

УДК 93/94:378.1/004.3

РОЗВИТОК НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ З ІНФОРМАТИКИ У «ЛЬВІВСЬКІЙ ПОЛІТЕХНІЦІ» В ДРУГІЙ ПОЛОВИНІ ХХ – НА ПОЧАТКУ ХХІ СТОЛІТТЯ

Р.Я. Різняк

Кіровоградський державний педагогічний університет ім. В. Винниченка

У статті досліджується історія становлення і розвитку наукових досліджень з інформатики у Національному університеті «Львівська політехніка» протягом другої половини ХХ – на початку ХХІ ст. Представлені результати формування нових напрямків досліджень з інформатики та комп'ютерної техніки, початки яких пов'язані із заснуванням у 30-х рр. ХХ ст. у Львівській політехніці професором В. Круковським наукової школи з приладобудування, розвинутої у подальшому академіком А.А. Харкевичем, членом-кореспондентом К.Б. Карандесвим, професорами Б.Й. Швецьким, І.М. Вишенчуком. Визначені основні чинники впливу на результативність наукових досліджень з інформатики у вищі: наявність підготовлених та ерудованих наукових кадрів; роль керівників кафедри вишу у розгортанні напрямів розвитку інформатики, що відповідали профілю базового структурного підрозділу; ступінь зв'язку науковців вишу з представниками академічної науки.

Ключові слова: наукові дослідження, інформатика, Львівська політехніка, наукова школа, чинники впливу на результативність наукових досліджень.

Постановка проблеми. 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 розумінні поняття можна представити як науку, що складається з трьох взаємопов'язаних частин – тех-

нічних засобів (hardware), програмних засобів (software), засобів алгоритмізації (brainware). Як фундаментальна наука інформатика займається розробкою методології створення інформаційного забезпечення процесів управління будь-якими об'єктами на базі комп'ютерних інформаційних систем. А як прикладна дисципліна вона 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.

Вищі навчальні заклади України протягом другої половини ХХ – поч. ХХІ ст. виконали значний обсяг дослідницьких робіт щодо розвитку вітчизняної інформатики. Вивчення історії наукової думки про розвиток інформатики у вишах України має непересічне значення для розуміння перебігу подій, які супроводжували розвиток цієї важливої галузі знань в нашій державі, і належить до складних методологічних проблем з історії науки і техніки. Становлення досліджень з інформатики у вищих навчальних закладах України сягають кінця 50-х рр., коли у Київському університеті імені Тараса

Шевченка на механіко-математичному факультеті було створено кафедру обчислювальної математики та алгебри. У подальшому наукові центри розвитку інформатики були створені у вищих технічних навчальних закладах Києва, Харкова, Одеси, Львова та інших міст України.

Мета роботи – дослідити історію становлення і розвитку наукових досліджень з інформатики у Національному університеті «Львівська політехніка» протягом другої половини ХХ на початку ХХІ ст. Досягнення мети дослідження буде проводитися шляхом розв'язання таких завдань: а) визначення переліку та змісту основних історичних напрацювань щодо предмету дослідження; б) з'ясування основних фактів розвитку наукової думки про історію становлення та розвитку інформатики у «Львівській політехніці» протягом зазначеного періоду; в) визначення основних факторів та умов, що впливали на тематику та результативність наукових досліджень з інформатики у виші.

Аналіз публікацій і досліджень. Серед досить великої кількості робіт, у яких був проведений аналіз основних етапів раннього та сучасного розвитку інформатики, ми виділили публікації Л.М. Геймана [4] та В.М. Казієва [11], 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 її утвердження 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. Оригінальне бачення історії

інформатики та інформаційних технологій представлено В.В. Зубенко – автор вибудував періодизацію історії інформатики виходячи з дескриптологічних коренів цієї науки (дескрипція – алгоритм чи програма) [7].

Заслуговує на увагу в контексті вивчення історіографії розвитку інформатики солідний науково-історичний доробок українського вченого Б.М. Малиновського [13]. У своєму дослідженні ми також будемо враховувати основні результати щодо системного дослідження історії розвитку інформатики та кібернетики на Україні протягом другої половини ХХ століття, які висвітлені у монографічному дослідженні Л.Г. Хоменка [4]. Крім того, ми не залишаємо поза увагою результати історичних досліджень І.В. Сергієнка, О.Я. Горохватої, Л.В. Іваницької, М.В. Онопрієнка та С.О. Жабіна, зміст яких як історіографічних джерел був нами проаналізований в [26].

Результати досліджень. Дослідження в галузі інформатики та кібернетики у Національному університеті «Львівська політехніка» (з 1939 р. – Львівський політехнічний інститут, з 1993 р. – Державний університет «Львівська політехніка», з 2000 р. навчальний заклад має сучасну назву; у подальшому тексті ми будемо використовувати історичну назву вишу, яку він носив з 1920 до 1939 рр. – Львівська політехніка) розпочалися у першій половині 70-х рр. ХХ ст. Так, кафедра автоматизованих систем управління Інституту комп'ютерних наук та інформаційних технологій Львівської політехніки заснована 1974 р. З часу заснування кафедри коло наукових інтересів викладачів та співробітників кафедри складала проблема 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 рр. ХХ ст. сфера наукових пошуків розширювалася – одним

з напрямів наукових досліджень стали розробки та автоматизації проектування банків і баз даних, аналізу, перетворенню та синтезу мовних сигналів. Починаючи з 90-х рр. 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 р. 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 – проф. Ю.М. Рашкевич). Спектр досліджень за даним напрямком включав методи та інформаційні технології сегментації, класифікації та маркування звукових одиниць потоку мовлення, питання аналізу, перетворення тривалості та синтезу мовних сигналів [25]. 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 обробки цифрових зображень. Наукова школа «Нейроподібні структури Машини Геометричних Перетворень для задач прогнозування, класифікації, ущільнення даних та опрацювання сигналів» (науковий керівник – проф. 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 [28]. 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 [27]. Зусилля колективу зосереджені на дослідженні проблем синтезу робастно-оптимальних систем управління нестационарними об'єктами при обмежених збуреннях та в умовах надзвичайних ситуацій. Проводилися дослідження в галузі автоматизованого управління складними людино-

машинними системами з використанням логіко-когнітивних моделей прийняття рішень [21].

Кафедра «Інформаційні системи та мережі» Інституту комп'ютерних наук та інформаційних технологій Львівської політехніки утворена 1995 р. 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 став професор В.В.Пасічник. Утворення кафедри стало визнанням народження у «Львівській політехніці» нової молоді наукової школи, основна заслуга у формуванні якої належала академіку В.М. Глушкову, чл.-кор. 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 [31]. 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 [16].

Кафедра «Інформаційні технології видавничої справи» Інституту комп'ютерних наук та інформаційних технологій Львівської політехніки виокремлена 2011 р. зі складу кафедри АСУ у зв'язку з необхідністю організації підготовки фахівців за напрямком «Видавничо-поліграфічна справа». Основні творчі доробки науковців кафедри скон-

центровані 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) [17].

У серпні 1990 р. 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 [2]. 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 р. [29]. На основі розробленого і впровадженого математичного та програмного забезпечення були розроблені галузеві стандарти для наукових установ та підприємств. Новим витком досліджень за напрямком автоматизації теплового проектування мікроелектронних систем став вихід на міжнародний європейський рівень – у 1995–1998 рр. виконувався Європейський проект THERMINIC (Thermal investigation Integrated Circuits). У 2000 р. 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 «Важковіршувані комбінаторні задачі штучного інтелекту» (науковий керівник – проф. Р.П. Базилевич) розпочала своє існування ще у 70-х рр. ХХ ст., коли проф. Р.П. Базилевич створив першу у Львівській політехніці наукову групу з автоматизованого проектування, де було сформовано багато висококваліфікованих спеціалістів, що сприяли 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 (див. [1]). Наукова школа «Алгоритми та програмні засоби декомпозиції, апроксимації візуальних образів для їх збереження та розпізнавання на основі кластерного аналізу» (науковий керівник – проф. Р.А. Мельник) працює над розробкою методів, призначених для вирішення комбінаторних задач неpolіноміальної складності, а також моделей, алгоритмів декомпозиції, кодування, апроксимації зображень та їх практичною реалізацією в програмній системі [15]. Зокрема, науковцями запропонована модель нечіткого розбиття графів та візуальних фрагментів, введено 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. Драган) 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 [5]. 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 мо-

делей 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 ймовірного аналізу сигналів і систем [18].

Кафедра систем автоматизованого проектування Львівської політехніки заснована на базі наукового напрямку, очолюваного академіком АН України, проф. В.О. Ковалем на кафедрі «Конструювання та технологія виробництва радіоапаратури» у 1989 р. 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) [12; 19].

Кафедра електронних обчислювальних машин Інституту комп'ютерних технологій, автоматики та метрології Львівської політехніки створена у 1963 р. і стала першою кафедрою комп'ютерного спрямування у Західному регіоні України. У створенні кафедри ЕОМ значну роль відіграли акад. АН УРСР та акад. АН СРСР О.О. Харкевич та чл.-кор. АН УРСР та чл.-кор. АН СРСР К.Б. Карандєєв. З часу заснування до 1984 р. кафедрою завідував проф. Б.Й. Швецький, з 1984 р. завідувачем кафедри став акад. АН України, проф. І.М. Вишенчук, з 1993 р. – доцент Ю.С. Вітер, а з 1994 р. кафедру очолює проф. А.О. Мельник (акад. АН України та Міжнародної академії комп'ютерних наук і систем, член міжнародних професійних організацій ІЕЕ, ІЕЕЕ, АСМ). Першою цифровою обчислювальною машиною на кафедрі ЕОМ була машина «Минск-1», складання та відлагодження якої почалися 1962 р. До 1968 р. вона була єдиною великою цифровою обчислювальною машиною в

Львівському політехнічному інституті. В 1968 р. кафедра була обладнана машиною «Раздан-2», з 1970 р. з'явилися машини «Промінь», «Наири» та «МИР». В подальшому експлуатувались обчислювальні машини М-222, серії ЕС ЕОМ та СМЕОМ до появи в 1987 р. 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 «Львівська політехніка», науковими керівниками якого традиційно були завідувачі кафедри. Так, професори Б.Й. Швецький та І.М. Вишенчук, які очолювали кафедру з 1963 до 1993 рр., 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 спрямований на створення вимірювально-обчислювальних 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 [32]. 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, спек-

трального 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 розвинутий метод аналого-цифрового перетворення на основі двотактного інтегрування. Одержані І.М. Вишенчуком теоретичні результати використано в дослідженнях і розробках нових вимірювально-обчислюваних засобів [3]. 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 р. велися в галузі п'єзокварцевої термометрії та створення систем для дослідження морського середовища. З 1994 р. на кафедрі створена та успішно розвивається наукова школа проф. А.О. Мельника, основним напрямом наукових досліджень якої є створення комп'ютерів і комп'ютерних систем, розробка теоретичних основ їх побудови і методів проектування [14]. Діяльність наукової школи базується на ряді нових фундаментальних положень теорії проектування комп'ютерних систем, розроблених проф. 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 багатопроесорних 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 «Мукачєво», вимірювально-обчислювальні системи для дослідження навколишнього середовища та Світового океану з передачею даних через супутникові системи КОСПАС та КУРС та інші розробки. З 2001 р. 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 – проф. 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 рр. під керівництвом проф. А.О. Мельника виконано дві держбюджетні науково-дослідні роботи, присвячені побудові високоякісної національної грид-інфраструктури з відповідними сервісами для надання можливості вітчизняним науковцям співпрацювати в Європейському науковому просторі шляхом впровадження наукових концепцій грид і найбільш вагомих наукових додатків, які використовуються в грид-середовищі: «Розробка структури Львівського ресурсно-операційного грид-центру та його ресурсів» (2007 рік) та «Розробка і дослідження застосування грид-порталу Львівського ресурсно-операційного GRID центру» (2008 р.) [22].

Кафедра захисту інформації Інституту комп'ютерних технологій, автоматики та метрології Львівської політехніки створена у 2006 р. у результаті поділу кафедри автоматики та телемеханіки (завідувач – проф. В.І. Дудикевич). Науковий напрям кафедри захисту інформації був пов'язаний переважно з дослідженнями 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 розробки 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 [6]. 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. Науковий напрям розвитку теоретичних основ визначення ефективності захисту мовної інформації розробляли працівники кафедри проф. В.Б. Дудикевич та доц. Л.Т. Пархуць. Зокрема, вони займаються дослідженнями 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 втрати інформації. Науковий напрям з розвитку теоретичних основ синтезу й аналізу число-імпульсних функціональних перетворювачів (ЧІФП) започаткував проф. В.Б. Дудикевич на кафедрі автоматики й телемеханіки в 1975 р. Напрямок стосувався розробки нових принципів побудови ЧІФП, призначених для опрацювання число-імпульсних кодів (ЧК) 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 [24]. 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 провідних ліній зв'язку (науковий керівник – проф. 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 – проф. В.Д. Погребенник) [20].

Кафедра обчислювальної математики та програмування Інституту прикладної математики та фундаментальних наук Львівської політехніки створена в 1976 р. як відгалуження від кафедр вищої математики і прикладної математики. Її організатором та першим завідувачем був кандидат фізико-математичних наук, доцент П.І. Боднарчук. Започаткована проф. 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 ХХ ст. 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 теорія чисел та Р-адичних дробів (Ю.В. Мельничук, результати оформлені у вигляді двох його монографій). Кафедрою з 1994 р. здійснюється впровадження в навчальний процес сис-

тем комп'ютерної математики та статистичного аналізу (Derive, Reduce, Maple, Mathematica та ін.). Науковцями кафедри (доценти Г.І. Білушак, 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 доц. П.П. Козака набув розвитку напрямок застосувань континуальних інтегралів в теорії диференціальних рівнянь. Подальше застосування результатів цієї школи оформлено в кандидатських дисертаціях Г.І. Білушак, О.С. Гаврилів, Я.М. Чабанюка та докторській дисертації Я.М. Чабанюка (2008 р.). 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 похідними 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 розвитку методів неруйнівного контролю об'ємних дефектів струмопровідних матеріалів та розрахунку конструктивних параметрів відповідних вихорострумівих 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 різницевої 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 інтегродиференціальних рівнянь; статистична оптимізація в системному аналізі [8].

Ініціатива створення у 1960 р. першої на Україні кафедри конструювання і технології виробництва радіоапаратури

(КТРА, сучасна назва – кафедра електронних засобів інформаційно-комунікаційних технологій) Інституту телекомунікацій, радіоелектроніки та електронної техніки Львівської політехніки належала доц. Є.Ф. Заморі. Основним джерелом зростання кваліфікації професорсько-викладацького складу на той час була участь у науково-дослідній роботі. Тому у 1962 р. при кафедрі була організована науково-дослідна лабораторія НДЛ-16, основним науковим напрямком робіт якої стали роботи в галузі НВЧ-техніки. 1974 р можна назвати роком початку другого етапу розвитку кафедри, коли її очолював Л.А. Недоступ. Раніше прийняті на кафедру молоді працівники успішно захищали кандидатські дисертації, а у 1978 р. 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 [23]. Також можна виділити два таких напрямки в галузі автоматизованого проектування РЕА: розробка методів гнучкого трасування між'єднань в конструкціях радіоелектронної та електронно-обчислювальної апаратури (науковий керівник – проф. Р.П. Базилевич), моделювання та діагностика технологічних процесів виготовлення напівпровідникових інтегральних схем (науковий керівник – проф. В.О. Коваль). Роботи проводились у науково-дослідній лабораторії НДЛ-61, яка була створена у 1975 р. Третій етап розвитку кафедри почався в 1984 р., коли завідувачем кафедри став проф. А.А. Смердов, який прийшов в інститут з промисловості, що сприяло подальшому зміцненню зв'язків кафедри з виробництвом. У 1987 р. була створена друга філія кафедри в НВО «Електрон». Третя філія кафедри була створена у 1988 р. у Весоюзному 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. Когути 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 проф. 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 – доц. В.В. Гоблик); розробка методів та способів підвищення ефективності сучасних бездротових інфокомунікаційних систем (керівник – доц. Г.М. Васьків); розвиток теорії та застосування нейронних мереж для дослідження сигналів та моделювання систем (керівник – проф. Ю.М. Романишин) [9].

Кафедра телекомунікацій Інституту телекомунікацій, радіоелектроніки та електронної техніки була утворена 1993 р. на базі кафедри автоматичного електрозв'язку (засновник в завідувач кафедри – доц. М.Й. Павликевич, з 2010 р. завідувачем кафедри був проф. 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 сформова-

но 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 – проф. 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 – проф. В.О. Пелішок); принципи побудови і функціонування радіомереж зв'язку та їх ефективне впровадження на телекомунікаціях України (керівники – проф. М.М. Климаш, В.О. Пелішок); дослідження та розробка систем обробки, розпізнавання та ідентифікації зображень (керівник – проф. 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 – проф. А.С. Андрущак) [10].

Висновки. Аналіз розвитку наукових досліджень з інформатики у Львівській політехніці протягом другої половини ХХ – на початку ХХІ ст. привів до таких висновків:

1. Корені наукових розробок з інформатики та комп'ютерної техніки лежать у 30-х рр. ХХ ст., коли у Львівській політехніці була заснована проф. В. Круковським наукова школа з приладобудування; у подальшому ця школа була розвинута акад. А.А. Харкевичем, чл.-кор. К.Б. Карандєєвим, проф. Б.Й. Швецьким, І.М. Вишенчуком. Сьогодні в ній плідно працюють проф. Б.І. Стадник, З.Д. Грицьків, П.Г. Столярчук, Я.Т. Луцик. Представники цієї школи створили більше ніж 500 зразків складних унікальних електронних вимірювальних приладів і систем високої точності і надійності, які за своїми характеристиками

випереджують світові аналоги. На межі століть на базі цієї школи сформувались нові наукові напрями з інформатики та комп'ютерної техніки, яку представляють професори А.О. Мельник, В.В. Пасічник, М.В. Черкаський, Ю.М. Рашкевич, з автоматичної – проф. В.Б. Дудикевич, Є.П. Пістун, Р.П. Базилевич.

2. Одним з найвпливовіших чинників впливу на якість, продуктивність та результативність наукових досліджень з інформатики у Львівській політехніці пов'язаний з наявністю підготовлених та ерудованих наукових кадрів, а також з визначальною роль керівників кафедри вишів у розгортанні напрямів розвитку інформатики, що відповідали профілю базового структурного підрозділу. Як правило, саме, завідувачі кафедрами ставали керівниками (або співкерівниками) наукових шкіл, причому традицією стало наслідування та збереження особливостей розвитку наукової школи у випадку зміни завідувача.

3. На результативність наукових досліджень з інформатики у Львівській політехніці впливав ступінь зв'язку науковців вишу з представниками академічної науки. Чим більш інтегрованими були зусилля науковців-інформатиків Львівської політехніки та вчених установ НАН України, тим ціннішими і вагомішими у науковому контексті були здобутки у розвитку наукових досліджень представників вищої школи. Але слід відзначити двосторонність названого процесу: у академічних вчених крім цінного обміну досвідом, який давала практика викладання у політехнічному виші, з'явилася можливість організації підготовки серед студентів резервів наукових кадрів для проведення наукових досліджень.

Література та джерела

1. Базилевич Роман Петрович : [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://pz.lp.edu.ua/uk/Bazylevych>

2. Базилевич Р.П. Декомпозиционные и топологические методы автоматизированного конструирования электронных устройств /

Р.П. Базилевич. – Львов : Вища школа, 1981. – 168 с.

3. Вишенчук И.М. Алгоритмические операционные устройства и супер-ЭВМ : [Текст] / И.М. Вишенчук, Н.В. Черкасский. – К. : Техника, 1990. – 196 с.

4. Гейман Л.М. Этапы развития информатики как системы знаний / Л.М.Гейман // Микропроцессорные средства и системы. – 1989. – № 3. – С. 31–34.

5. Драган Я. Энергетична теорія лінійних моделей стохастичних сигналів / Я.П.Драган. – Львів : Центр стратегічних досліджень еко-біотехнічних систем, 1997. – 361 с.

6. Дудикевич В.Б. Методи та засоби аналізу системи-приманки в процесі зламу / [В.Б. Дудикевич, А.З. Піскозуб, Н.П. Тимошик, Р.П. Тимошик, Т.В. Дуткевич] // Захист інформації. – 2009. – № 1. – С. 27–31.

7. Зубенко В.В. Про становлення інформатики як наукової та учбової дисципліни / В.В.Зубенко // Проблеми програмування. – 2008. – № 2–3. – С. 459–466.

8. Історія кафедри обчислювальної математики та програмування Національного університету «Львівська політехніка» : [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://lp.edu.ua/node/978>

9. Історія кафедри електронних засобів інформаційно-комунікаційних технологій Національного університету «Львівська політехніка» : [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://lp.edu.ua/node/677>

10. Історія кафедри телекомунікацій Національного університету «Львівська політехніка» : [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://lp.edu.ua/node/723>

11. Казиев В.М. История информатики как науки о знаниях и технологиях / В.М.Казиев // Информатика и образование. – 2002. – № 7. – С. 11–19.

12. Коваль В.А. Модели и методы обеспечения функциональной и технологической воспроизводимости интегральных микросхем : [Текст] / В.А. Коваль. – Львов : Вища школа, 1985. – 198 с.

13. Малиновский Б.Н. Очерки по истории компьютерной науки и техники в Украине / Б.Н.Малиновский. – К. : «Феникс», 1998. – 452 с.

14. Мельник А.О. Архитектура компьютера / А.О.Мельник. – Луцьк : Волинська обласна друкарня, 2008. – 470 с.

15. Мельник Р.А. Мінімізація логічних функцій з допомогою нечіткої кластеризації / Р.А.Мельник // Вісник ДУЛП «Комп'ютерні системи та мережі». – Львів, 2002, № 463. – С. 57–61.

16. Наукова діяльність кафедри інформаційних систем та мереж Національного університету «Львівська політехніка» : [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://lp.edu.ua/node/714>
17. Наукова діяльність кафедри «Інформаційні технології видавничої справи» Національного університету «Львівська політехніка» : [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://lp.edu.ua/node/909>
18. Наукова діяльність кафедри програмного забезпечення Національного університету «Львівська політехніка» : [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://lp.edu.ua/node/889>
19. Наукова діяльність кафедри систем автоматизованого проєктування Національного університету «Львівська політехніка» : [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://lp.edu.ua/node/725>
20. Наукова діяльність кафедри захисту інформації Національного університету «Львівська політехніка» : [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://lp.edu.ua/node/1984>
21. Наукові дослідження кафедри автоматизованих систем управління Національного університету «Львівська політехніка» : [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://asu.lp.edu.ua/index.php?id=13>
22. Наукові розробки та досягнення кафедри електронно-обчислювальних машин Національного університету «Львівська політехніка» : [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://com.lp.edu.ua/science.php>
23. Недоступ Л.А. Модели и методы комплексной оптимизации процессов формирования и контроля качества прецизионной радиоэлектронной аппаратуры: дис. ... д-ра техн. наук: 05.12.13 / Л.А. Недоступ; Львовский политехнический институт им. Ленинского комсомола. – Львов, 1991. – 383 с.
24. Пархуць Л.Т. Розвиток теорії оптимізації архітектури та технології функціонування захищених інформаційних мереж [Текст]: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.13.21 / Пархуць Любомир Теодорович; Нац. ун-т «Львів. Політехніка». – Львів, 2011. – 36 с.
25. Рашкевич Ю.М. Перетворення часового масштабу мовних сигналів : [Текст] / Ю. М. Рашкевич. – Львів : Академічний Експрес, 1997. – 140 с.
26. Різняк Р.Я. Становлення та розвиток інформатики та кібернетики на Україні в другій половині ХХ – на початку ХХІ століття: історіографія проблеми / Р.Я. Різняк // Етнічна історія народів Європи: Збірник наукових праць – К., 2014. – Вип. 43. – С. 142–149.
27. Сікора Л.С. Інформаційно-ресурсна концепція ідентифікації і синтезу робастних систем управління : [Текст] / Л.С. Сікора; Інженерна академія України. – Львів : Центр стратегічних досліджень еко-біотехнічних систем, 1999. – 372 с.
28. Ткаченко Р.О. Нова парадигма штучних нейронних мереж прямого поширення / Р.О. Ткаченко // Вісник Державного університету «Львівська політехніка». – Серія «Комп'ютерна інженерія та інформаційні технології». – 1999. – № 386. – С. 43–54.
29. Федасюк Д.В. Методи та засоби теплового проєктування мікроелектронних пристроїв / Д.В. Федасюк. – Львів : Вид-во Державного університету «Львівська політехніка», 1999. – 228 с.
30. Хоменко Л.Г. История отечественной кибернетики и информатики. Монография. / Л.Г. Хоменко – К. : Институт кибернетики им. В.М.Глушкова НАН Украины, 1998. – 455 с.
31. Шаховська Н.Б. Сховища та простори даних : [Текст] : монографія / Н.Б. Шаховська, В.В. Пасічник. – Львів : Львівська політехніка, 2009. – 244 с.
32. Швецкий Б.И. Электронные цифровые приборы / Б.И.Швецкий. – 2-е изд., перераб. и доп. – К. : Техника, 1991. – 191 с.

Rizhniak R.Ya. THE DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC RESEARCHES ON COMPUTER SCIENCE IN «LVIV POLYTECHNIC» IN THE SECOND HALF OF THE XX – XXI CENTURY.
The paper examines the history of the formation and development of research in computer science at the National University «Lviv Polytechnic» during the second half of the XXth century till early XXIth. The analysis of such studies at the university made it possible to draw the following conclusions. The roots of scientific research in computer science and computer engineering are within 30 years of the twentieth century, when the scientific school was founded by Professor V. Krukovskiy in the Lviv Polytechnic University; this school was developed later by academician A. Harkevych, corresponding member K. Karandyeyev, professors B. Shvetskyu, I. Vyshenchuk. The professors Z. Hrytskiv, Y. Lutsyk, B. Stadnyk, P. Stolyarchuk are now productively working in it.

The representatives of this school have created a unique electronic measuring devices and systems of high precision, whose characteristics are ahead of world analogues. At the turn of the century on the basis of this school new research areas in computer science and computer engineering represented by professors A. Melnyk, V. Pasichnyk, Yu. Rashkevych, M. Cherkaskyy, in automation – by professors R. Bazylevych, V. Dudykevych, E. Pistun. One of the most influential factors affecting the efficiency of research in computer science at the Lviv Polytechnic University is associated with the presence of trained and erudite scientific staff, as well as defining the role of heads of the departments of universities in the deployment areas of computer science, matching the profile of the base of the branch. The efficiency of research in computer science at Lviv Polytechnic University is influenced by degree of communication and university scientists with representatives of academic science. The more integrated are efforts of scientists at Lviv Polytechnic and scholars of the NAS of Ukraine, the more valuable and important in the context of scientific achievements is development of research by representatives of higher education system.

Key words: *research, science, Lviv Polytechnic, research school, factors influence the effectiveness of research.*

Рижняк Р.Я. РАЗВИТИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ИНФОРМАТИКЕ В «ЛЬВОВСКОЙ ПОЛИТЕХНИКЕ» ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ XX – В НАЧАЛЕ XXI ВЕКА.

В статье исследуется история становления и развития научных исследований по информатике в Национальном университете «Львовская политехника» в течение второй половины XX – в начале XXI века. Представлены результаты формирования новых направлений исследования по информатике и компьютерной технике, корни которых связаны с созданием в 30-х годах XX века в Львовской политехнике профессором В.Круковским

научной школы по приборостроению, развитой в дальнейшем академиком А.А. Харкевичем, членом-корреспондентом К.Б. Карандеевим, профессорами Б.Й. Швецьким, И.М. Вишенчуком. Определены основные факторы влияния на результативность научных исследований по информатике в вузе: наличие подготовленных и эрудированных научных кадров; роль руководителей кафедр вуза в развертывании направлений развития информатики, которые соответствовали профилю базового структурного подразделения; степень связи ученых вуза с представителями академической науки.

Ключевые слова: *научные исследования, информатика, Львовская политехника, научная школа, факторы влияния на результативность научных исследований.*