

УДК 004.43(477) Ющенко



РУГАЛЕНКО Станіслав,
аспірант кафедри українознавства, культурології та
історії науки Національного технічного університету
«Харківський політехнічний інститут»
(м. Харків, Україна)
stanislav.ruhalenko@sgt.khpi.edu.ua
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7172-8363>

РОЗВИТОК ТЕОРЕТИЧНОГО ПРОГРАМУВАННЯ В УКРАЇНІ: НАУКОВА СПАДЩИНА КАТЕРИНИ ЮЩЕНКО

Досліджено науковий доробок видатної української вченої у галузі теоретичного програмування, член-кореспондента НАН України К. Л. Ющенко та обгрунтовано її особистий внесок у розвиток теоретичного програмування в Україні. Розглянуто етапи створення К. Л. Ющенко адресної мови – першої у світі мови програмування «високого рівня». Доведено, що цим питанням вчена почала займатися в 1952 р. у Київському інституті математики АН УРСР. Розглянуто передумови, що стали поштовхом для розвитку теоретичного програмування в Україні наприкінці 1940–х – на початку 1950–х рр. Висвітлено початковий період наукової діяльності вченої, формування її наукового світогляду на тлі розбудови основ інформаційних технологій того часу. Присвятивши все своє життя науці, К. Л. Ющенко зробила вагомий внесок у підготовку програмістів, заснувавши навчальну серію підручників, підготувавши низку докторів та кандидатів математичних наук. Доведено, що активна організаційно-педагогічна діяльність науковиці сприяли популяризації науки кібернетики. Творчий доробок ученої слугував інтенсивному розвитку теоретичного програмування в Україні та у світі, а також позитивно впливав на розв’язання нагальних практичних завдань як у той історичний період, коли жила і працювала К. Л. Ющенко, так і в сучасних дослідженнях проблем теоретичного програмування.

Ключові слова: К. Л. Ющенко, теоретичне програмування, МЕСМ, адресна мова, комп’ютер, Інститут кібернетики НАН України.

DEVELOPMENT OF THEORETICAL PROGRAMMING IN UKRAINE: SCIENTIFIC HERITAGE OF KATERYNA YUSHCHENKO

The scientific heritage of the prominent Ukrainian scientist in the field of theoretical programming, corresponding member of the National Academy of Sciences of Ukraine K. L. Yushchenko is investigated and her personal contribution to the
РУГАЛЕНКО Станіслав

development of theoretical programming in Ukraine is substantiated. The stages of K. L. Yushchenko's creation of the addressable language, the world's first "high-level" programming language, are investigated. It is proven that K. L. Yushchenko began to work on this research in 1952 at the Kyiv Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of Ukraine. The prerequisites that gave rise to the development of theoretical programming in Ukraine in the late 1940s and early 1950s are considered. The article highlights the initial period of the scientist's scholarly activity and the formation of her scientific vision against the background of the development of the foundations of information technology at that time. Having devoted her whole life to science, K. L. Yushchenko made a significant contribution to the training of programmers, founding a series of textbooks and preparing a number of doctors and candidates in mathematical sciences. It is shown that the active organizational and pedagogical activities of the scientist contributed to the popularization of the science of cybernetics. The creative heritage of the scientist facilitated the intensive development of theoretical programming in Ukraine and around the world and solved urgent practical problems both in the historical period when K. L. Yushchenko lived and worked and in modern research on theoretical programming problems.

Keywords: K. L. Yushchenko, theoretical programming, MESM, addressing language, computer, Institute of Cybernetics of the National Academy of Sciences of Ukraine.

Постановка проблеми. Інформаційні технології вже давно стали частиною нашого життя і на сучасному етапі розвитку науки і техніки займають провідне місце. Вони є основою розвитку технічного прогресу у всіх сферах діяльності людини, завдяки ним став можливим прорив у світ новітніх технологій, які в корені змінили життя людства. Самі інформаційні технології дуже стрімко розвиваються, що впливає на підвищення інтересу людства до історії їхнього виникнення та розвитку. На жаль, сторінка історії, яка висвітлює досягнення українських вчених у роки зародження інформаційних технологій маловідома, хоча вони на роки випередили досягнення вчених за кордоном. Це пов'язано з тим, що українські науковці працювали в умовах суворої державної таємниці на оборонну галузь, що не дозволяло їм публікувати свої дослідження. Ще однією з причин маловідомості досягнень українських вчених була політика імперськості радянської держави, яка не хотіла визнавати досягнення «провінційної» України.

Вагоме місце у розвитку інформаційних технологій, як прикладної галузі знань, має теоретичне підґрунтя. Розвиток технічної бази та програмного забезпечення відбувалися нерозривно один від одного. Створення перших електронних обчислювальних машин (ЕОМ) стимулювало створення мов програмування. В Україні перші дослідження у цій галузі розпочалися відразу після Другої світової війни. Зруйнована енергетика і промислові підприємства потребували якнайшвидшого відновлення. Це вимагало здійснення великої кількості складних обчислень, виконаних із високою точністю та достовірністю. Для виконання таких розрахунків необхідні були обчислювальні машини. Наприкінці 1947 р. було розпочато роботи зі створення діючого макета універсальної цифрової машини з програмою в оперативній пам'яті. Роботи проводилися у лабораторії № 1 «Спеціального моделювання та обчислювальної техніки» Інституту електротехніки АН УРСР (нині – Інститут електродинаміки НАН України), яку очолював академік С. О. Лебедев. Таку малу електронно-обчислювальну машину МЕСМ було змонтовано й випробувано у 1950 р., а наступного року введено до експлуатації. З неї розпочався бурхливий розвиток обчислювальної техніки, що заклало початок української школи програмування.

Розвиток теорії програмування в Україні пов'язаний із роботами членкині-кореспондентки НАН України, видатної ученої-математика, заслуженої діячки



науки України, спеціаліста з програмного забезпечення комп'ютерів – Катерини Логвинівни Ющенко (1919–2001). Її наукові досягнення лягли в основу інформаційних технологій у другій половині ХХ ст., сприяли становленню і визнанню української науки у світі. Залишаються актуальними вони і зараз. К. Л. Ющенко є авторкою понад 200 наукових праць, у тому числі 23 монографій і навчальних посібників, частина з яких перекладена за межами України, вчена

мала п'ять авторських свідоцтв. Викладала у Львівському та Київському державних університетах. Серед її учнів – 47 кандидатів та 11 докторів наук. Крізь призму її наукової біографії можна прослідкувати тенденції та закономірності розвитку теоретичного програмування другої половини ХХ ст. Науковий доробок, організаційна та педагогічна діяльність К. Л. Ющенко дають змогу вважати її однією з засновників цього напрямку в Україні.

Аналіз наукових публікацій. Проблемі, що висвітлюється у даному дослідженні, присвячено багато публікацій українських науковців. Створенню перших комп'ютерів та виникненню теоретичного програмування адресовано публікації Б.М. Малиновського, який був очевидцем і учасником подій того часу [9; 10]. Вагомими та цінними є публікації О. Л. Перевозчикової, К. М. Лаврищевої, Ю. В. Капітонової, які були учнями вченої і довгий час працювали під її керівництвом [7; 8; 11]. Окремо варто виокремити спогади Ю. О. Ющенка – сина Катерини Логвинівни [15]. Але всім цим матеріалам притаманна суб'єктивність учасника подій. Варто згадати публікації М. В. Гутник, що стосуються родини К. Л. Ющенко [4] та Київської наукової школи [16]. Окремі аспекти досліджуваної проблеми знайшли відображення у монографії О. Є. Тверитникової, хоча діяльність К. Л. Ющенко залишилася поза увагою [14]. Таким чином, спеціального узагальнюючого дослідження про внесок наукової, організаційної та науково-педагогічної діяльності К. Л. Ющенко у розвиток теоретичного програмування не створено.

Метою статті є реконструкція наукової біографії Катерини Логвинівни Ющенко та окреслення її внеску у розвиток теоретичного програмування в Україні та світі. Джерельною базою дослідження стали матеріали архівів Президії НАН України та Інституту архівознавства Національної бібліотеки України ім. В. І. Вернадського.

Виклад основного матеріалу. Катерина Логвинівна Ющенко (Рвачова) народилась 8 грудня 1919 р. у місті Чигирин Черкаської обл. у великій сім'ї

педагогів та науковців Рвачових передостанньою з п'ятьох дітей. Її батько, Логвин Федорович Рвачов, народився у Калузькій губернії у 1882 р. у бідній сім'ї. За революційну діяльність у 1907 р. був висланий до Астрахані на 3 роки без права жити в центральній росії. Після звільнення направлений до м. Овруч в Україну, задля «обрусення края». Там він одружився і сім'я переїхала до Чигирин на Черкащині. Пізніше заочно закінчив історичний факультет Київського університету, викладав у чигиринській школі № 3 історію, географію, добре знав українську мову. За першоджерелами вивчав історію козацького краю, публікував статті у місцевих і всеукраїнських газетах, займався створенням у Чигирині історичного музею. На своїх уроках розповідав учням історії з життя українського козацтва, проводив екскурсії місцями козацької слави. За це у 1937 р. його було заарештовано. Посмертно реабілітовано в 1943 р. Мати майбутньої вченої, Ксенія Олексіївна Рвачова (Чорномирдік) народилася у 1888 р. в Овруцькому районі Житомирської обл. в сім'ї лісника. Не маючи змоги навчатися у школі, вона самотужки, за випадково знайденим підручником арифметики, навчилася читати та розв'язувати задачі. Пізніше екстерном склала іспити за курс гімназії, а вищу освіту здобула разом із старшим сином. Працювала вчителем математики в Чигиринській школі № 3. Знала безліч логічних задач і математичних головоломок, була знайома з різноманітними східними методами підрахунків. Любов до математики передала своїм учням і власним дітям. У 1937 р. за підтримку свого чоловіка була заарештована на 3 роки. Від природи мудра і відповідальна людина, вона зробила все можливе, щоб діти здобули освіту [15].

Логвин Федорович та Ксенія Олексіївна виховали трьох синів і двох доньок, всі з яких пов'язали своє життя з математикою. Старший син, Михайло Логвинович Рвачов, викладав математику у Великочернігівській школі Овруцького району Житомирської обл. Старша донька, Людмила Логвинівна Кондратська (Рвачова), працювала вчителем математики у середній школі у

Житомирській області, згодом – у м. Стрий Львівської обл. Середній син, Олексій Логвинович Рвачов, закінчив фізико-математичний факультет Черкаського педагогічного інституту. Завідував кафедрою промислової електроніки в Одеському політехнічному інституті. У 1960 р. став доктором фізико-математичних наук, отримав вчене звання професора. Завідував кафедрою фізики Харківського авіаційного інституту. Наймолодший син, Володимир Логвинович Рвачов, став доктором фізико-математичних наук у 35 років. Головним науковим відкриттям є створена ним теорія R-функцій з її численними додатками. У 40 років очолив Інститут радіоелектроніки в Харкові, був професором математичної і теоретичної фізики Харківської політехніки, академіком НАН України [4; 13].

Родинна атмосфера позначилась на виборі життєвого шляху Катерини. Вона із відзнакою закінчила у 1936 р. Чигиринську середню школу і в 1937 р. вступила до фізико-математичного факультету Київського державного університету. Після арешту батьків Катерину визнали «донькою ворогів народу» і в 1938 р. вона була виключена з університету. Цього ж року вступила на другий курс фізико-математичного факультету Узбекистанського державного університету в м. Самарканд. Після реорганізації університету в 1941 р. продовжила навчання в Середньо-Азійському університеті в м. Ташкент. У 1942 р. закінчила його з червоним дипломом, отримала кваліфікацію «математика». Ще під час навчання в університеті почала працювати бригадиром Спецвиробництва № 1, яке базувалося при університеті в м. Ташкент. У 1943 р. за комсомольським закликem поїхала на будівництво Ангрен-Вугілля у Ташкентську обл., де працювала запальщиком у шахті. Згідно наказу міністерства вугільної промисловості СРСР про звільнення з роботи на шахтах осіб з педагогічною освітою у 1943–1944 рр. викладала математику в середній школі № 42 а м. Ташкент. У 1944 р. повернулася в Україну, протягом 1944–1945 рр. працювала викладачем в середній школі села Велика Фосня Овруцького

району Житомирської обл., у 1945–1946 рр. – викладачем середньої школи № 8 м. Стрий Львівської обл. [2, арк. 5].

У 1946 р. у Львові відкрилося відділення Інституту математики АН УРСР, куди К. Л. Ющенко була прийнята у відділ теорії ймовірностей і математичної статистики, де працювала впродовж 1946–1950 рр. молодшим науковим співробітником. У своїх перших роботах Катерина Логвинівна отримала важливі результати у галузі теорії ймовірностей, що пізніше були використані академіком А. М. Колмогоровим у роботах з квантової механіки [2, арк. 51]. Під керівництвом Б. В. Гнєденка у 1950 р. у Львівському державному університеті ім. Франка К. Л. Ющенко захистила кандидатську дисертацію у галузі теорії ймовірностей. Того ж року переїхала до Києва, куди було переведено відділ теорії ймовірностей, почала працювати на посаді старшого наукового співробітника Київського інституту математики АН України. У 1952 р. К. Л. Ющенко присуджено звання старшого наукового співробітника зі спеціальності «теорія ймовірностей та математична статистика». У 1953–1954 рр. науковиця працювала вченим секретарем Інституту математики АН УРСР [2, арк. 7]. У ті часи інститутом виконувались розрахунки для навігації супутників, будівництво яких було започатковано в країні. Ця важлива кропітка робота потребувала фахівців-математиків. Розрахунки були складними і трудомісткими, здійснювалися за допомогою лічильно-аналітичних машин, звичайних рахівниць та логарифмічних лінійок. Для виконання цієї роботи додатково була створена спеціальна група обчислювачів-математиків під керівництвом К. Л. Ющенко. Пізніше на базі цієї групи створено лабораторію методів обчислень та розрахунків, яку в 1957 р. виокремлено у самостійний науковий заклад – Обчислювальний центр АН УРСР, який став основою для відкриття у 1962 р. Інституту кібернетики АН УРСР. Ця обчислювальна лабораторія містилася у Феофанії під Києвом, в одній із будівель колишнього монастиря, складалася з програмістів та обчислювачів. Програмісти винаходили

алгоритм розв'язання задач, формулювали завдання математикам-обчислювачам у вигляді інструкцій з детальним описом дій. Інструкції писались природною мовою з використанням математичних формул. Обчислювачі на настільних електричних обчислювальних машинах фірми «Reinmetal» підраховували значення запрограмованих математичних формул. Це була дуже виснажлива робота, яка вимагала пильності й уважності. Помилки в розрахунках могли знищити підсумки багатоденної роботи всієї лабораторії [15].

У 1951 р. науковцями лабораторії № 1 Інституту електротехніки АН УРСР (нині – Інститут електродинаміки НАН України) під керівництвом академіка С. О. Лебедева в Феофанії створено перший вітчизняний комп'ютер – МЕСМ. Це була перша в континентальній Європі обчислювальна машина, сконструйована для використання в мирних цілях – для розрахунку стійкості енергетичної системи країни [14, с. 76-93]. С. О. Лебедєв одним із перших зрозумів величезне значення спільної роботи математиків та інженерів у створенні обчислювальної техніки. Під час розробки та конструювання МЕСМ у штаті лабораторії не було математиків, які мали б вирішувати математичні та логістичні завдання. Першою з математиків, яка опанувала складання програм на МЕСМ, була К. Л. Ющенко. Вона очолила роботу з математичної експлуатації цієї машини і за короткий час стала головним програмістом на МЕСМ. Під її керівництвом сформувався потужний науковий колектив. Разом з Ю. В. Благовещенським, С. Б. Погребинським, М. Р. Шура-Бура, В. С. Королюком, Л. М. Дашевським, О. А. Ющенком та іншими співробітниками лабораторії Катерина Логвинівна почала працювати над розв'язанням народно-господарських завдань методами класичної і дискретної математики, які в той час швидко розвивалися. Однак СРСР визначив головне призначення першого комп'ютера – розрахунки ядерної зброї та обчислення балістики ракет. Паралельно з виконанням завдань зовнішньої балістики лабораторією на МЕСМ виконувалися завдання державного замовлення. Для Інституту математики АН УРСР були виконані

задачі зі складання таблиць для статистичного вхідного контролю, динамічні задачі теорії пружності, вибір оптимальних параметрів шихтових каналів; для Інституту електротехніки АН УРСР – визначення областей стійкості енергосистем, зокрема Куйбишевської ГЕС; для Інституту механіки АН УРСР – розрахунок теплових напружень будівельних конструкцій, обробку геодезичних спостережень; для Київського автодорожнього інституту – оцінку обсягів земельних робіт при проєктуванні доріг [2, арк. 49]. Під час виконання цих завдань К. Л. Ющенко доводилось винаходити специфічні методи програмування. Вирішення складних завдань шляхом простого написання кодів за визначеними алгоритмами було трудомістким. У зв'язку з цим виникла необхідність у мові програмування «високого рівня».

У 1954 р. К. Л. Ющенко очолила відділ методів обчислень та програмування лабораторії обчислювальної техніки Інституту математики АН УРСР. Наслідуючи високий суспільний обов'язок, вона залишила область теорії ймовірностей, остаточно перелаштувавшись на обчислювальну математику та програмування [2, арк. 57]. Проблема необхідності мови програмування високого рівня вирішилася створенням у 1955 р. адресної мови, заснованої на принципі «адресності» зберігання інформації в електронних обчислювальних машинах. Саме завдяки цій мові зникла залежність від місця розташування програми в пам'яті. Ідея про необхідність і можливість створення адресної мови програмування належала К. Л. Ющенко. Разом із нею працювали в цьому напрямі Б. В. Гнеденко та В. С. Королюк. Зазначена робота не мала окремого фінансування, не входила до програми наукових досліджень, – усе робилося з власної ініціативи. Адресна мова стала першою мовою програмування «високого рівня» у світі і першим фундаментальним досягненням першої в СРСР Київської школи теоретичного програмування, заснованої К. Л. Ющенко [11]. Згодом адресну мову почали використовувати в багатьох інших мовах програмування. Також було розроблено «програмуючі програми»

(транслятори) для інших машин. Інноваційність ідеї адресної мови полягала у введенні в мову поняття «адрес другого рангу», що в теперішніх мовах програмування називається конструкціями pointer (посилання на адресу пам'яті).

У 1950-ті рр. ще не існувало сучасних змістовних термінів. Тому на зародження в Україні теоретичного програмування вплинуло написання інструкцій для розрахунків обчислювачів та досвід програмування на комп'ютері МЕСМ з обмеженими ресурсами. У процесі розробки мов програмування для розв'язання задач за допомогою електронно-обчислювальних машин почали активно розвиватися технології програмування. У результаті сформувався новий науковий напрямок – теорія програмування, який вивчає методи та засоби розробки програм. Сьогодні цю галузь називають «програмною методологією». Завдяки розвитку теорії програмування вдалося зрозуміти і формалізувати процес створення програм, що сприяло збільшенню ефективності та надійності програмного забезпечення [7]. З часом поява нових технологій та інформаційних систем дали змогу використовувати більш сучасну термінологію, але саме зародження та піонерський етап теоретичного програмування в Україні був пов'язаний із досвідом роботи на перших комп'ютерах та необхідністю розв'язання різноманітних обчислювальних задач на обмежених ресурсах комп'ютера МЕСМ.

З 1955 р. адресну мову почали включати до планів науково-дослідних робіт Інституту математики АН УРСР. Адресна мова стала прототипом інших алгоритмічних мов, що мають особливе значення у розвитку комп'ютерних технологій – Фортран (1958), Кобол (1959) і Алгол (1960). У 1960-ті рр. мови програмування називались алгоритмічними мовами за аналогією з алгоритмічними системами, а компілятор – програмою, що програмує. З появою адресної мови з'явилося і поняття асемблерів. У 1957 р. у видавництві Київського державного університету було надруковано перший у СРСР підручник з програмування з описом операторного та адресного методів, підготовлений

К. Л. Ющенко. У 1961–1965 рр. підручник перекладався і видавався в Угорщині, Чехословаччині, Східній Німеччині, Югославії та Данії. В Болгарії та Польщі тиражували «самвидавом» без перекладу. У 1963 р. з додатками з описом архітектури п'яти радянських комп'ютерів підручник було опубліковано англійською мовою у США. У 1969 р. підручник видано у Франції.

За допомогою адресної мови К. Л. Ющенко були розроблені оригінальні алгоритми календарного планування для народного господарства. Також була вирішена задача лінійного програмування, яка відрізнялася високою швидкістю і компактністю машинного представлення обробки даних [2, арк. 61]. Ці й багато інших алгоритмів були використані та розвинені у дослідженнях науковців, зокрема, у роботах учнів науковиці. Результати цього періоду роботи К. Л. Ющенко знайшли відображення у двох монографіях – «Адресне програмування і особливості рішення задач на ЕОМ», що вийшла друком в 1960 р., а також «Адресне програмування» 1963 року видання.

З 1956 р. вчена почала читати лекції з адресного та операторного методів програмування у Київському державному університеті та Київському політехнічному інституті. Адресна мова була реалізована на всіх вітчизняних комп'ютерах першого покоління. Такий засіб адресної мови, як динамічна модернізація адрес, була використана С. О. Лебедевим у комп'ютерах М-20, БЕСМ-3, БЕСМ-4 та іншими інженерами в комп'ютерах «Промінь», «Дніпро», серії МИР, комп'ютерах серій «Урал» та «Мінськ». Це дало поштовх розвитку теоретичного програмування не тільки в Україні, а і в усьому світі.

Одночасно з науковими дослідженнями і викладацькою діяльністю К. Л. Ющенко активно займалась організаційною роботою зі створення Обчислювального центру АН УРСР, за що отримала подяку Президії Академії наук [2, арк. 37]. З 1957 р. вона очолила відділ програмування новоствореної наукової установи. У 1962 р. на базі Обчислювального центру було створено Інститут кібернетики АН УРСР, який нині носить ім'я академіка В. М. Глушкова.

У листопаді 1962 р. К. Л. Ющенко очолила відділ програмування, який наступного року було реорганізовано у відділ автоматизації програмування Інституту кібернетики АН УРСР, де вона пропрацювала майже 40 років. У 1965 р. К. Л. Ющенко за сукупністю опублікованих робіт захистила докторську дисертацію на тему «Розробка питань теорії і автоматизації програмування». Це була перша в СРСР докторська дисертація з програмування.

Друга половина ХХ ст. знаменувалася великою кількістю значущих досягнень у галузі цифрової електронної обчислювальної техніки. Її становлення і розвиток відбувалися надзвичайно швидкими темпами. Це пояснюється величезною потребою суспільства того часу в потужних технічних засобах автоматизації інтелектуальної праці, пов'язаної з обробкою інформації. З перших днів організації Інститут кібернетики АН УРСР під керівництвом В. М. Глушкова почав займатись розвитком штучного інтелекту на ЕОМ [10, с. 52-56]. У 1965 р. майже той же колектив, який створив МЕСМ, почав роботу зі створення ЕОМ «Київ», що мав вирішувати проблеми керування технологічними процесами у промисловості, енергетиці й інших галузях народного господарства. На відміну від розробки МЕСМ, у розробці комп'ютера «Київ» безпосередньо брали участь математики. Керівником розробки був математик Б. В. Гнеденко. Розробкою архітектури та програмного забезпечення займалася К. Л. Ющенко. В цій роботі нею було застосовано механізм непрямої адресації з адресної мови. Це стало першим доказом впливу теорії програмування на організацію архітектури ЕОМ. Розробка математичних вимог до комп'ютера «Київ» відбувалася одночасно з роботою над подальшим розвитком адресної мови [9, с. 20-22]. Таким чином, розвиток технічної бази та програмного забезпечення в Україні відбувалися нерозривно один від одного. Архітектура комп'ютера впливала на можливості та методи програмування, особливості адресної мови впливали на розробку архітектури. Наявність механізму непрямої адресації в адресній мові дозволила значно скоротити код

програми. Завдяки модульному принципу програмування збільшилася мобільність програм. Це дало змогу підвищити продуктивність праці програмістів-розробників і отримало міжнародне визнання. Висунута К. Л. Ющенко ідея автоматизації процесу конструювання компіляторів шляхом опису їх адресною мовою була розвинута в роботах її учнів і стала окремим напрямом теоретичного програмування [8].

У 1959 р. роботу над ЕОМ «Київ» було закінчено та розпочалася його експлуатація. Ще один екземпляр машини «Київ» було замовлено об'єднаним Інститутом ядерних досліджень у російському м. Дубна [1, арк. 2]. Він був виготовлений у Києві, потім встановлений, налагоджений та пущений в експлуатацію за участі українських розробників. У 1960 р. за допомогою ЕОМ «Київ» уперше у світі проводилися дослідження управління технологічними процесами на відстані з використанням телеграфних ліній зв'язку. В якості об'єкта управління було обрано конверторний цех Дніпродзержинського металургійного заводу ім. Ф. Е. Дзержинського, розташованого на відстані понад 500 км від м. Києва, де знаходилася ЕОМ. Мета експерименту полягала у встановленні можливості й доцільності застосування керуючих обчислювальних машин для безпосереднього аналізу режиму та управління ходом технологічного процесу. ЕОМ «Київ» була призначена для виконання розрахунків державного планування. Одним з таких завдань було проведення коригування плану перевезення цукрового буряка південно-західного району УРСР. План, який було розраховано ЕОМ «Київ», дав 8 % економії порівняно з розрахунками Держплану УРСР, що дозволило вивільнити 12 тисяч вагонів для перевезення буряка [1, арк. 8]. У 1962 р. видруковано монографію В. М. Глушкова та К. Л. Ющенко «Обчислювальна машина «Київ». Математичний опис» з детальним описом адресної мови програмування. Дослідження було перекладене англійською і в 1966 р. побачило світ і в США.

Одночасно з науково-дослідною роботою К. Л. Ющенко значну увагу приділяла й науково-педагогічній. Вона була керівником двох республіканських семінарів при Науковій раді з кібернетики Академії наук УРСР, заступником керівника методологічного семінару для керівного складу Інституту кібернетики АН УРСР, очільницею секції «Математичне забезпечення ЕОМ» при Науковій раді з кібернетики АН УРСР, керувала теоретичним семінаром відділу автоматизації програмування Інституту кібернетики АН УРСР, членкинею редколегії журналу «Кібернетика», а також редакційної ради з довідникової літератури видавництва «Наукова думка» [2, арк. 91]. Спільно з Б. В. Гнеденком і В. С. Королюком науковицею підготовлено перший у СРСР підручник з програмування «Елементи програмування», видрукований у 1961 р. і рекомендований Міністерством Вищої освіти СРСР в якості посібника для вищих навчальних закладів. У 1964 р. вийшли переклади видання у багатьох країнах Європи.

Наприкінці 1950-х рр. остаточно сформувався стиль Київської школи теоретичного програмування завдяки запропонованому В. М. Глушковым, К. Л. Ющенко та Л. А. Калужніним автоматно-алгебраїчному підходу. Він мав вплив на подальший розвиток наукових досліджень у теорії програмування. Роботи в цьому напрямку К. Л. Ющенко та її учнів І. В. Вельбицького, К. М. Лаврищевої, Г. О. Цейтліна, О. Л. Перевозчикової та ін. дали поштовх розвитку процесу розробки програмного продукту в Україні та світі [16]. В 1970-х рр. низка створених під керівництвом К. Л. Ющенко технологічних засобів програмування почала широко використовуватися для розв'язання важливих прикладних завдань народного господарства, освіти і науки. Одночасно з появою технологій програмування сформувався термін програмна інженерія (Software Engineering, SE). Офіційно вперше його було вжито на конференції НАТО в 1968 р. як означення самостійної дисципліни, сформованої міжнародним комітетом спеціалістів ACM і IEEE.

З початку своєї наукової діяльності К. Л. Ющенко займалася і організаційною роботою. Вона була ініціаторкою і організаторкою Першої всесоюзної конференції з програмування у 1959 р. в Києві, керівником низки симпозиумів з теоретичних і прикладних проблем мов програмування, автоматизованих систем підготовки користувачів електронно-обчислювальних машин. На початку 1970-х рр. Інститутом кібернетики АН УРСР було вирішено підготувати «Енциклопедію кібернетики». Видання призначался для швидкого і зручного забезпечення важливою, науково достовірною та компактною для сприйняття інформацією з конкретного наукового питання та для популяризації науки кібернетики. Енциклопедію планували видати двома мовами: українською та російською. Ще одним важливим завданням видання була необхідність популяризації української комп'ютерної термінології, яка через політику русифікації колишнього СРСР практично не розвивалася. Йшлося не просто про переклад здебільшого написаних російською мовою статей, а про вироблення термінології, ґрунтовне наукове і мовне редагування. К. Л. Ющенко працювала в редакційній колегії під керівництвом В. М. Глушкова разом з такими видатними представниками української науки, як М. М. Амосов, І. П. Артеменко, О. О. Бакаєв, Л. А. Калужнін, В. А. Ковалевський, В. С. Корольок, М. І. Кратко, В. М. Кунцевич, О. І. Кухтенко, Б. М. Малиновський, В. С. Михалевич, Г. Є. Пухов та ін. [12]. В написанні енциклопедичних статей брали участь найвідоміші та найавторитетніші фахівці з різних галузей знань. Залучено понад 600 учених та спеціалістів із 102 організацій та установ. К. Л. Ющенко особисто підготовлені статті, зокрема, «Адреса програмування», «Адреса математична», «Адресна мова», «Мови програмування», «Керуюча обчислювальна машина», «Операторний метод програмування» та ін. [5, с. 61, 470; 6, с. 80, 196]. Цей спільний проєкт виявився вагомим внеском у розвиток наукових досліджень і сприяв популяризації та поширенню знань з програмування та інформатики. В 1973 р. двотомна

Енциклопедія кібернетики надрукована у Києві у видавництві «Українська радянська енциклопедія» українською мовою, а у 1974 р. – російською. Вона стала першою у світі енциклопедією, присвяченою кібернетиці, інформатиці й обчислювальній техніці. У 1978 р. колектив редакторів і відповідальних за розділи (М. М. Амосов, І. М. Коваленко, В. М. Кунцевич, В. А. Ковалевський, О. І. Кухтенко, Б. М. Пшеничний, З. Л. Рабінович, Г. Є. Пухов, К. Л. Ющенко) був відзначений Державною премією України [2, арк. 105].

У 1979 р. К. Л. Ющенко працювала одним з редакторів та авторів «Словника з кібернетики», створення якого передбачало надання короткого пояснення слів і термінів, що зустрічаються під час опрацювання наукової, науко-технічної та науково-популярної літератури, пов'язаної з проблемами кібернетики. Словник вийшов у видавництві «Українська радянська енциклопедія» під редакцією В. М. Глушкова.

Ще на початку 1970-х рр. К. Л. Ющенко зі своїми учнями почала працювати над питанням стандартизації мов програмування. Проблема виникла у зв'язку з тим, що для кожного нового комп'ютера розроблялася своя мова і кількість різних версій мов програмування сягнуло майже тисячі. Стандартизація мов програмування вирішила питання їх мобільності. Активна робота велась одночасно з міжнародним співтовариством. Було розроблено стандарти мов ФОРТРАН-2, АЛГАМС, АЛГОЛ-68, Ада, ФОРТРАН-77, Паскаль, ПЛ/1, Сі й нова методологія стандартизації [2, арк. 98].

Нового розвитку роботи зі стандартизації отримали з часу незалежності України. На початку 1990-х рр. К. Л. Ющенко була обрана членкинею Технічного комітету України зі стандартизації інформаційних технологій. Комітет займався розробленням системи стандартів України з інформаційних технологій, яка складалася з 47 термінологічних національних стандартів. Система термінологічних ДСТУ мала надзвичайно важливе значення для розвитку інформатизації України. Наприкінці 90-х рр. ХХ ст. на базі Київської

школи теоретичного програмування почав працювати підкомітет «Мови програмування, інструментальні середовища та системний інтерфейс» Технічного комітету зі стандартизації інформаційних технологій. Робота підкомітету велася спільно з Об'єднаним комітетом зі стандартизації інформаційних технологій JTC-1 ISO/IEC. Усього було розроблено близько 20 гармонізованих з ISO/IEC-стандартами ДСТУ. К. Л. Ющенко стала співавтором дев'яти ДСТУ з програмування [3, арк. 23]. Гармонізація ДСТУ надала можливості продуктивно використовувати закордонні програмні продукти в Україні та досягти міжнародної мобільності програмних продуктів, створених у нашій державі.

К. Л. Ющенко залишила у спадок багато ідей, що стали основою для формування потужних наукових напрямів, які визначили подальший розвиток цієї галузі знань. Більшість з них реалізовано її учнями ще за життя ученої. Багато з них не втратили наукової актуальності й сьогодні, трансформувавшись в окремі напрями теорії програмування, стали всесвітньо визнаними. Створена і керована науковицею школа теоретичного програмування дала життя самостійним школам, які очолили її учні – академіки НАН України В. Н. Редько, І. В. Сергієнко, П. І. Андон, члени-кореспонденти НАН України О. Л. Перевозчикова та А. О. Стогній, професори К. М. Лавріщева та І. В. Вельбицький.

К. Л. Ющенко почала працювати в Інституті кібернетики НАН України з першого дня його заснування, усе своє життя пов'язавши з цією широковідомою установою. Вона перша у СРСР доктор фізико-математичних наук, якій цей ступінь присуджено за роботи з програмування. Катерина Логвинівна була професором Київського державного університету, членом-кореспондентом АН України, членкинею міжнародної Академії комп'ютерних наук і систем, заслуженим Соросівським професором, заслуженим діячем науки України. Вона є автором 5 винаходів; співавтором довідників програмістів для машин М-20,

«Урал», «Дніпро», «Київ» та посібника «Елементи програмування», який п'ять разів видавався іноземними мовами, чотири рази перевидавалась її монографія «Алгебра. Мови. Програмування». Її праця оцінена двома державними преміями України, премією В. М. Глушкова й орденом княгині Ольги.

Катерина Логвинівна Ющенко – людина-легенда Інституту кібернетики НАН України. Вона була членом кількох спеціалізованих вчених рад із захисту дисертацій на здобуття наукових ступенів та опонентом великої кількості дисертацій. Саме в цій якості її знало і цінувало не одне покоління програмістів-науковців. Все життя К. Л. Ющенко було віддано науці, проте це не завадило їй разом з чоловіком виховати трьох дітей; вона мала дев'ять онуків, які також стали математиками. Вчена пішла з життя 15 серпня 2001 р. Похована в Києві.

Висновки. На основі аналізу документних джерел робимо висновок про значний внесок Катерини Логвинівни Ющенко у становлення і розвиток теоретичного програмування в Україні. Створення нею адресної мови, однієї з перших мов програмування високого рівня з непрямою адресацією, було визначальним досягненням Київської наукової школи теоретичного програмування. Адресна мова, розроблена К. Л. Ющенко, відокремила програми від конкретного місця їх розташування в пам'яті комп'ютера, що зробило їх більш універсальними і перспективними. Саме ця мова стала фундаментом для появи інших мов програмування, таких як Фортран, Кобол і Алгол. Вчення К. Л. Ющенко ознаменувалося численними науковими працями, що внесли суттєвий внесок у розвиток теоретичного програмування. Її школа теоретичного програмування стала джерелом для самостійних наукових шкіл її учнів. Педагогічна й організаційна діяльність ученої сприяла популяризації і розвитку наукових досліджень у галузі теорії програмування. Теоретичні дослідження і прикладні розробки К. Л. Ющенко та її учнів набули широкого визнання як в СРСР, так і за кордоном. Низка її наукових праць перекладена німецькою, угорською, французькою, англійською мовами. Її знання та вміння дали змогу

створити потужну наукову базу для подальшого розвитку інформатики та комп'ютерних технологій в Україні.

Список використаних джерел та літератури

1. Архів Інституту архівознавства Національної бібліотеки України ім. В. І. Вернадського НАН України. Ф. 18, оп. 1, спр. 9. 12 арк.
2. Архів Президії Національної Академії наук України. Ф. 251, оп. 632а, спр. 32. 109 арк.
3. Архів Президії Національної Академії наук України. Ф. 251, оп. 665, спр. 40. 57 арк.
4. Гутник М. В. Українська технічна еліта у поступі світової науки (на прикладі наукового доробку В. Рвачова). *Українознавчий альманах*. Вип. 14. Київ: Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2013. С. 184-186.
5. Енциклопедія кібернетики: у 2 т. / Відпов. ред. Глушков В. М. Київ: Головна редакція української радянської енциклопедії, 1973. Т. 1. 584 с.
6. Енциклопедія кібернетики: у 2 т. / Відпов. ред. Глушков В. М. Київ: Головна редакція української радянської енциклопедії, 1973. Т. 2. 576 с.
7. Капітонова Ю. В., Летичевський О. А. Досягнення і проблеми кібернетики та інформатики в Україні. *Наука та наукознавство*. 2007. № 4. С. 45–57.
8. Лавріщева К. М. Розвиток ідей академіка В. М. Глушкова з питань технології програмування. *Вісник НАН України*. 2013. № 9. С. 66-83.
9. Малиновський Б. М. Відоме і невідоме в історії інформаційних технологій в Україні. Київ: Видавничий дім «Академперіодика», 2001. 214 с.
10. Малиновський Б. М. Історія обчислювальної техніки в особах. Київ: фірма «КИТ», ПТОО «А.С.К.», 1995. 384 с.
11. Перевозчикова О. Л. Школа теорії програмування К. Л. Ющенко. *Наука та наукознавство*. 2007. № 4 С. 114-146.
12. Ругаленко С. І. До історії видання першої в світі енциклопедії кібернетики. Особистий внесок К. Л. Ющенко. *Тези доповідей XXVIII Всеукраїнської наукової конференції молодих істориків науки, техніки і освіти та спеціалістів «Історія науки і техніки у кризові періоди суспільного розвитку»*, 14 квітня 2023 р. Київ, 2023. С. 238-241
13. Ругаленко С. І. Родина педагогів та науковців Рвачових. *Тези доповідей Всеукраїнської науково-теоретичної конференції студентів та аспірантів «Україна і світ»: Гуманітарно-технічна еліта і соціальний прогрес»*, 19-20 квітня 2023 р. Харків, 2023. С. 486-487.

14. Тверитникова О. Є. Електротехнічна галузь України другої половини XX ст.: напрями розвитку і здобутки: монографія; наук. ред. В. М. Скляр. Харків: ТОВ «Тім Пабліш Груп», 2017. 500 с.

15. Ющенко Ю. О. Катерина Логвинівна Ющенко – винахідниця Pointers. *Світ*. 2021. № 5–6 (10.02). С. 2-3. URL: <https://files.nas.gov.ua/PublicMessages/Documents/0/2021/02/210210172754893-2041.pdf>

16. Gutnyk M., Sklyar V., Radohuz S., Volosnikova N. and Tverytnykova E. The Formation of Computer Science Centers in Ukraine in the second half of the XXth century, *2021 IEEE 2nd KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek)*, 2021, pp. 639-643, doi: 10.1109/KhPIWeek53812.2021.9570093.

References

1. Archives of the Institute of Archival Studies of the National Library of Ukraine named after V. I. Vernadsky National Academy of Sciences of Ukraine. Fund 18, Inventory 1, Unit 9 [In Russian].

2. Archives of the Presidium of the National Academy of Sciences of Ukraine. Fund 251, Inventory 632a, Unit 32 [In Ukrainian].

3. Archives of the Presidium of the National Academy of Sciences of Ukraine. Fund 251, Desc. 665, Unit 40 [In Ukrainian].

4. Gutnyk, M. (2013). *Ukrainska tekhnichna elita u postupi svitovoi nauky (na prykladi naukovoho dorobku V. Rvachova)* [The Ukrainian technical elite in the progress of world science (on the example of the scientific work of V. Rvachev)]. *Ukrainoznavchyi almanakh* – Ukrainian studies almanac, Issue 14, pp. 184-186 [In Ukrainian].

5. Hlushkov, V. M. (Ed.). (1973). *Entsyklopediia kibernetiky* [Encyclopedia of cybernetics]. (Vois. 1). Kyiv: Holovna redaktsiia ukrainskoi radianskoi entsyklopedii [In Ukrainian].

6. Hlushkov, V. M. (Ed.). (1973). *Entsyklopediia kibernetiky* [Encyclopedia of cybernetics]. (Vois. 2). Kyiv: Holovna redaktsiia ukrainskoi radianskoi entsyklopedii [In Ukrainian].

7. Kapitonova, Yu. V. & Letychevskkyi, O. A. (2007) *Dosiahnennia i problemy kibernetiky ta informatyky v Ukraini* [Achievements and problems of cybernetics and informatics in Ukraine]. *Nauka ta naukoznavstvo* – Science and science, no. 4, pp. 45-57 [In Ukrainian].

8. Lavrishcheva, K. M. (2013). *Rozvytok idei akademika V. M. Hlushkova z pytan tekhnolohii prohramuvannia* [Development of the ideas of Academician V. M. Hlushkova on issues of programming technology]. *Visnyk NAN Ukrainy* – Bulletin of the National Academy of Sciences of Ukraine, no. 9, 66-83 [In Ukrainian].

9. Malynovskyi, B. M. (2001). *Vidome i nevidome v istorii informatsiinykh tekhnolohii v Ukraini* [Known and unknown in the history of information technologies in Ukraine]. Kyiv: Vydavnychiy dim «Akademperiodyka» [In Ukrainian].

10. Malynovskyi, B. M. (1995). Istoriiia obchysliuvalnoi tekhniky v osobakh [The history of computing in person]. Kyiv: firma «KYT», PTOO «A.S.K.» [In Ukrainian].
11. Perevozchukova, O. L. (2007). Shkola teorii prohramuvannia K. L. Yushchenko [School of programming theory K. L. Yushchenko]. *Nauka ta naukoznnavstvo* – Science and science, no. 4, pp. 114-146 [In Ukrainian].
12. Ruhalenko, S. I. (2023). Do istorii vydannia pershoi v sviti entsyklopedii kibernetiky. Osobystyi vnesok K. L. Yushchenko [To the history of the publication of the world's first encyclopedia of cybernetics. Personal contribution of K. L. Yushchenko]. Proceedings from *XXVIII Vseukrainskoi naukovoï konferentsii molodykh istorykiv nauky, tekhniky i osvity ta spetsialistiv «Istoriia nauky i tekhniky u kryzovi periody suspilnoho rozvytku»* – XXVIII All-Ukrainian Scientific Conference of Young Historians of Science, Technology and Education and Specialists "History of Science and Technology in Crisis Periods of Social Development", pp. 128-241. Kyiv [In Ukrainian].
13. Ruhalenko, S. I. (2023). Rodyna pedahohiv ta naukovtsiv Rvachovykh [The Rvachovy family of teachers and scientists]: Proceedings from *Vseukrainskoi naukovo-teoretychnii konferentsii studentiv ta aspirantiv «Ukraina i svit»: Humanitarno-tekhnichna elita i sotsialnyi prohres»* – All-Ukrainian scientific and theoretical conference of students and postgraduates "Ukraine and the world": Humanitarian and technical elite and social progress", pp. 486-487. Kharkiv [In Ukrainian].
14. Tverytnykova, O. Ye. (2017). Elektrotekhnichna haluz Ukrainy druhoi polovyny KhKh st.: napriamy rozvytku i zdobutky: monohrafiia [The electrical engineering industry of Ukraine in the second half of the 20th century: directions of development and achievements: monograph]. V. M. Skliar (Ed). Kharkiv: TOV «Tim Pablish Hrup» [In Ukrainian].
15. Yushchenko, Yu. O. (2021). Kateryna Lohvynivna Yushchenko – vynakhidnytsia Pointers [Kateryna Logvynivna Yushchenko is the inventor of Pointers]. *Svit* – World, no. 5–6 (10.02), pp. 2–3. Retrieved from <https://files.nas.gov.ua/PublicMessages/Documents/0/2021/02/210210172754893-2041.pdf> [In Ukrainian].
16. Gutnyk, M., Sklyar, V., Radohuz, S., Volosnikova, N. & Tverytnykova, E. (2021). The Formation of Computer Science Centers in Ukraine in the second half of the XXth century, *IEEE 2021 – 2nd KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek)*, pp. 639-643. doi: 10.1109/KhPIWeek53812.2021.9570093 [In English].

Рецензенти:**М. В. Гутник, к. і. н., доц.;****Т. М. Підгайна, к. і. н.****Надійшла до редакції: 04.08.2023 р.**