіровоградського національного технічного університету.

319. Пржиялковский В.В. Конструкция и эксплуатационные характеристики вычислительной машины «Минск-2» / В.В.Пржиялковский. – М.: Статистика, 1964.

320. Пржиялковский В.В. Технические и программные средства Единой системы ЭВМ (ЕС ЭВМ-2) / В.В.Пржиялковский, Ю.С.Ломов. – М.: Статистика, 1980. – 232 с.

321. Пржиялковский В.В. Электронная вычислительная машина ЕС-1040 (Р-40) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.computer-museum.ru/histussr/es1040.htm

322. Приказы директора завода № 101–200. Том 3. 1979 р. / Державний архів Черкаської області. – Ф. Р-5534. – Опис 1. – Справа 276. – 279 арк.

323. Приказы директора завода № 501–612 по основной деятельности. Том 1. 1974 р. / Державний архів Черкаської області. – Ф. Р-5534. – Опис 1. – Справа 108. – 222 арк.

324. Применение ЭЦВМ для автоматизации обучения и управления учебными заведениями // Сборник докладов III республиканского семинара «Подготовка пользователей цифровых вычислительных машин». – К.: ИК АН УССР, 1972. – 154 с.

325. Про хід виконання постанови ЦК КП України «Про роботу Київського заводу електронно-обчислювальних та керуючих машин по створенню і розвитку виробництва засобів обчислювальної техніки для народного господарства» (1969 р.) / ЦДАГО України. – Ф. 1. – Опис 10. – Справа 283. – 12 арк.

326. Програма інтеграції України до Європейського Союзу [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/n0001100-00

327. Програма інформатизації Національної Академії наук України на 2010-2014 роки [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://programinform.nas.gov.ua/index

328. Програма інформатизації Національної Академії наук України на 2010-2014 роки (результати за проектами 2010 року) [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://programinform.nas.gov.ua/40

329. Программированное обучение и обучающие машины. – К.: ИК АН УССР, 1960. – 93 с.

330. Проект № IT/506-2007 від 22 серпня 2007 «Створення національної Grid-інфраструктури для забезпечення наукових досліджень» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://grid.kpi.ua/index.php/ru/projects-2005-2010/8-stvorennya-naconalno-grid-nfrastrukturi.html

331. Проект Закону Про моніторинг телекомунікацій (реєстраційний номер 4042 від 07.08.2003 р.) [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb_n/webproc4_1?id=&pf3511=1565

332. Проекти Державної цільової науково-технічної програми впровадження і застосування Grid-технологій на 2009-2013 роки [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://grid.kpi.ua/index.php/ru/projects-2009-2013.html

333. Протокол № 17 засідання Політбюро (оригінал) пп. 13-26 (питання 18 «Про підготовку і видання енциклопедичної літератури в республіці», 1967 р.) / ЦДАГО України. – Ф. 1. – Опис 6. – Справа 4045. – 22 арк.

334. Протокол № 25 засідання Секретаріату (оригінал) пп. 1-49 (питання 33 «Про проведення Всесоюзної науково-технічної конференції по проблемах створення великих інформаційно-обчислювальних систем і обробки інформації на

електронно-обчислювальних машинах», 1968 р.) / ЦДАГО України. – Ф. 1. – Опис 10. – Справа 105. – 226 арк.

335. Протокол № 31 засідання Секретаріату (оригінал) пп. 16-54 (питання 30 «Про проведення І Всесоюзної конференції по системах програмування для електронних обчислювальних машин», 1968 р.) / ЦДАГО України. – Ф. 1. – Опис 10. – Справа 22. – 136 арк.

336. Протокол № 46 засідання Політбюро (оригінал) пп. 8-19 (питання 11 «Про розробку пропозицій по дальшому розвитку наукових досліджень в галузі кібернетики та використання обчислювальної техніки в народному господарстві Української РСР») / ЦДАГО України. – Ф. 1. – Опис 10. – Справа 212. – 172 арк.

337. Протокол № 48 засідання Політбюро (оригінал) пп. 1-10 (питання 3) / ЦДАГО України. – Ф. 1. – Опис 10. – Справа 244. – 209 арк.

338. Протокол № 49 засідання Секретаріату (оригінал) пп. 145-199 (питання 162 «Про доповідну записку відділів важкої промисловості, машинобудування та науки і учбових закладів ЦК КПУ «Про хід виконання постанови ЦК КПУ і Ради Міністрів УРСР від 15 липня 1969 року № 416 «Про дальший розвиток наукових досліджень та поліпшення використання електронної обчислювальної техніки в народному господарстві УРСР», 1970 р.) / ЦДАГО України. – Ф. 1. – Опис 10. – Справа 643. – 136 арк.

339. Протокол № 50 засідання Політбюро (оригінал) пп. 1-14 (питання 2 «Про роботу Київського заводу електронно-обчислювальних та керуючих машин по створенню і розвитку виробництва засобів обчислювальної техніки для народного господарства») / ЦДАГО України. – Ф. 1. – Опис 10. – Справа 274. – 212 арк.

340. Протокол № 50 засідання Політбюро (оригінал) пп. 1-17 (питання 3 «О мерах по повышению эффективности использования автоматизированных систем управления и средств вычислительной техники в народном хозяйстве») / ЦДАГО України. – Ф. 1. – Опис 10. – Справа 2812. – 182 арк.

341. Протокол № 65 засідання Політбюро (оригінал) пп. 7-24 (питання 13 «Про організацію науково-виробничого об’єднання «Міськсистемотехніка» Київського міськвиконкому для розробки і впровадження типових автоматизованих

систем управління міським господарством м. Києва та інших міст республіки») / ЦДАГО України. – Ф. 1. – Опис 10. – Справа 1681. – 234 арк.

342. Протокол № 67 засідання Політбюро (оригінал) пп. 7-24 (питання 8 «Про створення і впровадження автоматизованих систем збирання і обробки інформації для обліку, планування і управління народним господарством Української РСР») / ЦДАГО України. – Ф. 1. – Опис 10. – Справа 1694. – 252 арк.

343. Публікації з історії обчислювальної техніки в Україні та за рубежем [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.icfcst.kiev.ua/MUSEUM/papers_u.html

344. Резниченко В.А. Електронні бібліотеки: інформаційні ресурси та сервіси / Резниченко В.А., Захарова О.В., Захарова Е.Г. // Проблеми програмування. – 2005. – № 4 – С. 60–72.

345. Резолюція Ради Європи від 13.07.2001 року «Про електронне навчання» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://europa.eu/documents/index_en.htm

346. Ріжняк Р. Концепція створення автоматизованої системи управління вищим навчальним закладом / Р.Я.Ріжняк // Вісник Національного технічного університету “Харківський політехнічний інститут”: Збірник наукових праць. Тематичний випуск “Системний аналіз, управління та інформаційні технології ”. – Харків: НТУ “ХПІ”.– 2004. – № 2. – С. 29–36.

347. Ріжняк Р.Я. Еволюція GRID-інфраструктури установ національної академії наук України / Р.Я.Ріжняк / Матеріали IX Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Простір і час сучасної науки» 22-24.04.2013 // Збірник наукових праць. – Київ, 2013. – С. 20–22.

348. Ріжняк Р.Я. Еволюція академічної мережі обміну даними закладів науки України / Р.Я.Ріжняк / Матеріали IX Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Проблеми та перспективи розвитку науки на початку третього тисячоліття в країнах СНД» // Збірник наукових праць. – Переяслав-Хмельницький, 2013. – С. 92-94 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://neasmo.org.ua/zbirnuk_final_03_2013.pdf

349. Ріжняк Р.Я. Еволюція апаратного забезпечення технічних вишів

Кіровоградщини протягом 1970-2010 років / Р.Я.Ріжняк // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Історія / За ред. проф. І.С.Зуляка. – Тернопіль: Вид-во ТНПУ ім. В.Гнатюка, 2014. – Вип. 2. – Ч. 3. – С. 221–226.

350. Ріжняк Р.Я. Еволюція апаратного та телекомунікаційного забезпечення інформатизації Кіровоградського педуніверситету в другій половині ХХ – на початку ХХІ століття / Р.Я.Ріжняк // Переяславський літопис: Збірник наукових статей. – Переяслав-Хмельницький, 2014. – Вип. 6.

351. Ріжняк Р.Я. Еволюція апаратного та телекомунікаційного забезпечення вищих навчальних закладів Кіровоградщини в другій половині ХХ – на початку ХХІ століття (аспект комп'ютеризації) / Р.Я.Ріжняк, Ю.М.Пархоменко // Наукові записки. Серія: Історичні науки. – Кіровоград, 2014.– Випуск 20.

352. Ріжняк Р.Я. Еволюція апаратного та телекомунікаційного забезпечення інформатизації наукових бібліотек України в другій половині ХХ – на початку ХХІ століття / Р.Я.Ріжняк // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Історія / За ред. проф. І.С.Зуляка. – Тернопіль: Вид-во ТНПУ ім. В.Гнатюка, 2014. – Вип. 1. – Ч. 3. – С. 142–149.

353. Ріжняк Р.Я. Еволюція вивчення зарубіжного досвіду як фактор розвитку вітчизняних моделей дистанційного навчання / Р.Я.Ріжняк / Матеріали X Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Питання сучасної науки і освіти» 29-31.07.2014 // Збірник наукових праць (частина 2). – Київ, 2014. – С. 28–34 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://int-konf.org/konf072014/

354. Ріжняк Р.Я. Еволюція вітчизняних теоретичних обґрунтувань дистанційної форми навчання у вищій школі України / Р.Я.Ріжняк / Матеріали IV Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Проблеми та перспективи розвитку науки на початку третього тисячоліття в країнах Європи та Азії» // Збірник наукових праць. – Переяслав-Хмельницький, 2014. – С. 45-47 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://conferences.neasmo.org.ua/uploads/conference/file/7/conference_30-31.7.2014.pdf

355. Ріжняк Р.Я. Еволюція наукового обґрунтування автоматизації наукових бібліотек вищих навчальних закладів України / Р.Я.Ріжняк // Етнічна історія народів Європи: Збірник наукових праць – Київ, 2014. – Випуск 42. – С. 207–215.

356. Ріжняк Р.Я. Еволюція наукового та технологічного забезпечення комп'ютеризації навчання у вищих навчальних закладах України в другій половині XX – на початку XXI століття / Р.Я.Ріжняк // Наукові записки з української історії: Збірник наукових статей. – Переяслав-Хмельницький, 2014. – Вип. 35.

357. Ріжняк Р.Я. Еволюція науково-освітніх комп'ютерних мереж закладів вищої освіти України / Р.Я.Ріжняк / Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Проблеми та перспективи розвитку науки на початку третього тисячоліття в країнах СНД» // Збірник наукових праць. – Переяслав-Хмельницький, 2013. – С. 74-76 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://neasmo.org.ua/zbirnuk_final_02_2013.pdf

358. Ріжняк Р.Я. Еволюція нормативно-правового забезпечення інформатизації наукових бібліотек вишів України в кінці XX – на початку XXI століття / Р.Я.Ріжняк // Альманах «Грані». – 2014. – № 12 (116). – С. 112–119.

359. Ріжняк Р.Я. Еволюція правового забезпечення процесу інформатизації вищої освіти України (кінець XX – початок XXI ст.) / Р.Я.Ріжняк // Наукові записки з української історії: збірник наукових статей. – Вип. 32. – Переяслав-Хмельницький, 2012. – с. 189–204.

360. Ріжняк Р.Я. Історія наукового обґрунтування технологій надання доступу до сервісів наукових бібліотек вищих навчальних закладів України / А.П. Литвинов // INTEGRATION JOURNAL «The Caucasus»: INTERNATIONAL ECONOMIC RELATIONS, ECONOMIC AND SOCIAL ANALYSIS JOURNAL OF SOUTHERN CAUCASUS (ISSN: 2298 - 0946, E – ISSN: 1987 – 6114). – Tbilisi, Georgia, 2014. – № 3-4. – 40 с. (С. 9-14) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.azdiasporaingeorgia.org/

361. Ріжняк Р.Я. Історія правового забезпечення побудови в Україні інформаційного суспільства: контекст інформатизації вищої освіти / Р.Я.Ріжняк // Українознавчий альманах – 2012. – Випуск 11. – С. 276–278.

362. Ріжняк Р.Я. Історія розвитку наукового та технічного забезпечення дистанційного навчання у вищих навчальних закладах України в кінці XX на початку XXI століття / Р.Я.Ріжняк // Історія науки і біографістика. – 2013. – № 2 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://archive.nbuv.gov.ua/e-journals/INB/2013-2/13_riznyak.pdf

363. Ріжняк Р.Я. Історія розвитку розподілених програмно-апаратних комп'ютерних середовищ (GRID-інфраструктури) вищої освіти та науки України / Р.Я.Ріжняк // Історія науки і біографістика. – 2012. – № 4 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.nbuv.gov.ua/e-journals/INB/2012-4/12_riznyak.pdf

364. Ріжняк Р.Я. Історія створення та розвитку GRID-інфраструктури вищих навчальних закладів України / Р.Я.Ріжняк / Матеріали IX Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Сучасна наука XXI століття» 17-19.06.2013 // Збірник наукових праць. – Київ, 2013. – С. 5–7.

365. Ріжняк Р.Я. Концепція створення автоматизованої системи управління вищим навчальним закладом / Р.Я.Ріжняк // Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»: Збірник наукових праць. Тематичний випуск «Системний аналіз, управління та інформаційні технології». – Харків: НТУ «ХПІ». – 2004. – №2. – С. 89–104.

366. Ріжняк Р.Я. Наукове забезпечення комп’ютеризації навчання у вищій школі України (контекст досліджень науковців інституту кібернетики України) / Р.Я.Ріжняк // Вища освіта України. Тематичний випуск «Педагогіка вищої школи: методологія, теорія, технології». – 2014. – № 3 (54). – Т. 2. –С. 442–446.

367. Ріжняк Р.Я. Правове забезпечення побудови в Україні інформаційного суспільства в кінці XX — на початку XXI століття (контекст інформатизації вищої освіти) / Р.Я.Ріжняк // Історія науки і біографістика. – 2013. – № 1 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://archive.nbuv.gov.ua/e-journals/INB/2013-1/13_rizhnyak.pdf

368. Ріжняк Р.Я. Проект перспективної експертної навчальної системи / Р.Я.Ріжняк // Наукові записки. – Випуск XVI. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград, 1999. – С. 95–103.

369. Ріжняк Р.Я. Розвиток Grid-інфраструктури вищої освіти та науки на Півдні України (початок XXI століття) / Р.Я.Ріжняк / Південь України у вітчизняній історії: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Одеса, 22-23 листопада 2012 року): зб. наук. праць / ред. кол.: В.С.Дорофєєв (гол. ред.), Є.В.Клименко, А.В.Гришин та ін. – Одеса: Астропринт, 2012. – С. 90–94.

370. Ріжняк Р.Я. Розвиток комп'ютерних мереж та розподілених комп'ютерних середовищ у вищій школі України в другій половині XX – на початку XXI століття: історіографія проблеми / Р.Я.Ріжняк // Етнічна історія народів Європи: Збірник наукових праць – Київ, 2014. – Випуск 44. – С. 166–173.

371. Ріжняк Р.Я. Розвиток науково-педагогічного забезпечення дистанційного навчання у вищих навчальних закладах України / Р.Я.Ріжняк // Наукові записки, Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2013. – Випуск 122. – С. 296–309.

372. Ріжняк Р.Я. Розвиток науково-технологічного забезпечення формування електронних бібліотек у вищих навчальних закладах України / Р.Я.Ріжняк // Наукові записки. Серія: Історичні науки. – Кіровоград, 2014.– Випуск 19. –С. 193-201.

373. Ріжняк Р.Я. Розвиток правового забезпечення інформатизації наукових бібліотек у вищих навчальних закладах України / Р.Я.Ріжняк // Науковий огляд. – 2014. – № 2 (3). – С. 43–55.

374. Ріжняк Р.Я. Розвиток правового забезпечення комп'ютеризації навчання у вищих навчальних закладах України в кінці XX – на початку XXI століття / Р.Я.Ріжняк // Наукові праці історичного факультету Запорізького національного університету. – Запоріжжя, 2014. – Вип. 40.

375. Ріжняк Р.Я. Роль інформаційних технологій у процесі демократизації освіти (The role of Information Technology in the Process of Democratizing Education) / Р.Я.Ріжняк // Conference Proceedings "Democracy and Education", June 1-2, 2001 – Kyiv, Ukraine. – Montclair State University, 2002. – P. 194-202.

376. Ріжняк Р.Я. Становлення та розвиток інформатики та кібернетики на Україні в другій половині XX – на початку XXI століття: історіографія проблеми / Р.Я.Ріжняк // Етнічна історія народів Європи: Збірник наукових праць – Київ, 2014.

– Випуск 43. – С. 142–149.

377. Ріжняк Р.Я. Становлення та розвиток комп'ютерних технологій навчання у вищій школі України в другій половині XX – на початку XXI століття: історіографія проблеми / Р.Я.Ріжняк // Історіографічні дослідження в Україні. – Київ, 2014.

378. Ріжняк Р.Я. Створення засобів обчислювальної техніки та комплектування ними вишів України в другій половині XX – на початку XXI століття: історіографія проблеми / Р.Я.Ріжняк // Карпатський край. – Івано-Франківськ, 2014.

379. Ріжняк Р.Я. Створення правового забезпечення організації вирішення глобальних функціональних задач інформатизації вищої освіти України (початок XXI ст.) / Р.Я.Ріжняк // Наукові записки з української історії: збірник наукових статей. – Вип. 31 (спецвипуск). – Переяслав-Хмельницький, 2012. – с. 274–287.

380. Ріжняк Р.Я. Створення та функціонування науково-освітніх комп'ютерних мереж закладів вищої освіти та науки України / Р.Я.Ріжняк // Історія науки і біографістика. – 2012. – № 3 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.nbuv.gov.ua/e-journals/INB/2012-3/12_riznyak.pdf

381. Ріжняк Р.Я. Створення та функціонування Південного регіонального вузла науково-освітньої комп'ютерної мережі закладів вищої освіти та науки України / Р.Я.Ріжняк / Південь України у вітчизняній та європейській історії: матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції (Одеса, 25-26 вересня 2014 року): [зб. наук. праць] / ред. кол.: В.С.Дорофєєв (гол. ред.), В.Л.Цубенко, О.П.Реєнт та ін. – Одеса: Астропринт, 2014. – 344 с. – С. 223–228.

382. Рішення засідання Адміністративної ради та Технічного комітету Асоціації "УРАН" / 26 серпня 1999, м. Київ [Електронний ресурс] – Режим доступу:http://portal.nauu.kiev.ua/ci/techinfo.nsf/bf25ab0f47ba5dd785256499006b15a4/f82b0ff513c8b593c225688a005bda38!OpenDocument

383. Рішення Ради національної безпеки і оборони України від 17.11.2010 р. «Про виклики та загрози національній безпеці України у 2011 році» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/n0008525-10/ed20101210

384. Робін, Т. Гарбор. Управління автоматизацією бібліотеки / Т.Робін. – К.: 1997. – 56 с.

385. Розбудова Національної науково-освітньої мережі «УРАН» в рамках державної програми «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті та науці» на 2006-2010 роки / [Галаган ВГ.., Домбругов М.Р., Журавков П.О., Тимофєєв В.І., Якименко Ю.І.] // Інформаційні технології в освіті. – Випуск 4. – 2009. – С. 18–30.

386. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 05.05.2003 р. № 259-р «Про затвердження Концепції формування системи національних електронних інформаційних ресурсів» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/259-2003-%D1%80

387. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 07.06.2006 р. № 316-р «Про схвалення концепції розвитку телекомунікацій в Україні» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/316-2006-%D1%80/page

388. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 08.11.2006 р. № 552 «Про затвердження переліку завдань (проектів) Національної програми інформатизації на 2006 рік, їх державних замовників та обсягів фінансування» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/552-2006-%D1%80

389. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 15.05.2002 р. № 247-р «Про затвердження Концепції легалізації програмного забезпечення та боротьби з нелегальним його використанням» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/247-2002-%D1%80

390. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 15.08.2007 р. № 653-р «Про затвердження плану заходів з виконання завдань, передбачених Законом України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/653-2007-%D1%80

391. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 23.12.2009 № 1588 «Про схвалення Концепції Державної цільової науково-технічної програми використання в органах державної влади програмного забезпечення з відкритим кодом»

[Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1588-2009-%D1%80

392. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 27.08.2008 р. № 1211 «Про затвердження переліку завдань (проектів) Національної програми інформатизації на 2008 рік, їх державних замовників та обсягів фінансування» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1211-2008-%D1%80

393. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 27.08.2010 № 1722 «Про схвалення Концепції Державної цільової програми впровадження у навчально-виховний процес загальноосвітніх навчальних закладів інформаційно-комунікаційних технологій «Сто відсотків» на період до 2015 року» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1722-2010-%D1%80F

394. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 27.09.2007 р. № 805 «Про затвердження переліку завдань (проектів) Національної програми інформатизації на 2007 рік, їх державних замовників та обсягів фінансування» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/805-2007-%D1%80

395. Сенченко М.І. Проблеми бібліотечної справи в Україні: наука, освіта, інформатизація [Текст] : сборник научных трудов / Н.И. Сенченко // Библиотеки и ассоциации в меняющемся мире: новые технологии и новые формы сотрудничества. – М. : ГПНТБ России, 1998. – Т.1. – С. 29–32 .

396. Сербін О.О. Історія, сучасний стан та перспективи розвитку бібліотечно-бібліографічних класифікацій в Україні: автореф. дис. … канд. іст. наук: 07.00.08 / О.О.Сербін; Нац. б-ка України ім. В.І.Вернадського. – К., 2008. – 16 с.

397. Сербін О.О. Підвищення ефективності пошукових інструментів у процесі розвитку індексування інформаційних ресурсів / Олег Сербін // Наукові праці Національної бібліотеки України ім. В. І. Вернадського [Текст] Вип. 35 / НАН України, Нац. б-ка України ім. В. І. Вернадського. - К.: НБУ ім. В. І. Вернадського, 2013г. – с. 39–47.

398. Сергієнко І.В. Глушков Віктор. Піонер обчислювальної техніки [Текст] / І.Сергієнко // Вісник Національної Академії наук України. – 1998. – № 7–8. – С. 64–73.

399. Сергієнко І.В. Наукові ідеї академіка В.М. Глушкова та розвиток сучасної інформатики / І.В.Сергієнко // Вісник Національної академії наук України. – 2008. – № 11. – С. 35–60. – № 12. – С. 9–29.

400. Сергієнко І.В. Нечіткі інформаційно-діагностичні технології: проблеми становлення / І. Сергієнко // Вісник Національної Академії наук України. – 2002. – № 7. – С. 21–28.

401. Сергієнко І.В. 50 років української інформатики: доп. акад. НАН України І.В.Сергієнка / І.В.Сергієнко // Вісник Національної Академії наук України. – 2002. – № 3. – С. 10–17.

402. Сергієнко І.В. Ідеї В.М. Глушкова у контексті інформатизації суспільства / І.В.Сергієнко // Вісник Національної Академії наук України. – 2003. – № 10. – С. 51–57.

403. Сергієнко І.В. Інформатика в Україні: становлення, розвиток, проблеми / І.В.Сергієнко. – К.: Наукова думка, 1999. – 354 с.

404. Сергієнко І.В. Інформатика та комп’ютерні технології / І.В.Сергієнко. – К.: Наукова думка, 2004. – 432 с.

405. Сергієнко І.В. Становлення і розвиток досліджень з інформатики. / І.В. Сергієнко. – К.: Наукова думка, 1998. – 204 с.

406. Сергієнко І.В. Академік Глушков і його справа [Текст] / І.В.Сергієнко // Дзеркало тижня. – 2003. – № 31 (серпень). – С. 11.

407. Сергієнко І.В. Інформаційне суспільство в Україні: проблеми розвитку і функціонування / І.В.Сергієнко // Дзеркало тижня. – 2011. – № 26 (16–22 липня). – С. 13.

408. Сергієнко І.В. Провісник інформаційного суспільства. До 90-річчя з дня народження академіка В. Г. Глушкова / І.В.Сергієнко // Дзеркало тижня. – 2013. – № 32 (вересень). – С. 11.

409. Сергієнко, І.В. Економічна кібернетика: проблеми розвитку та перспективи застосування / І.Сергієнко // Вісник Національної Академії наук України. – 2002. – № 2. – С. 13–20.

410. Ситник В.Ф. Системи підтримки прийняття рішень / В.Ф.Ситник / Навчальний посібник. – Київ: КНЕУ, 2009. – 614 с.

411. Слободяник М.С. Наукова бібліотека: еволюція структури і функцій / М.С.Слободяник; Нац. акад. наук України, ЦНБ ім. В.І.Вернадського. – К.: Ред. журн. «Бібліотечний вісник», 1995. – 286 с.

412. Слободяник М.С. Теоретико-методологічні засади формування електронних бібліотек / М.Слободяник // Архівознавство. Археографія. Джерелознавство: міжвід. наук. зб. – Вип. 5. – К., 2002. – С. 41–44.

413. Слободяник М.С. Українське бібліотекознавство на зламі століть / М.С.Слободяник // Українське бібліотекознавство (1991–2008): наук.-допом. бібліогр. покажч. / М-во культури і туризму України, Держ. закл. «Нац. парлам. б-ка України»; уклад.: М.С.Слободяник,О.А.Політова; наук. ред. та авт. вступ. ст. М.С.Слободяник; відп. за вип. Т. І. Вилегжаніна. – К., 2010. – С. 5–20.

414. Солов’яненко Д. Академічні бібліотеки в новому соціотехнічному вимірі: Частина перша. Академічна бібліотека як видавець / Д.В.Соловяненко // Бібліотечний вісник. – 2010. – № 4. – С. 3–14.

415. Солов’яненко Д. Академічні бібліотеки в новому соціотехнічному вимірі: Частина друга. Інфраструктура зберігання електронних науково-інформаційних ресурсів / Д.В.Соловяненко // Бібліотечний вісник. – 2010. – № 5. – С. 315.

416. Солов’яненко Д. Академічні бібліотеки в новому соціотехнічному вимірі: Частина третя. Роль академічних бібліотек в конструюванні інтегрованих інформаційних е-середовищ [Текст] / Д.В.Соловяненко // Бібліотечний вісник. – 2010. – № 6. – С. 3–17.

417. Солов’яненко Д. В. Інтернет-технології бібліотечного сервісу в Україні: становлення і розвиток (1990-ті рр. - початок XXI ст.): дис. … канд. історичних

наук: 07.00.08 / Д.В.Солов'яненко; Нац. б-ка України ім. В.І.Вернадського. – К., 2008. – 208 с.

418. Сорока М. Б. Національна система реферування української наукової літератури / М. Б. Сорока; НАН України, Нац. б-ка України імені В. І. Вернадського. – К.: НБУВ, 2002. – 212 с.

419. Сорока М.Б. Інформаційні продукти бібліотек: проблеми кооперативного формування та суспільного використання / М.Б. Сорока // Бібліотечний вісник – 2002. – № 1. – с. 27–30.

420. Сорока М.Б. Становлення та розвиток системи реферування української наукової літератури (1991–2000 рр.): автореф. дис. … канд. іст. наук: 07.00.08 / М.Б.Сорока; Нац. б-ка України ім. В.І.Вернадського. – К., 2001. – 19 с.

421. 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

422. Стандарти з інформації, бібліографії, бібліотечної та видавничої справи [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.library.univ.kiev.ua/ukr/about/dstu.html

423. Стефаненко П.В. Дистанційне навчання у вищій школі: Монографія / П.В.Стефаненко. – Донецьк: ДоНТУ, 2002. – 400 с.

424. Столяров Ю.Н. Библиотека: структурно-функциональний поход [Текст]: [монография] / Ю. Н. Столяров. – Москва: Книга, 1981. – 255 с.

425. Стратегія економічного та соціального розвитку України «Шляхом Європейської інтеграції» на 2004-2015 роки [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/493%D0%B0/2004

426. Стріха М.В. Забезпечення доступу до електронних наукових видань через мережу УРАН / М.В.Стріха, О.В.Гладков // Вісник Національного авіаційного університету. – 2009. – № 3. – С. 188–194.

427. Терехов Д.С. Інформаційні системи та технології в управлінні підприємствами: автореф. дис. … канд. екон. наук: 08.00.04 / Д.С.Терехов; Хмельниц. нац. ун-т. – Хмельницький, 2013. – 20 с.

428. Технические средства АСУ [Текст]: Справочник: в 2-х томах / Под общ. ред. Г.Б.Кезлинга / Т.2: Технические средства СМ ЭВМ. – Ленинград: Машиностроение, 1986. – 719 с.

429. Технічна освіта на Кіровоградщині: історичний нарис / [Барабаш В.А., Бондаренко Г.С., Бондаренко Л.В. та ін.]; за ред. В.М.Орлика. – Кіровоград: «Імекс-ЛТД», 2009. – 240 с.

430. Трачук Л. Ф. Комп'ютеризація бібліографічної діяльності бібліотек в Україні (1991–2009): основні напрями розвитку бібліографування та бібліографічного обслуговування: автореф. дис. ... канд. іст. наук / Л.Ф.Трачук; Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського. – Київ, 2010. – 20 с.

431. Триус Ю.В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математики: Монографія / Ю.В.Триус. – Черкаси: Брама-Україна, 2005. – 400 с.

432. Указ Президента України від 03.06.1999 р. №601/99 «Про Положення про Державний комітет зв'язку та інформатизації України» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/601/99/ed20000309

433. Указ Президента України від 05.05.2011 р. № 547 «Питання забезпечення органами виконавчої влади доступу до публічної інформації» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/547/2011

434. Указ Президента України від 05.05.2011 р. № 548 «Про першочергові заходи щодо забезпечення доступу до публічної інформації в допоміжних органах, створених Президентом України» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/548/2011

435. Указ Президента України від 08.07.2009 р. № 514 «Про Доктрину інформаційної безпеки» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/514/2009

436. Указ Президента України від 10.04.2000 р. № 582 «Про заходи щодо захисту інформаційних ресурсів держави» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/582/2000

437. Указ Президента України від 11.06.1998 р. № 615/98 «Про затвердження стратегії інтеграції України до Європейського Союзу» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/615/98

438. Указ Президента України від 13.03.1995 р. №206/95 «Про утворення Національного агентства з питань інформатизації» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/206/95/ed19950313

439. Указ Президента України від 14.09.2000 р. № 1072/2000 «Про Програму інтеграції України до Європейського Союзу» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1072/2000

440. Указ Президента України від 16.07.2004 р. №811/2004 «Про утворення Міністерства транспорту та зв'язку України» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/811/2004/ed20110712

441. Указ Президента України від 16.09.1998 р. №1033/98 «Про вдосконалення державного управління інформаційною сферою» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1033/98

442. Указ Президента України від 17.04.2002 року № 347 «Про Національну доктрину розвитку освіти» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/347/2002

443. Указ Президента України від 20.10.2005 р. № 1497/2005 «Про першочергові завдання щодо впровадження новітніх інформаційних технологій» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1497/2005

444. Указ Президента України від 22.04.1998 р. № 346 «Про деякі заходи щодо захисту інтересів держави в інформаційній сфері» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/346/98

445. Указ Президента України від 22.05.1998 р. № 505 «Про Положення про порядок здійснення криптографічного захисту інформації в Україні» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/505/98

446. Указ Президента України від 23.04.2008 р. № 377 «Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 21 березня 2008 року «Про невідкладні заходи щодо забезпечення інформаційної безпеки України» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/377/2008

447. Указ Президента України від 23.08.2001 р. № 731 «Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 19 липня 2001 року «Про заходи щодо захисту національних інтересів в галузі зв'язку та телекомунікацій»» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/731/2001

448. Указ Президента України від 24.09.2001 р. № 891 «Про деякі заходи щодо захисту державних інформаційних ресурсів у мережах передачі даних» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/891/2001

449. Указ Президента України від 27.09.1999 р. № 1229 «Про Положення про технічний захист інформації на Україні» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1229/99

450. Указ Президента України від 28.04.2004 р. № 493/2004 «Про Стратегію економічного та соціального розвитку України «Шляхом Європейської інтеграції» на 2004-2015 роки» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/493/2004

451. Указ Президента України від 31.05.1993р. №186/93 «Про державну політику інформатизації України» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/186/93

452. Указ Президента України від 31.07.2000 р. № 928/2000 «Про заходи щодо розвитку національної складової глобальної інформаційної мережі Інтернет та забезпечення широкого доступу до цієї мережі в Україні» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/928/2000

453. Український інститут інформаційних технологій в освіті НТУУ «КПІ» [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://uiite.kpi.ua/ua/about-uiite/about-us.html

454. Український національний Grid [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://grid.kpi.ua/

455. Урядовий портал: офіційний веб-портал [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.kmu.gov.ua/

456. Федоров Б.В. Киевский политехнический институт в цифрах: Альбом / Б.В.Федоров // На правах рукописи. – К., 1980. – 119 с.

457. Филиппова Л. Я. Информационно-библиотечные ресурсы интернет / Л. Я. Филиппова ; под ред. В. П. Щетинина. – Х., 1998. – 80 с.

458. Фізико-математичному факультету – вісімдесят: витоки, становлення, сьогодення, перспективи / [Авраменко О.В., Алєксєєва С.І., Ганжела І.П. та ін.]; за ред. Р.Я.Ріжняка. – Кіровоград: КОД, 2010. – 160 с.

459. Хоменко Л.Г Поява електронно-обчислювальних машин другого покоління, промисловий випуск і впровадження керуючих машин на Україні / Л.Г. Хоменко // Нариси з історії природознавства і техніки. - 1977. - Вип. 23. - С. 79–86.

460. Хоменко Л.Г. Исследование развития отечественной вычислительной техники и информатики / Л.Г.Хоменко / АН УССР.Ин-т кибернетики им.В.М.Глушкова. – Киев, 1986. – 16 с.

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

462. Хоменко Л.Г. История создания в АН УССР первых отечественных ЭВМ / Л.Г.Хоменко // Очерки истории естествознания и техники. – Киев, 1989. – Вып. 36. – С.74–81.

463. Хоменко Л.Г. Становление кибернетики на Украине / Л.Г.Хоменко // Наука та наукознавство. – Київ, 1995. – № 3/4. – С.99–109.

464. Центр інформаційних технологій Львівського національного університету імені Івана Франка (історична довідка) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.lnu.edu.ua/itdl/history.html

465. Чачко А. Современная библиотека в процессе трансформаций: монография / А. Чачко. – К., 2003. – 138 с.

466. Чекмарьов А. О. Національна система електронних бібліотек / А.О.Чекмарьов, Л.Й.Костенко, Т.П.Павлуша; Нац. б-ка України ім. В.І.Вернадського. – К., 1998. – 52 с.

467. Чухно А.А. Наукові дослідження у Київському держуніверситеті в світлі рішень XXIV р. з'їзду КПРС / А.А. Чухно // Вісник Академії наук Української РСР. 1981. – № 9. – С.90–97.

468. Шаран Р.В. Провідні тенденції розвитку дистанційної освіти в Україні / Р.В.Шаран // Збірник наукових праць Хмельницького інституту соціальних технологій Університету «Україна». – 2012. – № 5. – С. 220-224.

469. Шевченко С.І. Історія Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка (1964-1999 р.р.) / Сергій Шевченко. – Кіровоград: ВО «Акорд», 2005. – 125 с.

470. Шемаєва Г.В. Електронні ресурси бібліотек України в системі наукових комунікацій: монографія / Г.В. Шемаєва; Харк. держ. акад. к-ри. – Х.: ХДАК, 2008. – 289 с.

471. Шемаєва Г.В. Трансформація галузевої інформаційно-бібліотечної системи в умовах інформатизації (на прикладі галузі ветеринарної медицини): Автореф. дис... канд. іст. наук: 07.00.08 / Г.В.Шемаєва; Нац. б-ка України ім. В.І.Вернадського. – К., 2000. – 17 с.

472. Шрайберг Я.Л. История и состояние использования MARC-форматов в практике автоматизации библиотек России и бывшего СССР. [Материалы Конференции "Библиотеки и ассоциации в меняющемся мире: новые технологии и новые формы сотрудничества" ("Крым-95")] / Я.Л.Шрайберг // Научн. и техн. б-ки. – 1996. – № 2. – С. 5–11.

473. Шуневич Б.І. Порівняльний аналіз ранніх зарубіжних теорій дистанційного навчання / Б.І.Шуневич // Вісник Дніпропетровського університету імені Альфреда Нобеля. Серія «Педагогіка та психологія» . – 2011. – № 2. – С. 105–108.

474. Шуневич Б.І. Розвиток дистанційного навчання у вищій школі країн Європи та Північної Америки [Текст]: дис... д-ра пед. наук: 13.00.01 / Шуневич Богдан Іванович; Інститут вищої освіти АПН України. – К., 2008. – 509 с.

475. Шуневич Б.І. Теоретичні основи дистанційного навчання: навчальний посібник / Б.І.Шуневич. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2006. – 244 с.

476. Щенников С.А. Развитие системы открытого, дистанционного профессионального образования [Текст]: дис... д-ра пед. наук: 13.00.08 / Сергей Александрович Щенников; Академия повышения квалификации и переподготовки работников образования Министерства образования Российской Федерации. – Москва, 2003. – 509 с.

477. Электронная вычислительная машина ЕС-1020 / [Пржиялковский В.В., Смирнов Г.Д., Мальцев Н.А. и др.] – Москва: Статистика, 1975. – 128 с.

478. Электронная вычислительная машина ЕС-1022 / [Качков В. П., Кондратьев А.П., Ленкова В.М. и др.] – Москва: Статистика, 1979. – 208 с.

479. Ярошенко Т.О. Електронний журнал в системі інформаційних ресурсів бібліотеки: друга половина XX – початок XXI ст.: автореф. дис. … канд. іст. наук: 07.00.08 / Т.О.Ярошенко; Нац. б-ка України ім. В. І. Вернадського. – К., 2008. – 23 с.

480. Ярошенко Т.О. Електронні журнали в системі інформаційних ресурсів бібліотеки [Текст]: [монографія] / Т.О.Ярошенко. – К.: Знання, 2010. – 215 с.

481. Ясинский Ю.Д. Система электропитания терминала дисплейного ТС 7063: Учеб. Пособие Всесоюз. межотрасл. науч.-учеб. центр по вычисл. технике и информатике – М., 1989. – 84 с.

482. Digital Libraries in Education, Science and Culture. Analytical survey. – UNESCO, – Moscow, 2007, – p. 14.

483. European Virtual Computer Museum. Development of Computer Science and Technologies in Ukraine. Brief History [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.icfcst.kiev.ua/MUSEUM/

484. Foster I. The Grid: Blueprint for a New Computing Infrastructure / Ian Foster and Carl Kesselman. – San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers. – 1998. – 286 p.

485. Gerovitch S. InterNyet: Why the Soviet Union Did Not Build a Nationwide Computer Network / S.Gerovitch // History and Technology. 2008. Vol. 24. P. 335-350.

486. Internet World Stats. Usage and population statistics. [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.internetworldstats.com

487. Keegan D. Theories of distance education: Introduction / D.Sewart, D.Keegan, B.Holmberg eds. // Distance education: International perspectives. – New York: Routledge, 1988. – P. 63-67.

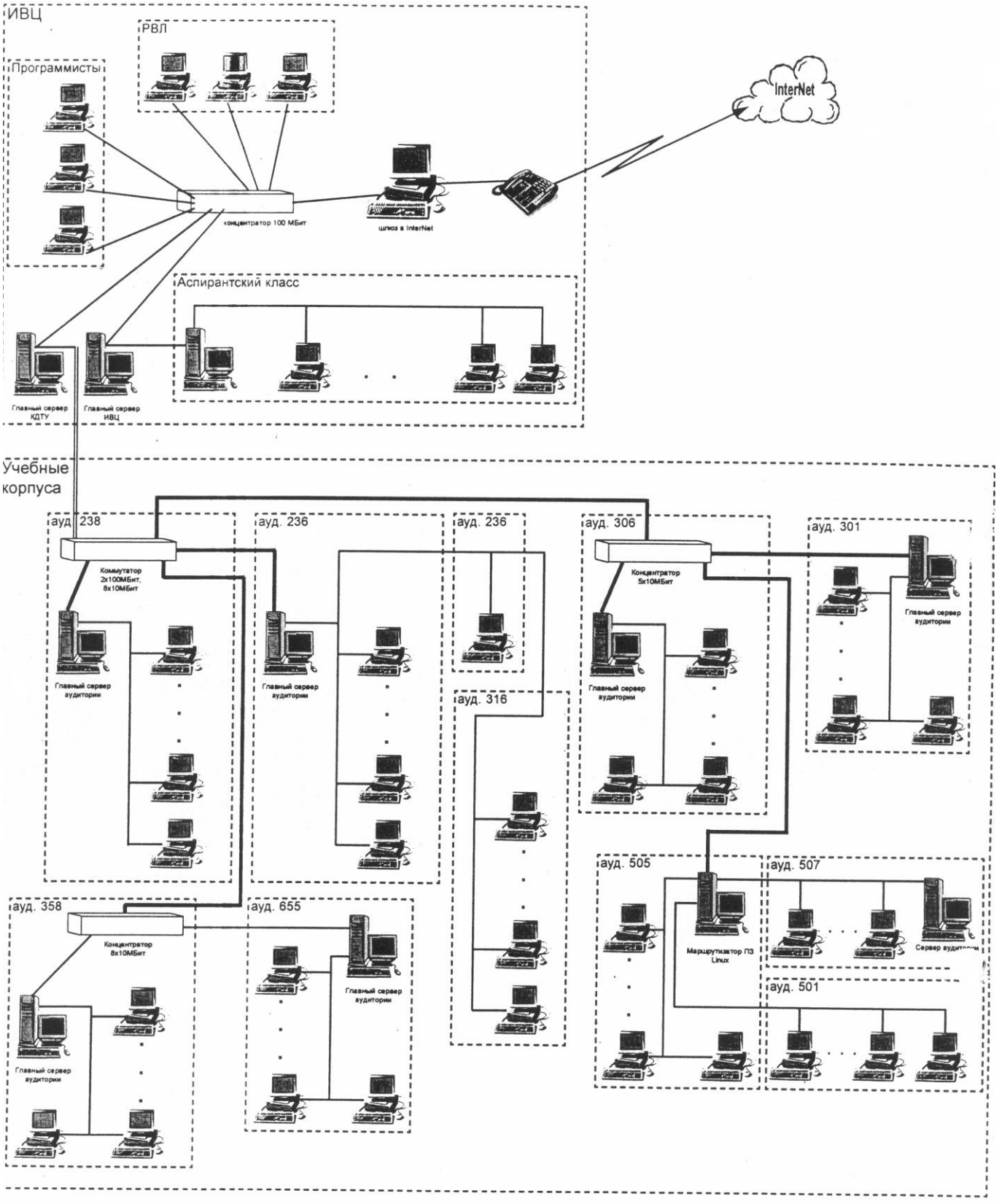
488. Rizhniak R. The development of academic and technological computerization supply of educating process in the Institute of Cybernetics of Ukraine in the latter half of the 20th – the beginning of the 21th century / R.Rizhniak // Nova Ukraina. Zeszyty historyczno-politologiczne. – Krakow-Przemyśl, 2014. – № 14.

489. Ukrainian National Grid: Basic Coordination Centre (Grid achieve) [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://ung.in.ua/achieve/

ДОДАТКИ

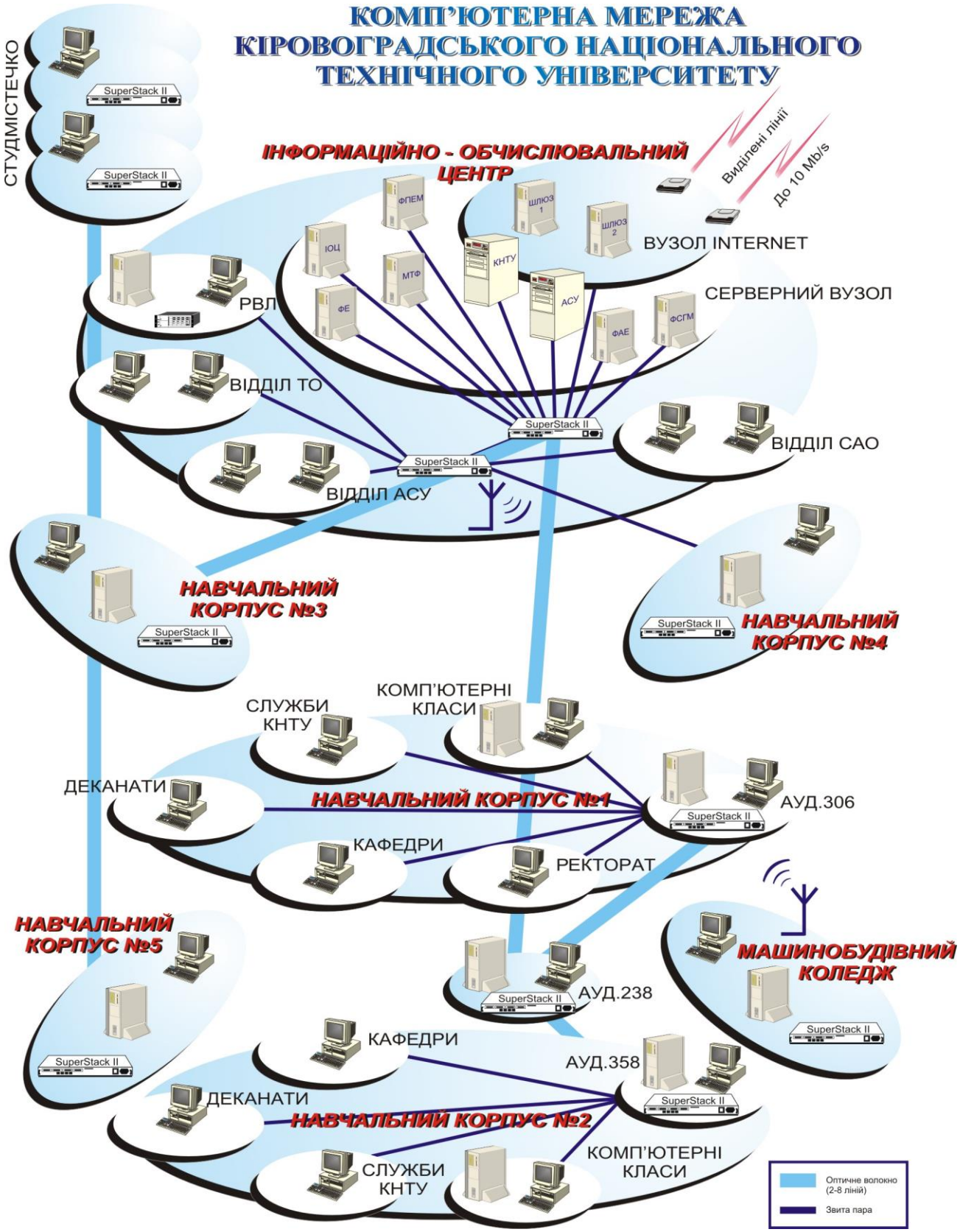
Додаток А

Комп’ютерна мережа КНТУ станом на 1999 рік



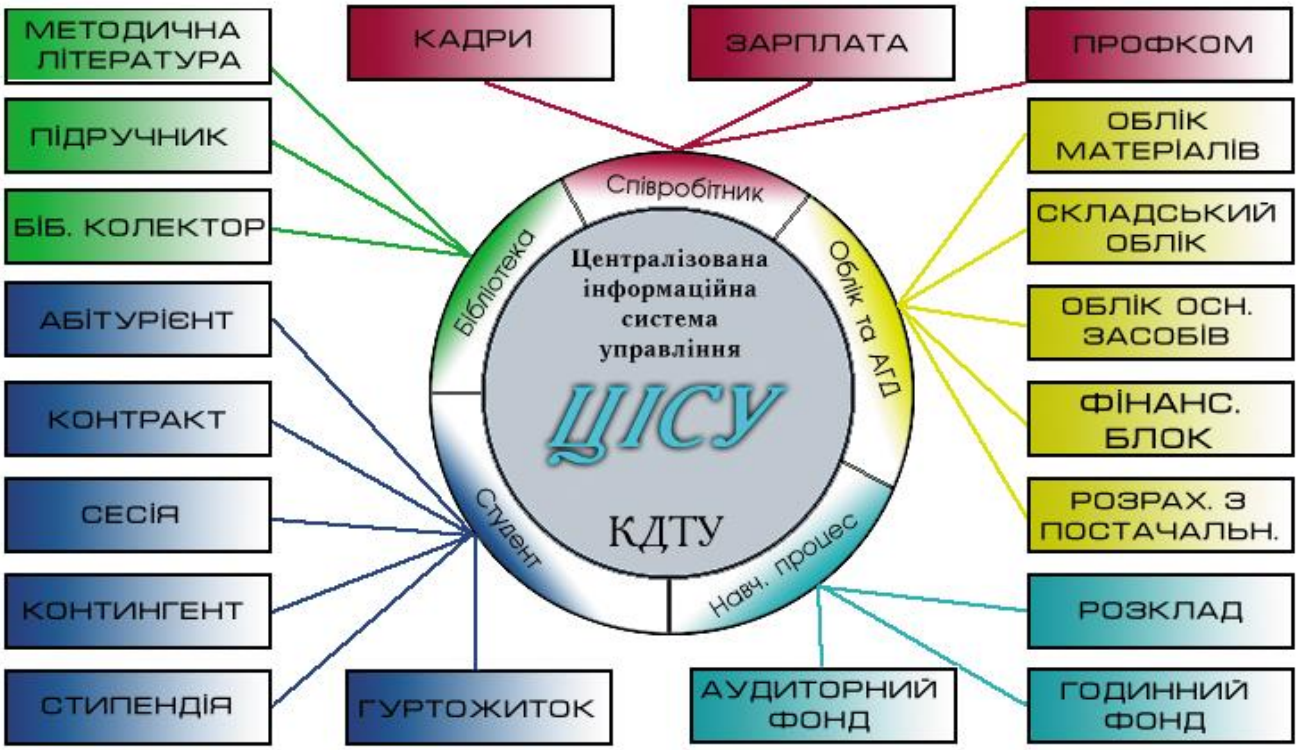
Додаток Б

Комп’ютерна мережа КНТУ станом на 2008 рік



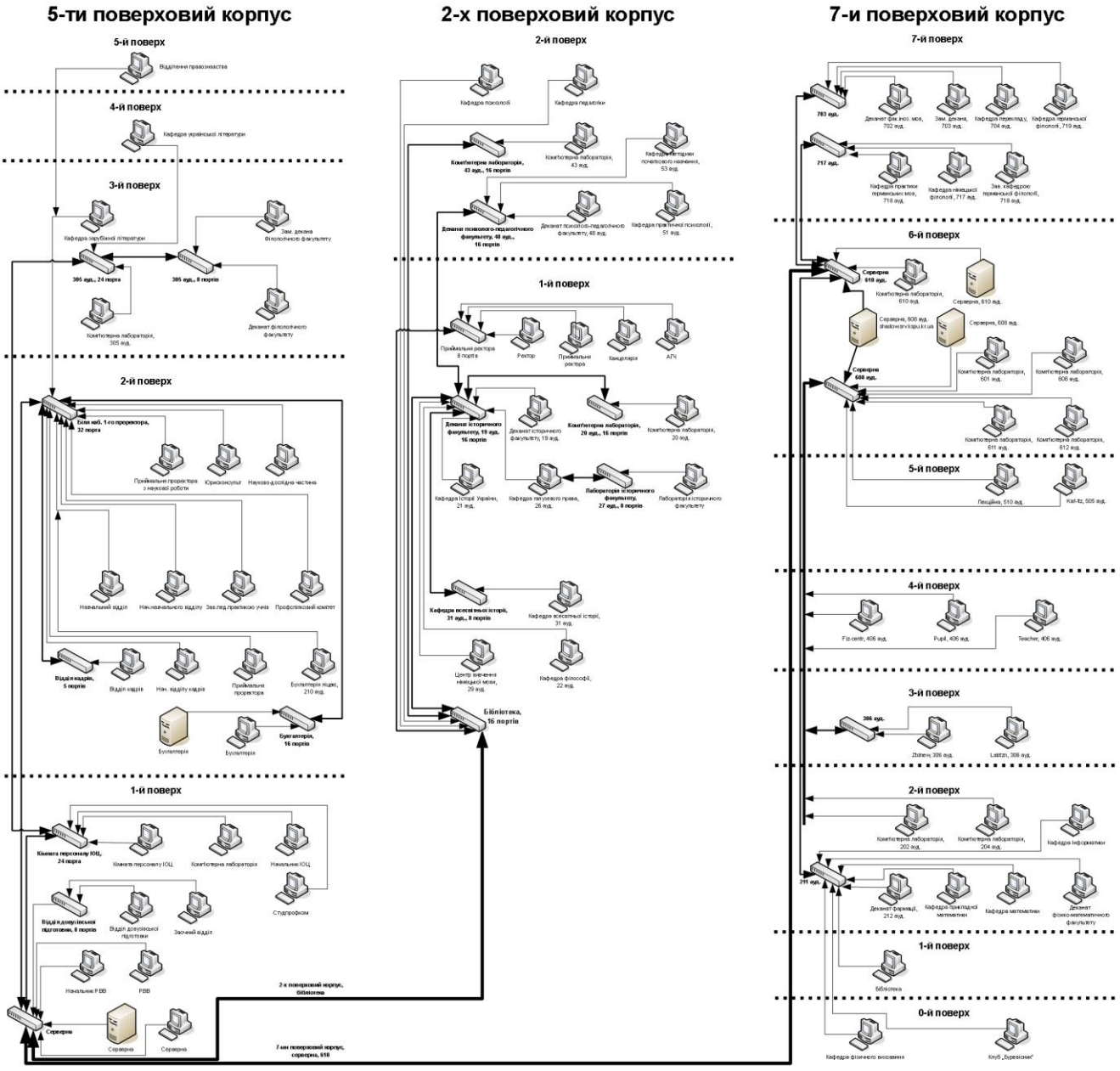
Додаток В

Структура АСУ КНТУ



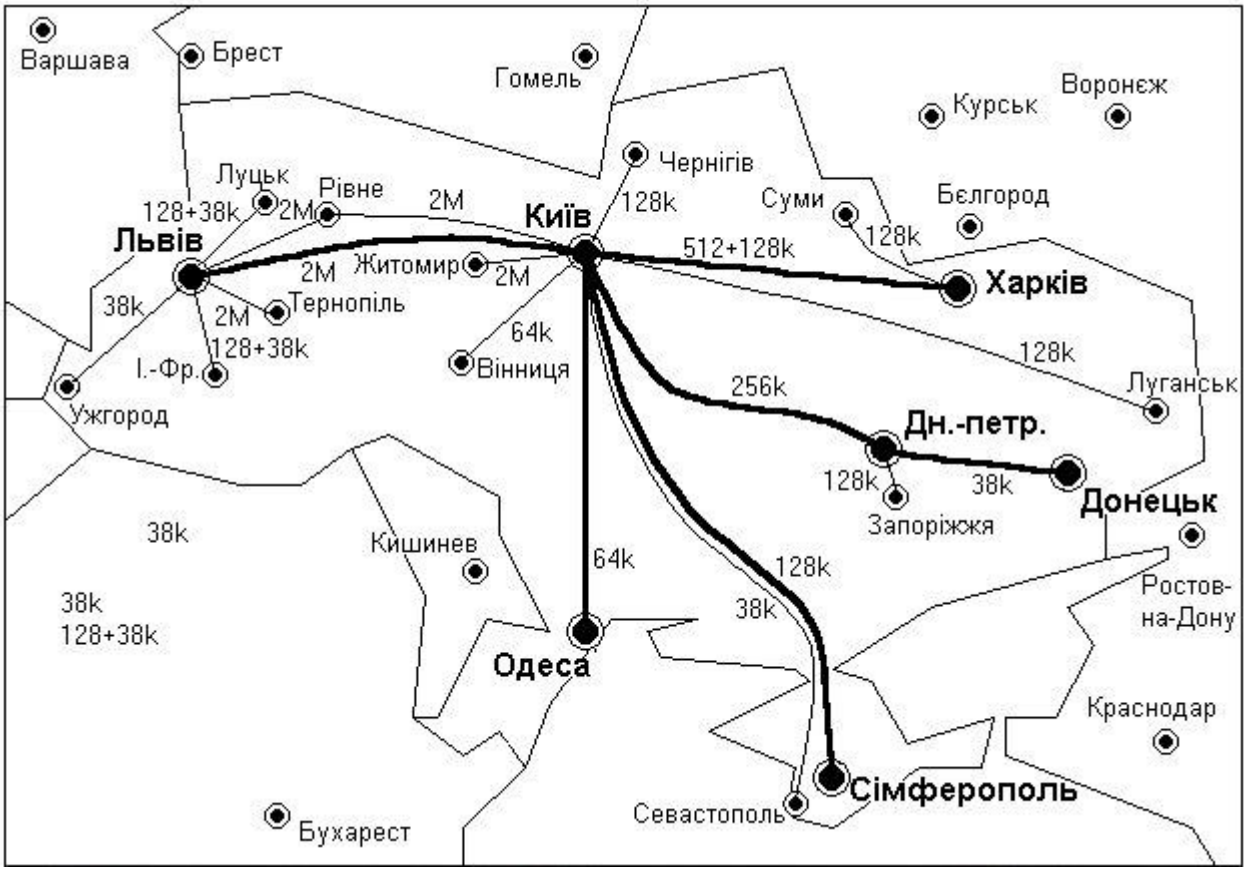
Додаток Д

Комп’ютерна мережа КДПУ ім. В.Винниченка станом на 2007 рік



Додаток Е

Структура мережі УРАН станом на вересень 2002 року

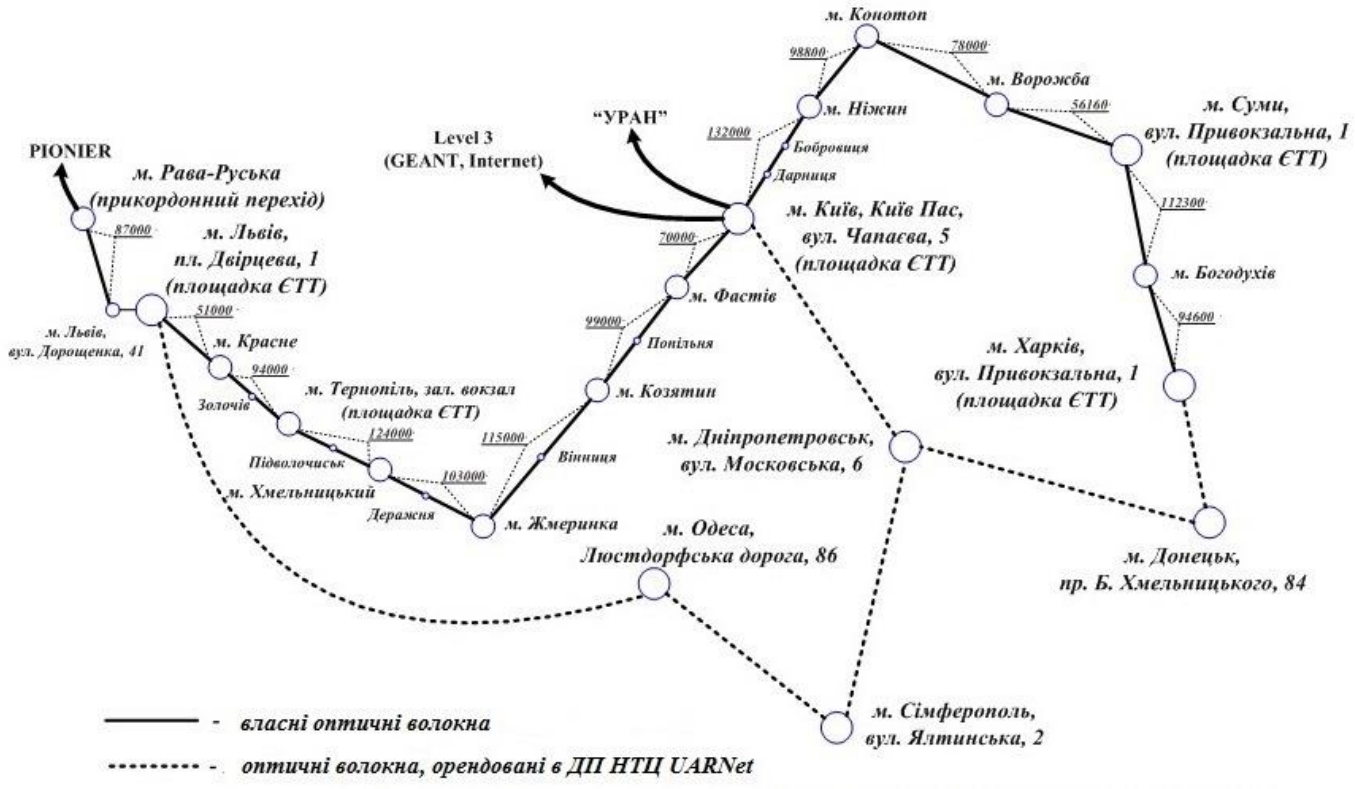


Додаток Ж

Топологія мережі УРАН станом на кінець 2010 року

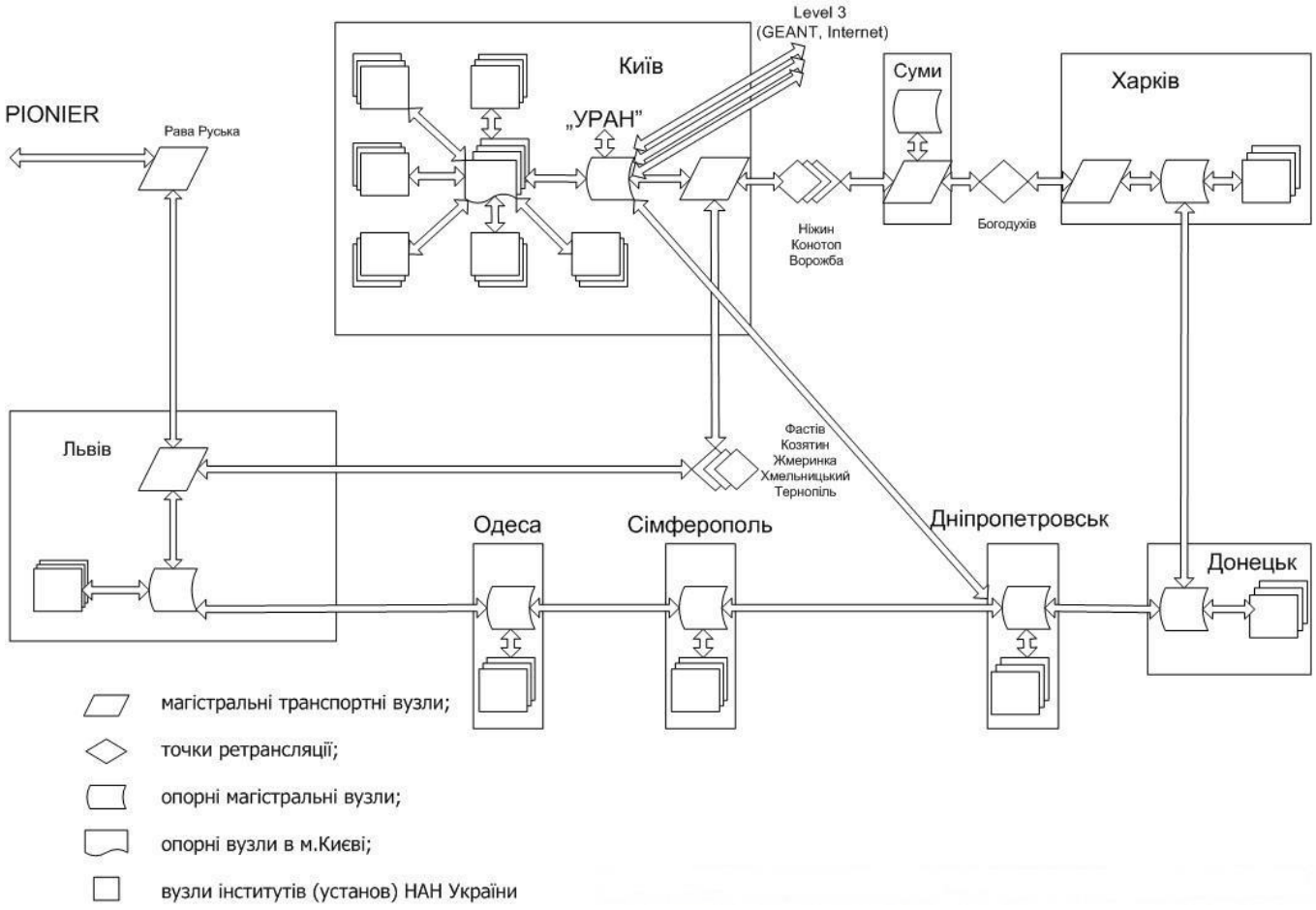
Додаток З

Топологія магістральної мережі АМОД станом на 2009 рік



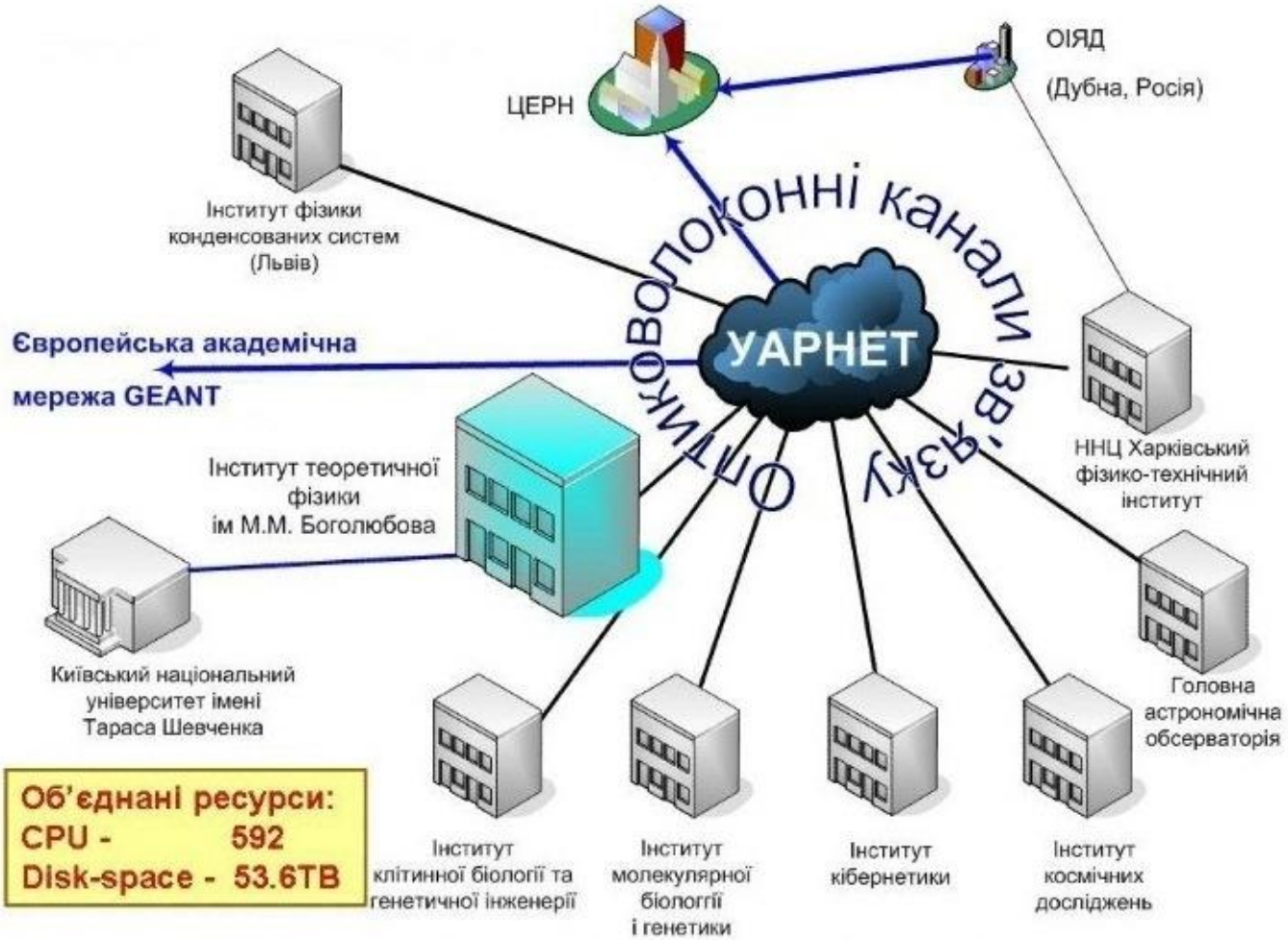
Додаток И

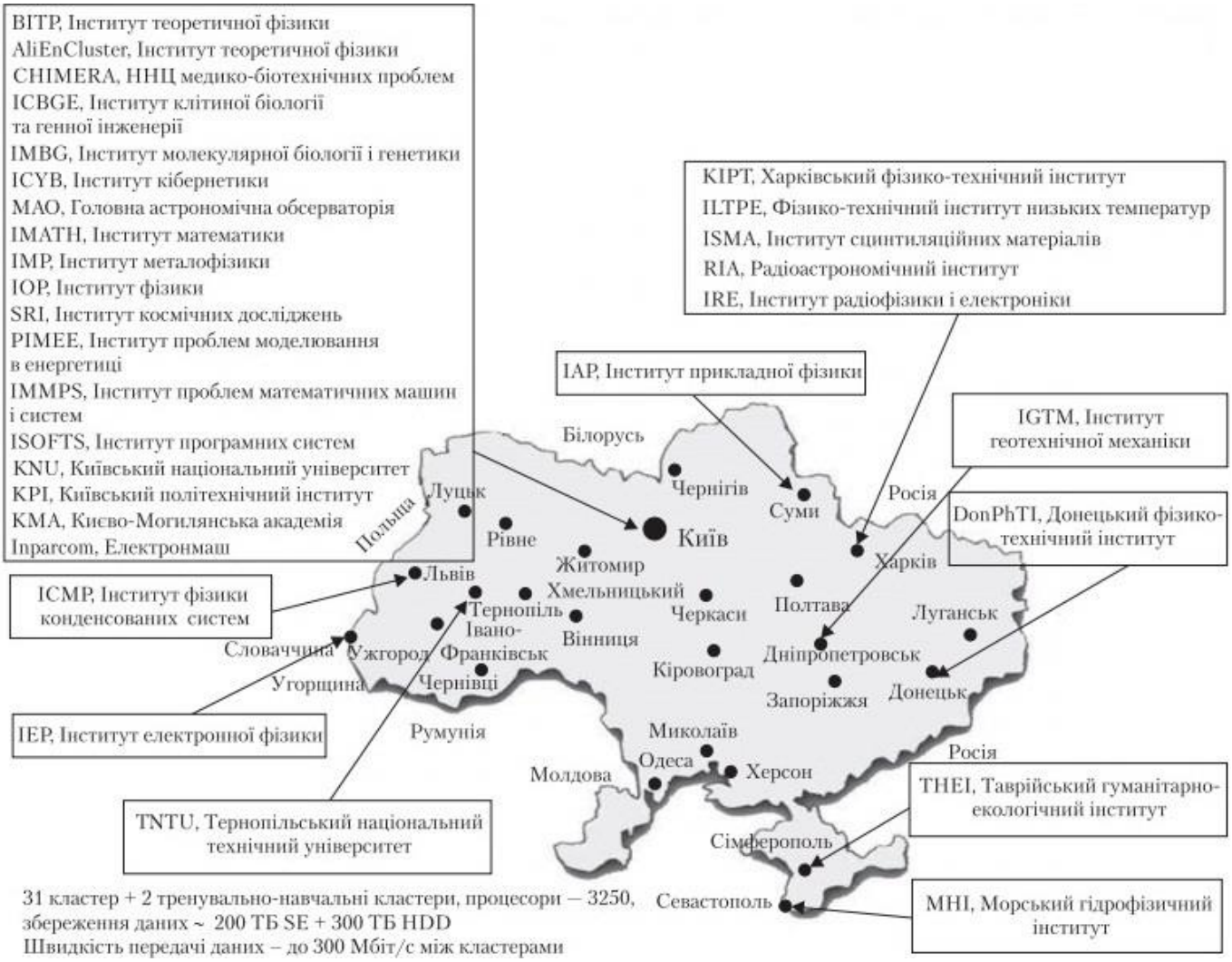
Узагальнена блок-схема АМОД НАН України (2009 рік)



Додаток К

Ґрід-сегмент НАН України у 2007 році



Додаток Л

Ґрід-структура України у 2011 році