

УДК 378.14:004:93/94

Воронкін Олексій Сергійович

магістр з електронних приладів, аспірант, аспірант

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Луганськ, Україна

alex.voronkin@gmail.com

РОЗВИТОК КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІДТРИМКИ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ УКРАЇНИ (ДРУГА ПОЛОВИНА 50-Х – ПОЧАТОК 90-Х РОКІВ ХХ СТ.)

Анотація. У статті на основі широкого кола джерел і матеріалів здійснено спробу узагальнюючого дослідження еволюції комп'ютерних технологій підтримки навчання студентів вишів України, починаючи з другої половини 50-х років до початку 90-х років ХХ ст. Виявлено чотири історичних етапи: 1) поява алгоритмів програмованого навчання; 2) виникнення автоматизованих технологій для підтримки навчання; 3) поява перших систем комп'ютерного навчання і розвиток навчальних середовищ; 4) комплексний розвиток комп'ютерної техніки і технологій, розробка інтелектуальних навчальних систем і систем віртуальної реальності.

Ключові слова: програмоване навчання; технічні засоби навчання; система автоматизованого навчання.

1. ВСТУП

Інтегруючись у європейський простір, ураховуючи процеси глобалізації й інтеграції, державна освітня політика України спрямована на інформатизацію освіти, запровадження системи навчання протягом усього життя і забезпечення доступу до національних і світових інформаційних ресурсів. Сучасна комп'ютерна техніка і засоби телекомунікацій надають практично необмежені можливості з розміщення, зберігання, обробки та доставки даних будь-якого обсягу і змісту на будь-якій відстані. Разом з тим зміни, які відбуваються, пов'язані не тільки з еволюцією, а й конвергенцією інформаційно-комунікаційних технологій, що певним чином впливає і на розвиток вищої освіти.

Постановка проблеми. Аналіз наукових публікацій і дисертацій, а також реальної освітньої практики свідчить, що останніми роками відбувається особливо активне впровадження комп'ютерної техніки і технологій в освіту. У той же час існує суперечність між необхідністю осмислення особливостей і прогностичних тенденцій розвитку комп'ютерних технологій навчання і відсутністю узагальнюючих робіт за темою дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз історичного розвитку комп'ютерних технологій підтримки навчання у різних контекстах здійснювали М. І. Жалдак, І. І. Кондратенко, В. М. Кухаренко, О. В. Майборода, А. Ф. Манако, Н. В. Морзе, Ю. С. Рамський, А. М. Ундозерова, Г. Б. Ярулліна та ін. Так О. В. Майборода у своєму дисертаційному дослідженні [1], присвяченому становленню і розвитку комп'ютерної освіти студентів педагогічних коледжів України, вважає, що комп'ютерна освіта бере початок із середини 60-х рр. ХХ ст. А. М. Ундозерова розглядає розвиток ідей комп'ютерного навчання у радянській педагогіці, починаючи з 1960 р. [2].

Мета дослідження. На основі аналізу широкого кола джерел виявити найбільш важливі ознаки, узагальнити та систематизувати матеріал щодо розвитку апаратної

складової комп'ютерних технологій підтримки навчання студентів вишів України, починаючи з другої половини 50-х років до початку 90-х років XX ст.

2. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Друга половина 50-х років XX ст.

Перші спроби використовувати машини для перевірки знань (тестування) учнів робилися, починаючи з 1915 року, коли психолог Сідней Прессі в США сконструював і запатентував кілька таких машин [3]. Одна з них нагадувала друкарську машинку з віконцем, у якому відображалися запитання з варіантами відповідей. Учень натискав кнопку напроти тієї відповіді, яку вважав правильною. Відповідь фіксувалася, здійснювався перехід до наступного запитання, після закінчення тестування механізм машини видавав стрічку паперу з результатами. У 1954 р. американський професор, психолог Б. Ф. Скіннер висунув ідею, що отримала назву програмованого навчання. У роботі «Наука учіння та мистецтво навчання» [4] Скіннер, ґрунтуючись на експериментальному матеріалі з науки тварин, в основному, голубів, виклав принципи програмованого подання матеріалу, перевірки знань й описав роботу машини для навчання арифметики.

«Програмування» передбачало методику створення програм, які б управляли навчальною діяльністю учнів у процесі розв'язування ними пізнавальних задач. Головним елементом програмованого навчання виступала навчальна програма, яку слід розуміти як впорядковану послідовність рекомендацій чи завдань, що передаються за допомогою дидактичної машини або програмованого підручника і виконуються суб'єктом навчання. Навчальний матеріал за програмованого навчання подається кадрами. Кожний з них мав порівняльно невелику, завершену у логічному відношенні порцію дидактичного матеріалу; контрольне завдання, що надавалося з метою перевірки рівня засвоєння навчального матеріалу; вказівки про дії після виконання завдання [5]. У своїх роботах Скіннер вважав режим навчання лінійним. За словами Скіннера, «машини наполягає, щоб кожен фрагмент матеріалу кадр за кадром, пункт за пунктом був повністю зрозумілим, перш ніж учню буде дозволено йти далі» [6]. В основу варіанту програмованого навчання, запропонованого Скіннером, було покладено теорію біхевіористської психології.

Розгалужене програмування передбачало використання відповіді учня для управління програмою. Такі алгоритми були запропоновані пізніше іншими вченими — Краудером, Девісом [7], Кеєм [8, 9] та ін. Краудер, наприклад, розрізняв два види розгалуженого програмування — внутрішнє і зовнішнє. У програмах внутрішнього програмування встановлювалася однозначна відповідність між відповіддю учня і матеріалом, який йому після цього пред'являється [10]. Коли ж під час відповіді учня аналізувалися інші відомості, такі, наприклад, як його попередні відповіді, а для вибору наступного кадру виконувалися обчислення, — таке програмування Краудер назвав зовнішнім. У 1960 р. Краудером була випущена комп'ютерна програма «AutoTutor», що реалізувала у вигляді навчальних програм ідеї розгалуженого програмованого навчання, закладені раніше в підручниках «TutorText». Так велися спроби підвищити ефективність управління навчальним процесом шляхом побудови його в повній відповідності до психологічних знань про нього, що фактично й означало впровадження кібернетики в практику навчання [11].

Ідея використання вітчизняних машин у навчанні набуває все більшого успіху, що пов'язано не тільки з розвитком психологічної теорії, але і з розробкою теорії машин для зберігання, перероблення і передавання даних. У різних організаціях АН СРСР і

відомствах (у тому числі в лабораторії обчислювальної техніки Інституту математики АН УРСР) активно розвивається теорія обчислювальних машин. У статті від 1957 р. [12] вже йдеться про необхідність використання таких машин у завданнях планування народного господарства. Провідні фахівці галузі обчислювальної техніки мають ясне уявлення про шляхи подальшого розвитку вітчизняної інформатики. Як приклад можна навести статтю В. М. Глушкова [13].

Відповідно до Постанови Ради Міністрів УРСР 26 червня 1959 року за № 961 на території Західної України було створено перший обчислювальний центр — науково-дослідну лабораторію Львівського університету (нині — Львівський національний університет імені Івана Франка). Обчислювальний центр Львівського університету стає базою для підготовки студентів не тільки Львівського університету, але й студентів фізико-математичних і технічних факультетів інших навчальних закладів Західної України, зокрема Дрогобицького, Луцького, Івано-Франківського й Кременецького педагогічних інститутів, Львівського політехнічного і лісотехнічного, Українського поліграфічного інститутів. Одним із перших серед вищих навчальних закладів УРСР, що розпочав підготовку спеціалістів з ЕОМ став Київський університет (1959 р. — перший випуск фахівців за кваліфікацією «математик-обчислювач»).

У цьому ж році (1959 р.) в АН СРСР була створена Наукова рада з комплексної проблеми «Кібернетика». Зазначимо, що автори перших вітчизняних книжок з кібернетики [14] працювали в навчальних закладах, що готували кадри для Міністерства оборони [15]. Так, Харківське вище авіаційно-технічне училище і Київське вище інженерно-радіотехнічне училище стали першими військовими навчальними закладами, де навчання кібернетики стало обов'язковим.

Набуває популярності теорія програмованого навчання. Хоча вітчизняні роботи цього часу мали науково-популярний характер, усе ж таки їхні автори розглядали роль і місце програмованого навчання в системі освіти, а також завдання й проблеми, що постають у зв'язку з реалізацією такого підходу [16]. Незважаючи на те, що технічна база ЕОМ і програмне забезпечення ще явно не відповідали успішному розв'язанню поставленої проблеми в цілому, дослідження в цій галузі почали проводитися в усіх розвинених країнах [17, 18].

У 1956 р. в Бельгії відбувся перший міжнародний конгрес із кібернетики, на якому було представлено роботу з програмованого навчання. З 1958 р. щорічно у самих різних країнах проводяться 1–2 конференції або симпозиуми, присвячені навчальним машинам і програмованому навчанню (Америка, Англія, Франція, ФРН, Канада та ін.) [19].

У 1959 р. кілька людей із «System Development Corporation» (США) почали працювати з установкою, з'єднаною з невеликою обчислювальною машиною Bendix G–15. На рис. 1 ЕОМ знаходиться зліва, а пульт учня — справа.

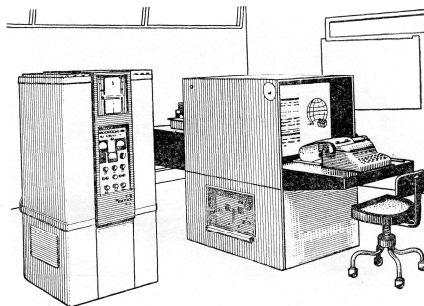


Рис. 1. Індивідуальний пульт для навчання за допомогою ЕОМ

Матеріал для навчання подавався за допомогою проектора з вільним вибором слайдів (усього 600 слайдів розміром 35 мм). Проектоване зображення можна бачити позаду друкарської машинки. За сигналами від обчислювальної машини слайди могли проектуватися в будь-якій послідовності залежно від програми заняття. Суб'єкт навчання відповідав на запитання, натискаючи клавіші електричної друкарської машинки. При цьому оцінювалася кожна відповідь, сигнал зворотного зв'язку видавався також за допомогою друкуючого пристрою (наприклад: «Ні, ви обрали неправильну відповідь. Спробуйте відповісти на це запитання ще раз»). Під час заняття зберігалися записи всіх відповідей.

Перші вітчизняні електронно-обчислювальні машини (ЕОМ) також використовували в навчальному процесі [21]. Так, у 1950 р. під керівництвом академіка С. О. Лебедева у Феофанії (під Києвом) була змонтована перша в континентальній Європі програмно-керована мала електронно-лічильна машина «МЭСМ». 25 грудня 1951 р. були успішно проведені випробування машини за участі комісії АН СРСР на чолі з академіком М. В. Келдишем і розпочата її регулярна експлуатація. Хоча продуктивність машини не була високою, на ній, як на макеті досліджувалися основні принципи побудови обчислювальних пристроїв паралельного типу. Експлуатувалася вона до 1957 р., після чого її було демонтовано й передано Київському політехнічному інституту (КПІ) з навчальною метою. Усі основні блоки машини було використано для створення лабораторних робіт по цифрових ЕОМ. «Машину розрізали на шматки, організували ряд стендів ...» — згадував Б. М. Малиновський [20]. Великий внесок у створенні лабораторії з цифрових ЕОМ вніс асистент КПІ М. М. Піневич.

У другій половині 50-х років за рознарядкою Міністерства вищої освіти до вишів надходять аналогові обчислювальні машини, у яких важливі характеристики реальних процесів моделюються аналогічними фізичними процесами в диференціальних рівняннях [23]. Деякий час вони не вводилися в експлуатацію передусім за браком фахівців, хоча наприкінці 50-х років на базі таких машин вже проводилися лабораторні роботи (наприклад, широко використовувані електронні моделюючі установки типу ППТ-5, МТП-9, АВМ МН-7 виготовлялися на Пензенському заводі лічильно-рахункового машинобудування). У 1959 р. університети Києва, Харкова, Дніпропетровська, Львова одержали ЕОМ «Урал-1» — перші серійні машини на території СРСР (розробники — Московський завод лічильно-аналітичних машин, Пензенська філія — у майбутньому Пензенський НДІ математичних машин).

При навчальних закладах створюються відділи технічних засобів навчання — це стосується вишів не тільки технічного профілю, а й мистецького. Так, у 1957 р. відповідний відділ було створено у Харківській державній консерваторії (нині — Харківський національний університет мистецтв ім. І. П. Котляревського).

У цілому, програмоване навчання асоціюється з такими засобами навчання, як програмовані підручники та різні технічні пристрої [24], за допомогою яких відображаються дані і здійснюється контроль за засвоєнням знань. ЕОМ розглядають як більш досконалий (порівняно з іншими пристроями) технічний засіб реалізації навчальних програм. Активно проводяться роботи з кінофікації навчального процесу (з 30-х років ХХ ст. почали з'являтися перші цілісні фільми, призначені для навчальних цілей). Постало питання щодо доцільності створення науково-методичних фільмів [25]. У 1959 р. відбулася всесоюзна нарада з питань навчального кіно [22], де озвучено тези щодо ефективності навчальних фільмів у заочній формі навчання, необхідності створення спеціалізованих кіностудій для більш масового виробництва цієї кінопродукції. Відзначимо, кінодемонстрація не мала на меті підміняти викладача, передбачалося, що вона стане інструментальним засобом його впливу на учнів. Виші

починають застосовувати кінофіксацію у наукових дослідженнях, використовуючи потім у навчальній роботі відзнятий у ході експериментів кіноматеріал.

2.2. 60-ті роки XX ст.

У 1960 р. у Київському політехнічному інституті відкривається нова, перша в Україні, кафедра обчислювальної техніки (наказ по КПІ № 148 від 16 березня 1960 р.). Її організатором і завідувачем став к. т. н., доц. К. Г. Самофалов [26]. У цьому ж році при кафедрі математичного аналізу Київського державного педагогічного інституту ім. О. М. Горького була створена навчально-наукова електронно-обчислювальна лабораторія, оснащена двоадресною ЕОМ «Минск-1», на фізико-математичному факультеті розпочали читати лекції з основ обчислювальної техніки і програмування, теорії алгоритмів, математичної логіки (професори В. С. Корольок, М. Я. Лященко, Я. В. Хромой) [27]. У 1960-х рр. на базі обчислювальної лабораторії проходили обчислювальну і програміську практику студенти математичних спеціальностей практично всіх педагогічних інститутів України.

У Києві створюється Наукова рада з комплексної проблеми «Кібернетика» при Президії АН УРСР, яку очолює В. М. Глушков. У 1961 р. він стає директором організованого Інституту кібернетики АН УРСР, який став центром розвитку інформаційно-комунікаційних технологій в Україні. В. М. Глушков бере курс на розвиток штучного інтелекту на ЕОМ. На початку 60-х років на ЕОМ «Київ» під його керівництвом виконується серія унікальних на той час експериментів із штучного інтелекту, машинного розпізнавання простих геометричних фігур, моделювання автоматів для розпізнавання друкованих і письмових букв, автоматичного синтезу функціональних схем. Як приклад слід навести програму навчання ЕОМ розпізнавати осмисленість простих речень на прикладі російської мови.

У 1960 р. було розроблено першу вітчизняну напівпровідникову обчислювальну машину широкого призначення «Днепр», яку розпочали використовувати у тому числі в навчальному процесі. Також почали розроблюватися класи автоматизованого навчання. Комплекс обладнання автоматизованих класів, що базувалися на ЕОМ «Днепр», міг обслуговувати одночасно й незалежно до 10 класів по 25 робочих місць. Кожне робоче місце суб'єкта навчання було обладнане пультом введення даних і пристроєм виведення. За допомогою пульта введення учень запитував завдання для навчання, вводив відповіді на контрольні запитання. На цифрових індикаторах пристрою виведення фіксувалася адреса (номер) картки з інформаційним матеріалом, який необхідно було переглянути. До складу окремих пристроїв виведення входили керовані діaproектори, які за сигналами ЕОМ відображали той чи інший діapозитив або кадр кіноплівки. Викладач за допомогою спеціального пристрою міг дізнатися про кількість матеріалу, пройденого кожним учнем. У Київському вищому інженерному радіотехнічному училищі військ протиповітряної оборони на базі комплексу «Днепр-1» було розроблено навчальний комплекс «Родон», який було нагороджено золотою медаллю на ВДНГ СРСР [27].

Розробка машини «Днепр» поклала початок розвитку промислового виробництва керуючих машин. У 1963 р. запущено в серійне виробництво нову родину малих цифрових електронних обчислювальних машин «Промінь», призначених для автоматизації інженерних розрахунків середньої складності (розробка Інституту кібернетики АН УРСР). Машина була, по суті, новим словом у світовій практиці — перша широко застосовувана машина, управління якою було організовано за ступінчастим мікропрограмним принципом. Пізніше цей принцип було використано в машині для інженерних розрахунків «МИР-1», створеній після ЕОМ «Промінь».

Зазначимо, що наприкінці 60-х років приблизно 30 % парку ЕОМ в СРСР становили машини [28], створені за розробками Інституту кібернетики АН УРСР.

У 1962 р. в Київському інженерно-будівельному інституті за підтримки Міністерства вищої і середньої спеціальної освіти УРСР створюється лабораторія програмованого навчання і навчальних машин (керівник В. Я. Ожогін) [29]. З 1963 р. на базі інженерно-будівельного інституту починає щорічно видаватися міжвідомчий науковий збірник «Программированное обучение» (відп. ред. проф. Ю. Ф. Чубук). Починаючи з 1964–1965 рр. всі роботи в цьому напрямку координуються міжвідомчою Радою з проблем програмованого навчання, науково-методичною Радою з педагогіки вищої школи і робочою групою з проблем наукової організації праці науково-технічної Ради Міністерства вищої і середньої спеціальної освіти СРСР.

Для всіх охочих підвищувати рівень кваліфікації (інженерів, наукових співробітників і викладачів) у Київському будинку науково-технічної пропаганди В. М. Глушков читає цикл лекцій з різних тем, що стосуються кібернетики (основи теорії алгоритмів, теорії автоматів, елементів математичної логіки тощо). Тут же читав лекції й Л. А. Калужнін (професор Київського університету). Тексти лекцій були надруковані окремими брошурами Київським будинком науково-технічної пропаганди в 1960–1961 роках.

Із середини 60-х років XX ст. в Інституті кібернетики АН УРСР організовуються і проводяться оригінальні роботи зі створення спеціалізованого програмного забезпечення і розробки автоматизованих навчальних курсів [29], засновано науково-теоретичний журнал «Кібернетика». При АН УРСР проводяться наукові семінари з теоретичних і прикладних питань кібернетики, як приклад слід навести семінар «Программированное обучение и обучающие машины» (науковий керівник семінару доктор фіз.-мат. наук К. Л. Ющенко, учений секретар семінару канд. техн. наук О. М. Довгялло). Досліджуються питання ефективності навчальних програм. Так, у публікаціях Г. О. Балла, О. М. Довгялло, Ю. І. Машбиця [31, 32] аналізується вплив «розміру кроку» на ефективність навчальної програми. Основні результати досліджень учених полягали в тому, що:

а) розмір кроку впливає на ефективність навчання — цей вплив має більш складний характер, ніж залежність, відповідно до якої, чим меншим є розмір кроку, тим вища якість засвоєння;

б) вплив розміру кроку на ефективність навчання тим більший, чим нижчим є рівень підготовки і здібностей учнів;

в) правильний підбір розміру кроку дає можливість практично за тієї ж якості засвоєння скоротити час навчання.

У доповіді «Щодо психологічної адекватності форм і методів навчання» (1968 р.) [33] розглядаються психологічні аспекти головних проблем програмованого навчання, що виникають у структурі «викладач — машина — суб'єкт навчання» (індивідуалізація і керованість у навчанні, співвідношення між технічною і психологічною стороною у програмованому навчанні).

Роботи з автоматизації програмованого навчання ведуться з використанням навчальних і контролюючих пристроїв різного типу [36, 37]. Застосування таких пристроїв сприяє набуттю різних навичок, а також реалізації найпростіших методів контролю, в основному вибіркового типу. Найпростіші з них — це пристрої, що опрацьовують бланки тестів, опитувань, схем, завдань. Однак через обмежені можливості вони не забезпечували достатню ефективність й адекватність результатів контролю реальному рівню знань суб'єкта навчання [38]. У навчанні застосовуються й інші технічні засоби: фотографія, статичні екранні засоби навчання, звукотехніка, навчальні машини, навчальне кіно, навчальне телебачення [34, 35], розробляються

локальні вузівські телевізійні мережі. Слід зазначити, що спочатку телепередачі призначалися тільки для середніх шкіл, а трохи пізніше — для вишів. Перші передачі для студентів були проведені відповідно до постанови Ради Міністрів СРСР від 9 квітня 1964 р. «Про подальше поліпшення вищої та середньої спеціальної заочної та вечірньої освіти».

Стає очевидним, що навчання без використання технічних засобів, у тому числі обчислювальних машин, є недоцільним. Наказом Міністерства вищої та середньої спеціальної освіти СРСР «Про поліпшення системи інформації вищої школи» (№ 784 від 13.12.67 р.) було створено Інформаційний центр вищої школи (ІЦВШ), на який покладалися функції центрального галузевого органу науково-технічної інформації. У наказі було запропоновано:

- 1) здійснити організацію органів інформації у вишах, створити при бібліотеках єдині довідково-інформаційні фонди;
- 2) передбачити оснащення органів інформації сучасними технічними засобами для механізації й автоматизації процесів підготовки, пошуку та видачі інформації, а також підкріплення їх кваліфікованими кадрами;
- 3) передбачити в планах науково-дослідних робіт вищих навчальних закладів на 1968–1972 рр. розвиток наукових досліджень з організації довідково-інформаційної роботи.

Згідно зі спеціальним Наказом Міністерства вищої та середньої освіти СРСР від 18 червня 1970 р. всі вищі навчальні заклади СРСР і технікуми були зобов'язані надавати до ІЦВШ матеріали з науково-дослідної роботи і передового навчально-методичного досвіду, у тому числі з такої тематики:

- 1) наукова організація праці в плануванні й управлінні навчальним процесом із застосуванням різних технічних засобів і методів (у тому числі, математичне моделювання, використання електронно-обчислювальних машин і засобів оргтехніки);
- 2) розробка автоматизованої інформаційної системи й автоматизованої системи управління вищою школою, досвід упровадження її у вишах, управліннях навчальних закладів галузевих міністерств, у республіканських і союзному міністерствах вищої і середньої спеціальної освіти;
- 3) створення інформаційної системи і технічних засобів обробки даних щодо проблем наукової організації праці в навчальному процесі;
- 4) організація керованого навчального процесу, використання і розробка автоматизованих класів, навчальних комплексів на базі ЕОМ та інших засобів, що забезпечують зворотний зв'язок;
- 5) застосування в навчальному процесі вищих і середніх спеціальних навчальних закладів методики і технічних засобів програмованого навчання;
- 6) застосування у навчальному процесі телебачення, кіно- і діафільмів, лінгафонних кабінетів та інших засобів, що підвищують ефективність навчального процесу.

Створюється мережа проблемних і науково-методичних лабораторій, кабінетів і груп, які працюють над проблемами наукової організації праці й упровадження програмованого навчання, розглядаються питання щодо підготовки кадрів вищої і середньої спеціальної кваліфікації. За даними картотеки ІЦВШ, у 250 вищих навчальних закладах і ряді технікумів СРСР застосовується близько 700 різних видів технічних засобів програмованого навчання [39]. Використовуються різноманітні технічні засоби навчання, які можна класифікувати за різними ознаками, один з прикладів якої представлено на рис. 2 [40].



Рис. 2. Класифікація використовуваних технічних засобів навчання (60–70 рр. XX ст.): ТЗПД — технічні засоби передавання даних; ТЗКЗ — технічні засоби контролю знань; ТЗФПН — технічні засоби формування практичних навичок; ТЗС — технічні засоби самонавчання

Поширення отримують автоматизовані класи програмованого навчання з числом учнів від 20 до 30. До таких класів у першу чергу слід віднести класи типу «АКУ» (розробка Харківського радіотехнічного технікуму), «УКМ», «Аккорд», «К-54» тощо. На рис. 3 наведено класифікацію технічних засобів для навчання і контролю, що були розроблені колективом лабораторії апаратури програмованого навчання Львівського політехнічного інституту [41].

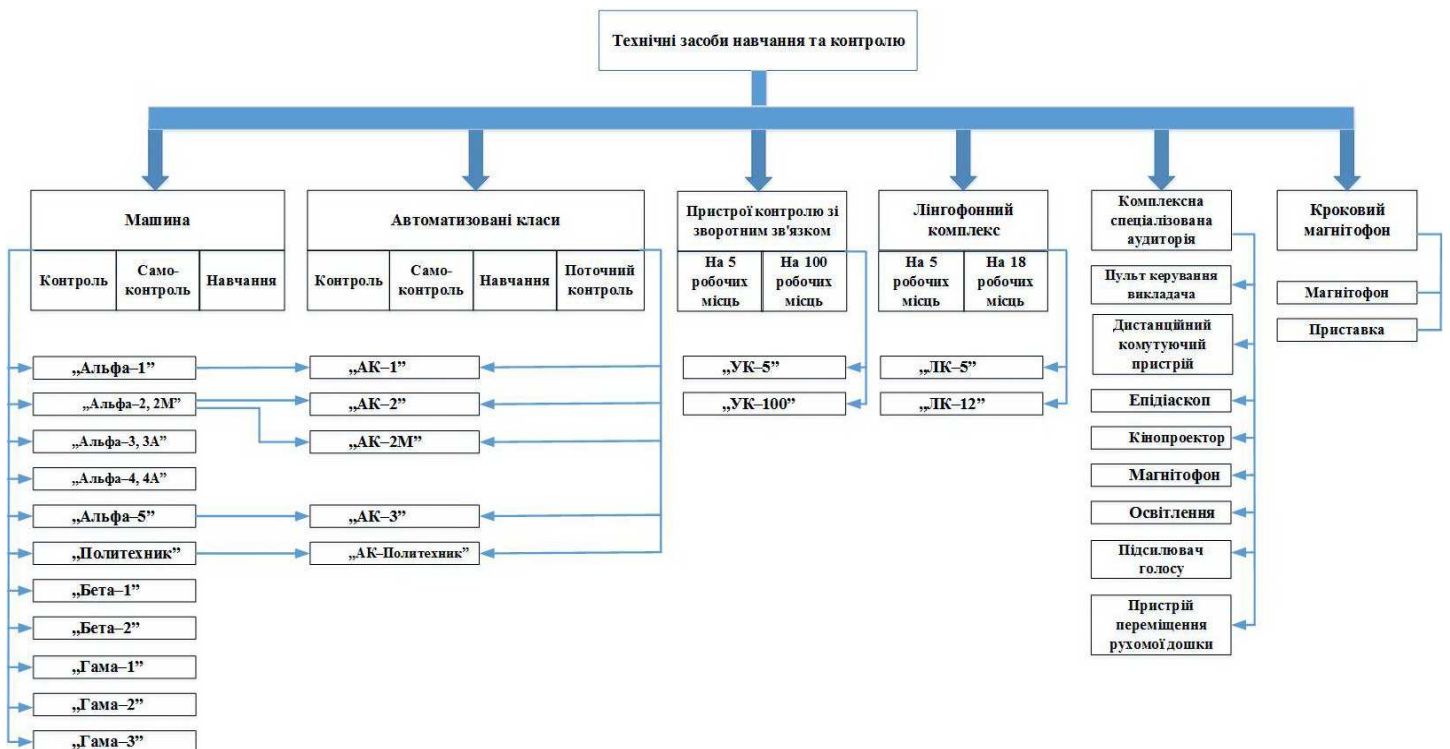
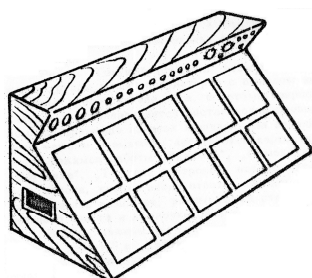


Рис. 3. Технічні засоби для навчання і контролю, розроблені лабораторією апаратури програмованого навчання Львівського політехнічного інституту

Так, автоматизований клас «АК-Политехник» включав 30 універсальних машин типу «Политехник» (рис. 4). На передній панелі машин розміщувалося десять вікон для карток, сигнальні лампочки для роботи у режимах «Іспит», «Самоконтроль», «Навчання», «Поточний контроль», перемикачі набору відповіді, кнопки введення відповіді, лампочки, що вказують сторінку тексту з роз'ясненням і лампочки для оцінювання за чотирибальною системою («2», «3», «4», «5»). У машину можна було закласти 10 паперових карток. Відповідь набиралася за допомогою 2-х перемикачів, які відповідали номеру вікна. У режимі «Іспит» після відповіді на останнє запитання з'являлася оцінка — це супроводжувалося підсвічуванням тих карток, на які було надано неправильні відповіді. У режимі «Самоконтроль» наступний інформаційний блок пропонувався тільки після правильної відповіді на контрольне запитання попереднього блоку. Режим «Навчання» реалізувався за розгалуженою програмою. У разі правильної відповіді на контрольне запитання основного тексту першої картки суб'єкту навчання пропонувалася наступна порція матеріалу, занесеного на іншу картку тощо. За неправильної відповіді на контрольне запитання пропонувався номер сторінки додатка для ознайомлення з роз'ясненням.



*Рис. 4. Зовнішній вигляд машини «Политехник»
(розробка Львівського політехнічного інституту)*

На основі досліджень П. Я. Гальперіна [42], Н. Ф. Тализіної [11], В. П. Беспалька [43] та ін. робляться перші спроби комплексного аналізу автоматизації різних педагогічних процесів. Вищі поступово оснащуються обчислювальною технікою [44], яка в навчальному процесі використовувалася переважно для фізико-технічних спеціальностей. Ведуться роботи зі створення автоматизованих навчальних систем (АНС) на ЕОМ «БЭСМ-2», «Промінь», «Наири-2» та ін. Стає очевидною проблема розподілу функцій між людиною і машиною, між учнем і АНС (які функції слід передавати АНС і як слід укласти програму, щоб вона стала ефективною?). Наприкінці 60-х років новий імпульс до розвитку отримує програмоване навчання (завдяки роботам з алгоритмізації навчання Л. Н. Ланди). Управління не тільки зовнішніми, але й внутрішніми (розумовими) процесами дозволило створити новий варіант програмованого навчання, що істотно відрізнявся від первісного.

Елементом грамотності стає програмування, що починає поширюватися не тільки у вищій, а й у середній школах. Поштовхом до створення перших офіційних навчальних програм з курсу програмування, орієнтованого на учнів середніх шкіл, послужила поява на початку 1960-х років шкіл з математичною спеціалізацією, які передбачали допрофесійну підготовку обчислювачів-програмістів на базі загальної середньої освіти. Відомо, що пробні заняття проводились у школах № 6 і № 7 м. Ялти, а також у Сімферополі на станції юних техніків (В. М. Касаткін). У 1961–1962 навчальному році для студентів усіх спеціальностей Донецького політехнічного інституту (нині — Донецький національний технічний університет) було запроваджено курс «Математичні машини і програмування». Курс програмування для ЕОМ у навчальних планах фізико-математичних факультетів вищих педагогічних навчальних

закладів офіційно з'явився пізніше — у 1964 році під назвою «Математичні машини і програмування з обчислювальним практикумом». Слід зазначити, що у 1970 році в навчальні плани було впроваджено оновлений курс «Обчислювальні машини і програмування» (приблизно 50 год.), а у 1976 р. — «Обчислювальна математика і програмування» (приблизно 70 год.) [55].

Різноманітні праці, пов'язані з проникненням кібернетичних ідей в освіту, видаються в наукових журналах (наприклад, журнал інституту філософії АН СРСР «Вопросы философии», журнал АПН «Известия Академии педагогических наук РСФСР», науково-методичний журнал «Вестник высшей школы» тощо), збірниках («Программирование обучения в техническом вузе», «Вопросы программированного обучения» та ін.) і в науково-популярних виданнях СРСР (слід назвати природничо-науковий журнал Академії наук СРСР «Природа»), робляться перші спроби у створенні вітчизняного науково-методичного забезпечення навчального процесу, зокрема:

- Вопросы программированного обучения : научно-методический сборник / науч. ред. В. Г. Миленин. — Киев : Киев. высш. инженер. радиотехн. училище войск ПВО, 1962. — 162 с.;
- Глушков В. М. К вопросу о программированном обучении программированию на ЭВМ / [В. М. Глушков, А. М. Довгялло, В. П. Семик, Е. Л. Ющенко] // Вопросы программированного обучения и обучающих машин. — Киев : Наукова думка, 1963. — С. 21–52;
- Ростунов Т. И. Программированное обучение и автоматизация учебного процесса / Т. И. Ростунов. — Киев : Изд-во КВИРТУ, 1963. — 227 с.;
- Голодняк А. Т. Программированное обучение и обучающие машины / А. Т. Голодняк, М. Б. Морозов. — Киев : Радянська школа, 1964. — 100 с.;
- Видуев Н. Г. Некоторые вопросы программированного обучения в высших технических учебных заведения / Н. Г. Видуев // Программирование обучения в техническом вузе. — Киев : Изд-во Киевского университета, 1965. — С. 43–45;
- Гребень А. И. Автоматические устройства для обучения: обучающие машины / А. И. Гребень, А. М. Довгялло. — Киев : Изд-во Киев. ун-та, 1965. — 194 с.;
- Архангельский С. И. О создании и применении технических средств обучения / С. И. Архангельский. — Киев : Наукова думка, 1966. — 144 с.;
- Ростунов Т. И. Программированное обучение и обучающие машины / Т. И. Ростунов. — Киев : Техника, 1967. — 130 с.;
- Мачулин В. В. Применение ЭВМ «Днепр» в учебном процессе / В. В. Мачулин, А. М. Махонько. — М. : Военная академия имени Ф. Э. Дзержинского, 1967;
- Балл Г. А. К вопросу о количественной оценке трудности заданий / Г. А. Балл // Программированное обучение и обучающие машины. — Киев: Институт кибернетики АН УССР, 1969. — Вып. I. — С.65–80;
- Глушков В. М. Основные проблемы использования вычислительной техники в учебном процессе / В. М. Глушков, А. М. Довгялло и др. // Применение ЭВМ в учебном процессе : сборник докладов научно-методического семинара / под общ. ред. акад. А. И. Берга. — М. : Сов. радио, 1969. — С. 7–34.

Для зарубіжних розробок цього періоду характерне прагнення до створення обладнання, спеціально призначеного для цілей навчання. Створюються навчальні системи, у яких взаємодія із суб'єктом навчання не програмується, а формується за кількома алгоритмами відповідно до набору операцій й фактів, закладених у систему. Подібні системи розробляються для деяких специфічних предметних галузей. Як приклад можна навести систему Ліклайдера для вивчення аналітичної геометрії [79] і систему Бітена і Лейна, яка навчала вимові іноземної мови [80].

З метою виконання курсових робіт студентами університету Іллінойсу з 1959 р. в лабораторії Coordinated Science Laboratory Іллінойського університету за участі фірми Control Data Corporation (з 1966 р.) розроблюється система PLATO (Programmed Logic for Automatic Teaching operations — програмована логіка для автоматичного навчання). PLATO-I (1960–1962 рр.) складалася з телевізійного дисплея і спеціальної клавіатури, за допомогою якої можна було здійснювати навігацію по функціональному меню і призначалася для навчання одного студента. PLATO-II (1962–1964 рр.) була орієнтована на навчання двох студентів. Підходи, реалізовані в PLATO-III (1964–1972 рр.), дозволяли будь-якому користувачеві самостійно створювати нові навчальні модулі для подальшого використання у навчанні. Ця система підтримувала режим роботи з 20-ма студентами. PLATO-IV (1972 р.) була розрахована на навчання великих груп користувачів, віддалених на значну відстань. У кінці 70-х років вона складалася з декількох тисяч терміналів по всьому світу — плазмових графічних дисплеїв, використовуваних у навчанні, й більше десятка мейнфреймів, з'єднаних загальною комп'ютерною мережею.

З 1963 р. в Стенфордському університеті за участі фірми Philco Ford розроблялася навчальна система, призначена для автоматизованого навчання великих груп користувачів на всіх рівнях навчання, починаючи з початкової школи (у 70-х роках її застосовували в експериментах з використання штучних комунікаційних супутників для здійснення зв'язку між абонентами навчальної мережі). У 1965 р. компанія IBM представила програмне середовище Coursewar, функціонально близьке до середовища PLATO. У цьому ж році Альбертський університет створив систему комп'ютерного навчання Fabritek. У 1967 р. у Франції створено автоматизовану навчальну систему центру OPE (Ordinateur Pour Etudiants), за допомогою якої автори, не знайомі з програмуванням, мали змогу розробляти машинні (навчальні) курси. Корпорацією MITRE розробляється система TICCET (Time-Shared Interactive Computer Controlled Information Television). У 1969 р. засновано мережу Arpanet. В 1970–1971 рр. було розроблено першу програму для відправки електронної пошти через мережу.

2.3. 70-ті роки ХХ ст.

У вишах СРСР у цілому використовується безліч модифікацій різних навчальних пристроїв і технічних засобів навчання [45], серед яких: «Ласточка», «Огонек» [46], машини індивідуального застосування «СУОК-І», «КИСИ-10» [44, 47], універсальні контролюючі машини групового застосування «А-3», «АК-28» (автоматизований клас), «АМК-1» (автоматизований модульний клас), «ДИМ-7-КГУ», «КАДИ-ТЕМП-2», «Нейрон-6М», «Нейрон-9», «СКОС» (система контролюючого зворотного зв'язку), «ТЭ-3», «УКМ-5-ЛСХИ» та ін., універсальні навчальні машини групового застосування «Аккорд», «ЕК-Знание», «КОД-3006», «ОП-12-А», «ЛИТМО», «Ритм-2М» та ін. [44]. Також використовуються спеціалізовані контролюючі машини «АЛА-ТОО-5Р», «Глосса», «Лингва», «ДЭЛА-2» та ін.

Як приклад на рис. 5 зображено навчальну електромеханічну машину «КИСИ-10И» — розробку науково-дослідної лабораторії програмованого навчання і навчальних машин при Київському інженерно-будівельному інституті. На робочому полі машини, у ході роботи студента і введення ним відповідей, з'являлися текстові завдання десяти встановлених білетів. Для набирання відповідей передбачалося чотири клавіші. Різні комбінації натиснутих клавіш дозволяли подати в машину по кожному з десяти білетів, закладених у машині, будь-який сигнал. Сигнал про закінчення роботи після набирання відповіді подавався в машину клавішею «Введення відповіді». Клавіша «Скидання набору» дозволяла стерти з пам'яті машини набрану відповідь,

якщо тестований своєчасно (до натискання клавіші «Введення відповіді») помічав допущену помилку і бажав її виправити. Машина підтримувала режими: «контроль», «самоконтроль», «навчання», «тренажер».

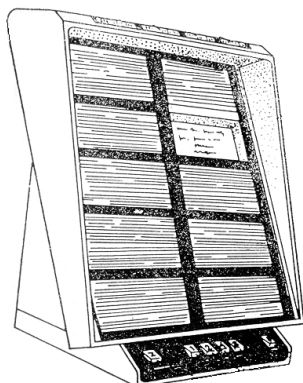


Рис. 5. Навчальна машина «КИСИ-10И» (розробка науково-дослідної лабораторії програмованого навчання і навчальних машин при Київському інженерно-будівельному інституті)

20 січня 1970 р. вийшла постанова бюро відділення механіки і процесів управління АН СРСР про створення всесоюзного журналу «Управляющие машины и системы». Журнал під назвою «Управляющие системы и машины» видається з 1972 р. до нинішнього часу. На його сторінках публікуються теоретичні і прикладні результати у сфері інформатики, нові методи і засоби інформаційних технологій.

Стала очевидною доцільність переходу до побудови машин, узгоджених за системою команд, операційними системами і вимогами до певних характеристик зовнішніх пристроїв. У 1969 р. Радянський Союз уклав угоду про співпрацю в розробці Єдиної Системи ЕОМ (Єдина Система — родина сумісних між собою універсальних ЕОМ) і системи малих ЕОМ (СМ ЕОМ). За зразок було взято архітектуру IBM 360. У 1971 р. пройшла спільні випробування перша машина Єдиної Системи «ЕС-1020».

У 1972 р. у Харківському політехнічному інституті починає функціонувати обчислювальний центр, призначений для виконання дослідниками і студентами науково-дослідних робіт на ЕОМ [49]. У Київському вищому інженерному радіотехнічному училищі військ протиповітряної оборони розробляються обчислювальні комплекси навчального призначення з використанням алфавітно-цифрових дисплейних комплексів «ЕС-7906» [27]. У 1975 р. у Львівському політехнічному інституті розроблено навчальну ЕОМ «ПУМА» (розробники — В. В. Троценко, Л. О. Березко, Ю. М. Опир).

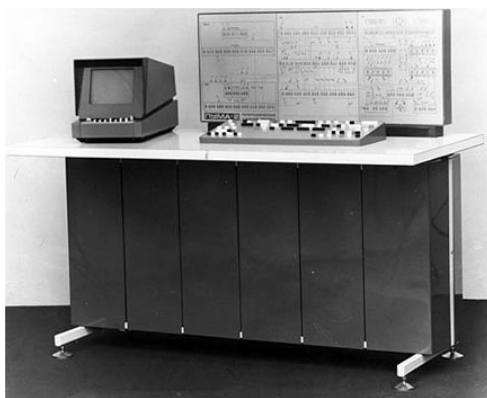


Рис. 6. Навчальна ЕОМ «ПУМА» (розробка Львівського політехнічного інституту)

Розробляються, створюються й широко використовуються такі АНС, як: «ЭВОС БГУ», «САДКО», «АТОС БГУ», «Контакт», «Экстерн», «СПОК-ЕС» (СПОК — система програмування освітніх курсів) [48, 49, 51]. Так, колективом Ризького політехнічного інституту була створена АНС «Контакт». Експериментальна обчислювальна навчальна система «ЭВОС» й автоматизована телевізійна навчальна система «АТОС» були створені в Білоруському державному університеті, АНС «СПОК» — в інституті кібернетики АН УРСР. Система автоматизованого діалогу і колективного навчання «САДКО» була розроблена в обчислювальному центрі Міністерства вищої і середньої спеціальної освіти РРФСР і складалася з таких пристроїв: робочого місця викладача — дисплей типу «Видеотон-340», робочих місць учнів — клавішні пульти та екрану для відображення алфавітно-цифрових даних (на базі побутового телевізора), пристрою сполучення АНС з ЕОМ (рис. 7) [52].

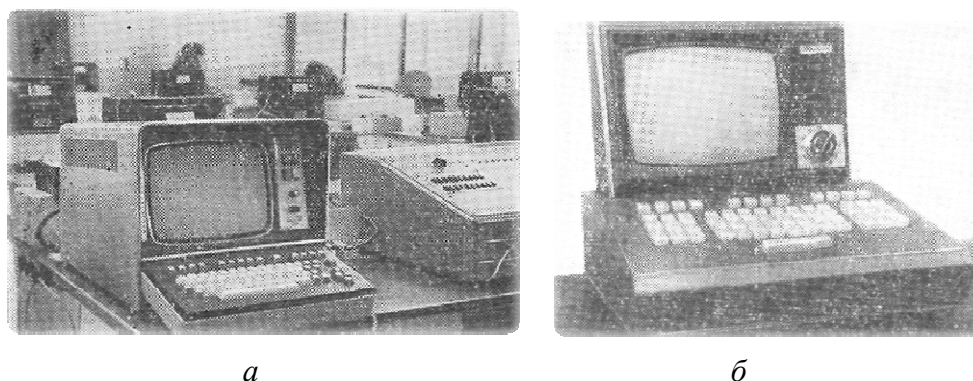


Рис. 7. Робоче місце викладача (а), робоче місце студента (б)

Прототипом АНС «СПОК-ЕС», яку створили вчені в Інституті кібернетики АН УРСР, стала система Coursewriter-III. Пізніше група вчених з усього СРСР під керівництвом НДІ проблем вищої школи та Інституту кібернетики України розробили нову версію, яка отримала назву «СПОК-ВУЗ». Ці системи включали в себе цілі бібліотеки навчальних і контролюючих програм з мов програмування, операційної системи, інженерної графіки та інших важливих наук. Залежно від методичних цілей, закладених в навчальний курс викладачем, управління процесом навчання здійснювалося за лінійною, розгалуженою або адаптивною програмою. Уперше вдалося реалізувати метод адаптації (коли управління послідовністю вивчення курсу залежить від успіхів суб'єкта навчання) [53]. Однак навчальні системи в основному були системами селективного типу, тобто визначення методики навчання в цілому і зміст навчальних впливів зокрема виконувалися викладачем, а їх реалізація й оцінювання результатів проводилося засобами АНС. Зазначимо, що на початку 80-х років на базі «СПОК» були створені й експлуатувалися такі типи прикладних програм: інформаційно-довідкові, контролю знань і вмінь, навчальні та ін. Розробка навчальних програм дозволила виявити низку проблем, серед яких [54]: 1) питання про прогнозування ефективності навчальної програми на етапі розробки (тобто до застосування у конкретній предметній галузі), 2) подання навчального матеріалу в формалізованому вигляді; 3) проблема особистого контакту («очі в очі») між викладачем і студентом; 4) розробка адекватних критеріїв оцінювання знань і навичок студентів (виявилось, що в деяких випадках суб'єктивне оцінювання викладача може бути більш об'єктивним, ніж оцінювання за формальними правилами).

У навчальному процесі вищі використовують такі ЕОМ як «Рассвет», «Наири», «Мир», машини єдиної системи «ЕС». Так, у Львівському університеті для виконання

курсів і дипломних робіт студенти фізико-технічних спеціальностей застосовують ЕОМ «Минск-22», «М-222», «ЕС-1022», «ЕС-1045», «Електроника ДЗ-28».

Безумовно, що під час розв'язування деякого класу задач математики і фізики в багатьох закладах використовували мікрокалькулятори як непрограмовані (типу «Електроника БЗ-18», «Електроника БЗ-19», «Електроника БЗ-21», «Електроника БЗ-34» та ін.), так і програмовані (типу «Електроника БЗ-54», «Електроника МК-46» та ін.). Незважаючи на те, що вони значно поступалися ЕОМ у швидкодії і ємності запам'ятовуючих пристроїв, однак для розв'язання простих і невідкладних задач такий підхід був економічно виправданим (низька вартість машинного часу, портативність і простота використання).

Ще в 1960-х рр. академіком В. М. Глушковым було розроблено ескізний проект Єдиної державної мережі обчислювальних центрів. Передбачалося створення мережі ЕОМ у рамках загальнодержавної автоматизованої системи (ЗДАС) з метою збирання й опрацювання даних для обліку, планування та управління народним господарством у країні. У всіх галузях економіки країни почали розвиватися відповідні союзні і республіканські підсистеми державної автоматизованої системи управління, для чого практично в усіх галузях економіки створювались спеціалізовані науково-проектні установи — головні обчислювальні центри. У 1976 р. було створено Головний обчислювальний центр Міністерства народної освіти УРСР, який очолив канд. техн. наук В. Ю. Биков (нині — доктор технічних наук, дійсний член НАПН України, директор Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України). Центр було визначено головною організацією зі створення республіканського рівня автоматизованої системи управління освітою СРСР [56].

Оснащення ЕОМ графічними дисплеями, засобами машинної графіки наприкінці 70-х рр. відкрило можливість широкого застосування тренажерів і навчальних ігор на базі ЕОМ. Незважаючи на те, що в той час були реалізовані далеко не всі можливості АНС як інтерактивних систем, вони вже впливали на навчальний процес і зміну змісту і форми навчання, що знайшло відображення в Постанові ЦК КПРС і Ради Міністрів СРСР від 12 липня 1979 року «Про подальший розвиток вищої школи та підвищення якості підготовки фахівців». У постанові Державного комітету СРСР з науки і техніки та Держплану СРСР № 526/260 від 22 грудня 1980 р. вказано на необхідність створення і введення в експлуатацію діалогових автоматизованих навчальних систем у вишах і в інститутах підвищення кваліфікації.

Діалогові системи, орієнтовані на навчання алгоритмічних мов, активно розроблялися в Інституті кібернетики АН УРСР [57]. Однією з перших можна назвати систему «ПЕДАГОГ», призначену для колективного використання. Ще одна система «КОБОЛ-СОАВТОР» значно скорочувала час, необхідний для розробки навчальних програм (від викладачів не вимагалось спеціальних знань із програмування). Система була заснована на спеціальній проблемно-орієнтованій мові «КОДИАЛ» і сервісній системі «СОАВТОР», працювала в «діалоговому режимі» з людиною і забезпечувала побудову навчальних програм за описами навчального курсу на природній мові. У СРСР проводяться психологічні дослідження розумової діяльності в умовах взаємодії з ЕОМ (Ю. Д. Бабаєва, В. В. Кобелев, О. К. Тихомиров, Ю. К. Бабанський та ін.) [81].

У радянських науково-методичних, науково-теоретичних журналах і збірниках видаються праці, пов'язані з використанням обчислювальної техніки в навчанні («Вестник высшей школы», «Советская педагогика», «Кибернетика», «Вестник Киевского политехнического института», «Управляющие системы и машины», «Программированное обучение», «Вопросы психологии» та ін.), напрацьовується науково-методичне забезпечення навчального процесу, серед них:

- Балл Г. А. Результаты экспериментального исследования регулирующих воздействий в адаптивных обучающих системах / Г. А. Балл, А. М. Довгялло, Е. И. Машбиц // Технические средства в программированном обучении. — Киев, 1970. — С. 57 – 86;
- Квасневский К. А. Исследование эффективности применения автоматизированных классов : автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. пед. наук / К. А. Квасневский. — Киев, 1971. — 29 с.;
- Глушков В. М. Человек и вычислительная техника / В. М. Глушков, В. И. Брановицкий, А. М. Довгялло ; ред. В. М. Глушков. — Киев : Наукова думка, 1971. — 294 с.;
- Міхнушев О. Г. Технічні засоби контролю знань учнів / О. Г. Міхнушев. — К. : Радянська школа, 1973. — 143 с.;
- Применение ЭЦВМ для автоматизации обучения и управления учебными заведениями : докл. семинара. — Киев : из-во АН УССР, 1972. — 153 с.;
- Бал А. М. Технические средства обучения / А. М. Бал, О. Д. Яковлева. — Киев : Вища школа, 1973. — 219 с.;
- Бутко А. И. Применение ЭВМ для учебных целей / А. И. Бутко, А. М. Корытин. — Киев : Вища школа, 1973. — 23 с.;
- Голишев Л. К. Електронні цифрові обчислювальні машини : навч. посібник / Л. К. Голишев. — К. : Вища школа, 1973. — 380 с.;
- Коба В. А. Элементы синтеза автоматизированной системы контроля и управления учебным процессом : дис. канд. ... техн. наук : спец. 05.13.01 «Техническая кибернетика и теория информации» / В. А. Коба. — Харьков : Харьк. ин-т радиоэлектроники, 1974. — 196 с.;
- Иваненко А. Г. Метод контроля текущей успеваемости студентов при помощи ЭВМ / А. Г. Иваненко, Е. В. Терентьев // Проблемы высшей школы. — Киев : Вища школа, 1975. — Вып. 22. — С. 38–43;
- Трохименко Я. К. Проектирование радиочастотных цепей на инженерных ЭЦВМ / Я. К. Трохименко, И. С. Каширский, В. К. Ловкий. — Киев : Техніка, 1976. — 272 с.;
- Жалдак М. І. Елементи програмування : посібник для вчителів / М. І. Жалдак, Ю. С. Рамський. — К. : Радянська школа, 1976. — 208 с.;
- Самофалов К. Г. Использование методов прогнозирования для повышения эффективности АСУ высшей школы / К. Г. Самофалов и др. // Механизация и автоматизация производства. — 1977. — № 1. — С. 73–56;
- Спинченко В. Г. Применение ЭВМ в учебном процессе в Киевском политехническом институте / В. Г. Спинченко, В. М. Черняховский // Вестник Киев. политехн. ин-та. — 1977. — Вып. 1. — С. 48–51;
- Разработка обучающих систем на базе ЭВМ : сб. ст. / ред. А. М. Довгялло. — Киев : Ин-т кибернетики АН УССР, 1977. — 90 с.;
- Костюк В. И. Состояние, перспективы развития вычислительной базы и использование вычислительной техники в учебном процессе / В. И. Костюк // Вестник Киев. политехн. ин-та. — 1978. — Вып. 2. — С. 3–7;
- Белов В. Н. Принципы организации и результаты экспериментального апробирования пакета подпрограмм, ориентированных на изготовление диалоговых и обучающих программ / В. Н. Белов, А. М. Довгялло // Управляющие системы и машины. — 1978. — № 1. — С. 41–47;
- Довгялло А. М. Обучение с использованием ВМ : современное состояние и перспективы / А. М. Довгялло, О. П. Небрат, Б. А. Платонов // Управляющие системы и машины. — 1978. — № 2. — С. 12–20;

- Каморкин А. Н. Расчет зуборезных инструментов на ЭВМ МИР и «Промінь» : учеб. пособие для вузов / А. Н. Каморкин, Н. А. Костенко, С. М. Песочин. — К. : Вища школа, 1979. — 56 с.
- Касаткина И. В. Об одном методе семантического контроля правильности программ в автоматизированных обучающих системах / И. В. Касаткина. — К. : Изд-во ин-та кибернетики АН УССР, 1979. — 26 с.

2.4. 80-ті роки XX ст.

З початку 80-х років спостерігається тенденція до заміни великих ЕОМ загального користування персональними. Розгортається робота щодо створення і застосування АНС в багатьох вишах, а також у низці експериментальних шкіл і ПТУ СРСР (Київ, Москва, Новосибірськ, Тбілісі). Проте АНС, що створювалися в різних навчальних закладах відповідно до їх конкретних умов, як правило, виявлялися несумісними між собою як у технічному плані, так і в плані програмного забезпечення. Це ускладнювало обмін навчальними курсами і модернізацію самих АНС. Тому, ще у 1979 р. було прийнято комплексну програму СРСР, яка передбачала планомірну розробку АНС на основі єдиних принципів [48].

У матеріалах XXVI-го з'їзду КПРС (1981 р.) акцентовано увагу на нагальну необхідність вдосконалення форм і методів підготовки фахівців. Ці та інші питання знайшли підтвердження й розвиток на Пленумі ЦК КПРС (квітень 1985 р.). Одним із перспективних напрямів підвищення ефективності навчання стає широке впровадження електронно-обчислювальних машин на всіх рівнях освіти. Використовуються програмно-контролюючі пристрої в поєднанні з ЕОМ [58].

Вимоги початкового етапу Комплексної програми реалізуються в автоматизованій навчальній системі «АОС-ВУЗ» [59] з авторською мовою навчальних курсів «ЯОК». Система «АОС-ВУЗ» забезпечувала самостійну роботу всіх студентів за індивідуальним темпом практично з необмеженою кількістю навчальних дисциплін. У процесі роботи у випадках, передбачених автором курсу, студент отримував від системи допомогу, підказку, коментарі, оцінку діяльності. Взаємодія із системою в діалоговому режимі відбувалася за допомогою директив. Після відключення у системі запам'ятовувалися дані про перебіг процесу навчання, що дозволяло студенту в наступному сеансі роботи продовжувати процес із відповідного моменту. Запитання генерувалися за допомогою програми випадкової вибірки. Залежно від ступеня правильності відповіді в системі реалізовувалися різні шляхи навчання (адаптивний підхід). Взаємодія здійснювалася в реальному масштабі часу (із затримкою у декілька секунд). У процесі роботи в системі оброблялися і накопичувалися статистичні дані про перебіг навчального процесу. Студент міг використовувати ці дані для самооцінки своєї успішності й коригування роботи. Пакет прикладних програм «АОС-ВУЗ» було передано для експериментального впровадження в деяких вишах. Зауважимо, що мова «ЯОК» використовувалася не тільки в «АОС-ВУЗ», але й в інших варіантах АНС: «СПОК», «СПОК-ВУЗ», «АОС-ВУЗ/ПРИМУС», «АОС-ВУЗ/ОСКАР», «АОС-ВУЗ/ФОКУС», «АОС-ВУЗ/СМ» та ін. [60].

Протягом 1980–1983 рр. в Україні була створена потужна інфраструктура галузевої автоматизованої системи управління народною освітою України. Окрім Головного обчислювального центру Міністерства народної освіти України в східному, південному і західному регіонах України на базі Харківського, Одеського, Херсонського і Дрогобицького педагогічних інститутів були створені регіональні обчислювальні центри.

У 1983–1984 рр. [61] розробляються й експлуатуються різні елементи і підсистеми автоматизованих систем управління вищими навчальними закладами в таких вишах: Вінницький політехнічний інститут, Ворошиловградський машинобудівний інститут, Дніпропетровський металургійний інститут, Дніпропетровський інститут інженерів залізничного транспорту, Дніпропетровський хіміко-технологічний інститут, Донецький державний університет, Одеський інститут інженерів морського флоту, Одеський інститут народного господарства, Київський інститут народного господарства, Київський інститут цивільної авіації, Київський технологічний інститут легкої промисловості, Криворізький гірничорудний інститут, Львівський політехнічний інститут, Львівський державний університет, Львівський лісотехнічний інститут, Сімферопольський державний університет, Тернопільський фінансово-економічний інститут, Український заочний політехнічний інститут, Український інститут інженерів водного господарства, Харківський авіаційний інститут, Харківський інститут інженерів залізничного транспорту, Харківський автомобільно-дорожній інститут, Харківський інститут інженерів комунального будівництва, Херсонський індустріальний інститут.

У 1985–1986 роках доцентом Львівського політехнічного інституту В. Я. Пуйдою було розроблено навчально-побутовий персональний комп'ютер ПК-01 «Львов» (рис. 8). Перший прототип комп'ютера експонувався на ВДНГ у Києві в 1985 році, де був відзначений нагородою. Пізніше була відкрита спеціальна лабораторія, де під керівництвом В. Я. Пуйди вдосконалювався серійний ПК-01, було розроблено ПК-01М, ПК-02 (готувався до випуску у м. Мукачево), ПК-03 (на базі 16-розрядного І8088). ПК-03 існував тільки в дослідному екземплярі, а з розпадом СРСР всі роботи були припинені. З 1988 р. до кінця 1991 р. вироблено понад 80 тис. шт. комп'ютерів ПК-01 «Львов», які в основному використовувалися для організації навчальних класів у школах і вишах, а також у науково-дослідних лабораторіях, мобільних установках різного призначення в промисловості й т. д.



Рис. 8. ПК-01 «Львов» (1990 р.)

З метою перепідготовки і підвищення кваліфікації кадрів у галузі комп'ютерної техніки і робототехніки на спеціальних факультетах багатьох вишів за підтримки Держкомітету СРСР з науки і техніки відкривається новий напрямок «Мікропроцесорні системи» (1983 р.). 28 березня 1985 р. прийнято партійно-урядову постанову ЦК КПРС і Ради Міністрів СРСР «Про заходи щодо забезпечення комп'ютерної грамотності учнів середніх навчальних закладів і широкого впровадження електронно-обчислювальної техніки в навчальний процес». Постанова передбачала введення з 1985/1986 навчального року курсу «Основи інформатики та обчислювальної техніки» у 9–10 класах всіх середніх загальноосвітніх шкіл, а також ПТУ й спеціальних закладах держави. Програму курсу було розроблено під кураторством Обчислювального центру Сибірського відділення АН СРСР (А. П. Єршов) і науково-дослідного Інституту змісту і методів навчання АПН СРСР (В. М. Монахов) із залученням групи педагогів-інформатиків. Постанова поставила завдання перед Академією наук та Академією

педагогічних наук СРСР, науково-дослідними інститутами в системі Академії педагогічних наук СРСР, вищими педагогічними навчальними закладами забезпечити підготовку вчителів до викладання відповідного курсу і розробку відповідного навчально-методичного забезпечення. Державний Комітет СРСР з освіти надсилав в педагогічні інститути нові навчальні плани, за якими шкільні вчителі математики і фізики повинні одержати додаткову кваліфікацію — учитель інформатики і обчислювальної техніки, а також директивний документ про впровадження на випускних курсах інституту 120-ти годинної дисципліни «Основи інформатики і обчислювальної техніки».

У зв'язку з реалізацією завдання забезпечення загальної комп'ютерної грамотності розпочато розробку АНС для середніх шкіл. Однією з перших таких систем стала «АОС-школа» — модифікація «АОС-ВУЗ». Розробляються підручники й методичні посібники, різноманітні навчальні програми, необхідні для вивчення інформатики та комп'ютерної техніки в школах, ПТУ, технікумах і вишах, а також у системі перепідготовки і підвищення кваліфікації працівників й інженерно-технічного складу, педагогів, працівників сфери управління в різних галузях народного господарства.

29 квітня 1987 р. вийшла постанова ЦК Компартії України і Ради Міністрів УРСР «Про організацію виконання в Українській РСР постанови ЦК КПРС і Ради Міністрів СРСР від 13 березня 1987 р. № 326 «Про підвищення ролі вузівської науки у прискоренні науково-технічного прогресу, поліпшення якості підготовки фахівців», де пропонувалося докорінно посилити матеріально-технічне і кадрове забезпечення вишів, зміцнити їх зв'язок з академічними і галузевими науковими установами.

З метою підготовки, перепідготовки, підвищення кваліфікації кадрів для АН УРСР і системи освіти, а також наукових, інженерно-технічних кадрів та інших фахівців народного господарства у 1987 р. при Інституті кібернетики АН УРСР почав функціонувати науково-навчальний центр інформатики та обчислювальної техніки.

У січні 1988 р. ЦК КПРС і Ради Міністрів СРСР прийняли рішення про розробку і затвердження концепції використання засобів обчислювальної техніки у сфері освіти. Тимчасову міжвідомчу комісію з розроблення проекту концепції очолив академік АН СРСР А. П. Єршов. У жовтні 1988 р. робоча група запропонувала на обговорення педагогічної громадськості Концепцію інформатизації освіти, один із варіантів якої було надруковано в журналі «Информатика и образование» [82].

Навчальні й наукові установи оснащуються персональними комп'ютерами типу IBM PC-XT, IBM PC-AT і сумісними з ними [23]. Тому поряд з АНС на базі радянських персональних ЕОМ (серії «ЕС» і «СМ») знаходять застосування АНС, засновані на закордонних моделях. Поширюються інструментальні засоби для створення автоматизованих засобів навчання: автоматизовані лабораторні практикуми, автоматизовані навчальні системи та навчальні курси, автоматизовані системи контролю знань, комп'ютерні тренажери, експертні навчальні системи, системи управління базами даних/базами знань. Це системи «АДОНИС», «АВС», «УРОК» та ін. [67], спеціальні інструментальні експертні системи («ИНТЕР-ЭКСПЕРТ»), системи логічного програмування («ПРОЛОГ») [67], природно-мовні лінгвістичні процесори та ін. Такі системи мали досить велику функціональність, що дозволило створювати програми нового дидактичного рівня: моделюючі, адаптивні, аналітичні. Ці та інші питання знайшли відображення у двотомному словнику-довіднику «Комп'ютерна технологія навчання», що вийшов у 1992 р. за редакцією В. І. Гриценка, О. М. Довгялла, О. Я. Савельєва [66].

У 1980-х роках з'являються перші дослідні й комерційні інтелектуальні навчальні системи (ІНС). На ранніх стадіях розвитку ІНС підходи, розроблені в рамках штучного

інтелекту, використовувалися лише для представлення знань з предметної галузі. Із середини 1980-х рр. до складу ІНС стала включатися інформація про суб'єкт навчання (зокрема, модель ідеального учня) і стратегії навчання.

У цілому кінець 1980-х рр. характеризується постійною зміною й удосконаленням обладнання і спробами перенесення навчальних програм на нові платформи. Розробляються методи й засоби автоматизації побудови навчальних курсів у діалогових системах на базі ЕОМ [62, 63, 64], розробляються експертно-навчальні системи [65].

У журналах («Информатика и образование», «Вестник высшей школы», «Вопросы психологии», «Советская педагогика», «Механизация и автоматизация управления» та ін.), різних збірниках і науково-методичних виданнях СРСР публікуються роботи, що стосуються розвитку інформаційних технологій [68], створення автоматизованих навчальних систем [68], розробок педагогічних програмних засобів [70, 71, 72], дидактичних ігор із застосуванням комп'ютерів [73], експертно-навчальних систем [74], комп'ютеризації освітньої сфери в цілому [75], серед яких:

- Руденко В. Д. Дидактические возможности автоматизированных обучающих систем на базе ЭВМ и способы их рационального использования в учебном процессе вуза : автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. пед. наук : спец. 13.00.01 / В. Д. Руденко. — Киев, 1980. — 22 с.;
- Кузнецов В. М. Дидактические основы вузовского учебного телевидения : автореф. дис. на соиск. учен. степ. док. пед. наук / В. М. Кузнецов. — Киев, 1982. — 48 с.;
- Лапис В. Я. Технические средства обучения / В. Я. Лапис. — Киев : Вища школа, 1983. — 95 с.;
- Жалдак М. І. Підготовка студентів педагогічних інститутів до використання мікроелектронної обчислювальної техніки в середній школі : метод. розробка / М. І. Жалдак, З. І. Сліпкань. — К. : МП УРСР, РУМК, 1985. — 61 с.;
- Жалдак М. И. О методике обучения программированию в педагогическом институте / М. И. Жалдак, Ю. С. Рамский // Матер. всесоюзн. конф. з використання ЕОМ для забезпеч. навч. процесу і управл. освітою. — Свердловськ, 1985. — С. 34–36;
- Жалдак М. І. Методика вивчення основ інформатики і обчислювальної техніки в педагогічному вузі / М. І. Жалдак. — К. : КДПІ, 1986. — 75 с.
- Обучающие машины, системы и комплексы : справочник / [К. Г. Самофалов, В. Г. Слипченко, В. А. Новиков и др. ; под ред. А. Я. Савельева]. — Киев : Вища школа, 1986. — 303 с.;
- Тихомиров О. К. Психология компьютеризации : методические рекомендации / О. К. Тихомиров. — Киев: Знание, 1988. — 16 с.;
- Лелюк В. А. Проектирование, управление и обучение с использованием банков знаний : учеб. пособие / В. А. Лелюк. — Киев : УМК ВО, 1989. — 124 с.;
- Компьютерные технологии обучения : сб. науч. тр. / под ред. В. И. Гриценко, А. М. Довгялло и др. — Киев : Ин-т кибернетики им. В. М. Глушкова АН УССР, 1989. — 63 с.;
- Гриценко В. И. Роль компьютерной технологии обучения в информатизации образования / В. И. Гриценко, А. М. Довгялло // Образование и информатика : труды конгресса. — Париж : ЮНЕСКО, 1989. — С. 48–54.;
- Бурт И. М. Пакет компьютерных предметных обучающих программ для школы и вуза / И. М. Бурт и др. — Кривой Рог : Криворожский пед. ин-т, 1990. — 39 с.
- Жалдак М. І. Проблеми інформатизації навчального процесу в школі і ВУЗІ / М. І. Жалдак // Науково-педагогічні проблеми підготовки вчителя у ВУЗІ : матеріали міжвузівської науково-практичної конференції, присвяченої 70-

річчю КДПІ ім. О. М. Горького (31 жовтня – 1 листопада 1990 р., м. Київ). — К. : КДПІ, 1991. — С. 8–9.

2.5. Початок 90-х років XX ст.

З початку 90-х років в Україні та країнах СНД поширюються інструментальні середовища для створення комп'ютерних курсів. Використовують побутові комп'ютери третього й четвертого поколінь [76]. В Україну ввозиться великими партіями комп'ютерна техніка з європейських країн, США, Японії та Південної Кореї. На фоні появи масових персональних комп'ютерів відбувається фундаментальна зміна концепції створення АНС, що характеризується орієнтацією на IBM-сумісні комп'ютери і самостійну роботу викладача (без залучення професійних програмістів) [77].

3. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Здійснений аналіз наукової літератури за темою дослідження показав, що проблема історико-педагогічного аналізу процесів еволюції комп'ютерних технологій в освіті порушується не лише в окремих працях науковців, а й у різних контекстах [78].

Поява електронних обчислювальних машин у 50-і роки XX ст. створила сприятливе середовище для розвитку інформаційно-комунікаційних технологій у цілому. Безумовно передісторія інформаційних технологій така ж давня, як й історія розвитку людського суспільства. У ній визначають низку етапів, кожен з яких характеризується зростанням можливостей зберігання, передавання й обробки даних (рис. 9). Це — поява усного мовлення, виникнення писемності, друкарства, винайдення електрики та поява засобів зв'язку (радіо, телефон, телеграф) та ін. Такі зміни обумовлювали перетворення суспільних відносин, набуття людським суспільством нової якості. Поява комп'ютерних технологій підтримки навчання, на нашу думку, почалося у другій половині 50-х років XX ст., що пов'язано з виникненням ЕОМ, а отже, і комп'ютерною революцією. Саме в цей час з'явилася концепція програмованого навчання, були здійснені перші спроби використати вітчизняні ЕОМ в освіті (для автоматизації обчислень), розпочата підготовка спеціалістів з ЕОМ.

З розробкою й упровадженням автоматизованих навчальних систем (60–70-ті роки XX ст.) педагоги починають розуміти, що впровадження обчислювальної техніки в навчальний процес не сприяє підвищенню ефективності викладання, якщо викладач не підлаштовується під її можливості. Як зазначає Н. Ф. Тализіна «...не процес засвоєння повинен пристосовуватися до технічних можливостей машин, а навпаки, внутрішня логіка цього процесу повинна задавати вимоги до навчальних і контролюючих пристроїв» [11].

З початком 80-х років XX ст. активно розвиваються інженерні знання й інструментальні засоби автоматизованих навчальних систем [83], що характеризується широкими науковими дослідженнями й експериментальними перевірками в галузі дидактики використання комп'ютерної техніки в процесі навчання, інтелектуальними технологіями формування моделей предметної галузі оцінки знань, появою персональних комп'ютерів і локальних мереж для обміну даними один з одним. Істотний розвиток отримали також роботи, пов'язані з можливостями комп'ютерної графіки. У 1989 р. в Європі, в стінах Європейської ради з ядерних досліджень (ЦЕРН), народилася концепція Всесвітньої павутини, що надало поштовх у розвитку мережевих технологій підтримки дистанційного навчання.

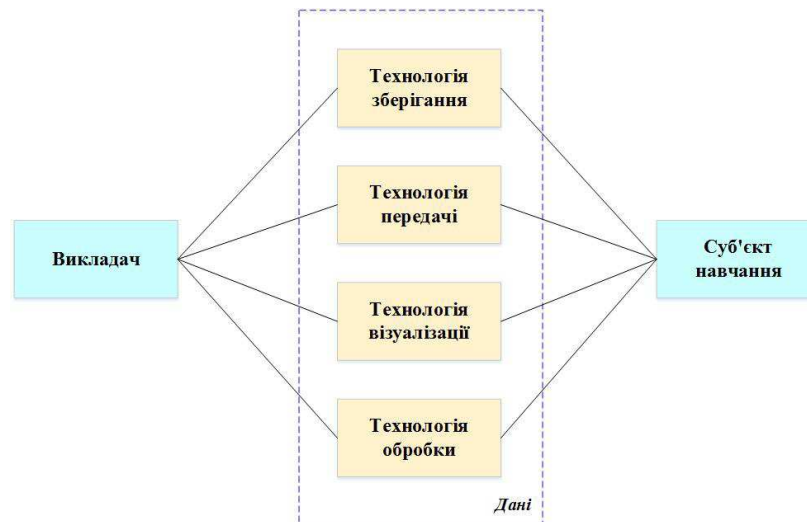


Рис. 9. Складові комп'ютерної технології підтримки навчання

Аналіз упровадження засобів обчислювальної техніки і комп'ютерних технологій у навчальний процес з другої половини 50-х років до початку 90-х років ХХ ст. дозволив виявити чотири етапи розвитку: 1) поява алгоритмів програмованого навчання (50-і роки ХХ ст.); 2) виникнення автоматизованих технологій підтримки навчання на базі комп'ютерів I–II поколінь (60-і роки ХХ ст.); 3) поява перших систем комп'ютерного навчання (на базі комп'ютерів III–IV поколінь) і розвиток перших навчальних середовищ (70-і роки ХХ ст.); 4) комплексний розвиток і підтримка комп'ютерної техніки і технологій на всіх рівнях освіти, розробка інтелектуальних навчальних систем і систем віртуальної реальності на базі ПК (80-і роки – початок 90-х років ХХ ст.).

Найближчим часом планується продовження дослідження у контексті розвитку програмних засобів та інформаційних матеріалів (ресурсів) навчального призначення, а також еволюції інформаційно-комунікаційних технологій навчання студентів вишів України з початку 90-х років ХХ ст. до сьогодення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Майборода О. В. Становлення і розвиток комп'ютерної освіти студентів педагогічних коледжів України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / О. В. Майборода. — К., 2002. — 17 с.
2. Ундозерова А. Н. Развитие идей компьютерного обучения в отечественной педагогике второй половины XX – начала XXI века : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук : спец. 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» / А. Н. Ундозерова. — Петрозаводск, 2007. — 21 с.
3. Pressey S. L. A simple apparatus which gives tests and scores and teaches / S. L. Pressey // School and Society. — 1926. — № 23. — P. 373–376.
4. Skinner B. F. The science of learning and art of teaching / B. F. Skinner // Harvard Education Review. — 1954. — № 24. — P. 86–97.
5. Тверезовська Н. Т. Аналіз основних тенденцій розвитку автоматизованих систем навчального призначення [Електронний ресурс] / Н. Т. Тверезовська, В. Є. Лукін // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. — 2012. — Вип. 97. — Режим доступу : http://archive.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/Vchdpu/ped/2012_97/Tverez1.pdf.
6. Skinner B. F. Teaching Machines / B. F. Skinner // Scientific American. — 1961. — № 205 (11). — P. 90–102.
7. Programmed Learning in Perspective: A Guide to Program Writing / C. A. Thomas, I. K. Davies, D. Openshaw, J. Bird. — London : Lamson, 1963.

8. Mechanisation in the classroom: an introduction to teaching machines and programmed learning / ed. M. Goldsmith. — London : Souvenir Press, 1963. — 236 p.
9. Паск Г. Обучение как процесс создания системы управления / Г. Паск // Кибернетика и проблемы обучения : сборник переводов / под ред. А. И. Берга. — М. : Прогресс, 1970. — С. 25–85.
10. [Электронный ресурс Краудер Н. Внутреннее и внешнее программирование / Н. Краудер // Обучение с помощью машин / Л. М. Столаров. — М. : Мир, 1965. — С. 314–325.
11. Талызина Н. Ф. Теоретические проблемы программированного обучения / Н. Ф. Талызина. — М. : МГУ, 1969. — 133 с.
12. Брук И. Электронные вычислительные машины — на службу народному хозяйству / И. Брук // Коммунист. — 1957. — № 7. — С. 124–127.
13. Глушков В. М. О некоторых задачах вычислительной техники и связанных с ними задачах математики / В. М. Глушков // Украинский математический журнал. — 1957. — № 4. — С. 369–376.
14. Соколовский Ю. И. Кибернетика настоящего и будущего / Ю. И. Соколовский. — Харьков : Харьковское книжное издательство, 1959. — 192 с.
15. Поспелов Д. А. Очерки истории информатики в России] / Д. А. Поспелов, Я. И. Фет. — Новосибирск : НИЦ ОИГТМ СО РАН, 1998. — 664 с. — Режим доступа : <http://cshistory.nsu.ru/?int=VIEW&el=251&templ=INTERFACE>.
16. Яруллина Г. Б. История информатизации отечественной системы образования во второй половине XX – начале XXI вв. : автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. ист. наук : спец. 07.00.02 «Отечественная история» / Г. Б. Яруллина. — Уфа, 2006. — 26 с.
17. Карпова И. П. История и перспективы развития автоматизированных обучающих систем / И. П. Карпова // Компьютеры в учебном процессе. — 2002. — № 9. — С. 89–95.
18. Манако А. Еволюція та конвергенція впровадження ІКТ в освіту як джерело інновацій / А. Манако, О. Воронкін // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. — 2013. — № 6 (48). — С. 82–87.
19. Ильин Г. Л. Программированное обучение как объект современных педагогических технологий (исторический обзор) : учебное пособие / Г. Л. Ильин. — М. : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2003. — 43 с.
20. Малиновский Б. Н. Нет ничего дороже... / Б. Н. Малиновский. — Киев : Горобец, 2005. — 334 с.
21. Пеньковець О. В. Розробка І. І. Мархелем ідей використання технічних засобів і ЕОМ у навчальному процесі / О. В. Пеньковець // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. — 2009. — Вип. 65. — С. 103–106.
22. Мальцев Д. В. Об учебном кино в 1930-80-ые годы по материалам газеты «Правда» / Д. В. Мальцев // Педагогика: традиции и инновации : материалы междунар. науч. конф. (октябрь 2011 г., г. Челябинск). — Челябинск : Два комсомольца, 2011. — Т. I. — С. 46–49.
23. Гарынов А. А. История производства и применения в народном хозяйстве СССР электронно-вычислительной техники в 50–80-е гг. XX в. / А. А. Гарынов // Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В. Г. Белинского. — 2010. — № 15 (19). — С. 75–84.
24. Учебно-лабораторное оборудование и технические средства обучения, разработанные СКБ в 1955–1970 гг. : справочник. — М. : Высш. школа, 1972. — 328 с.
25. Балл А. М. Техника экранизации учебного процесса / А. М. Балл. — М. : Искусство, 1956. — 175 с.
26. Малиновский Б. Н. Очерки по истории компьютерной науки и техники в Украине / Б. Н. Малиновский. — Киев : Феникс, 1998. — 452 с.
27. Жалдак М. І. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання — становлення і розвиток / М. І. Жалдак // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. — 2010. — № 9 (16). — С. 3–9.
28. Институт кибернетики имени В. М. Глушкова НАН Украины [Электронный ресурс]. — Режим доступа : http://ru.wikipedia.org/wiki/Институт_кибернетики_имени_В._М._Глушкова.
29. Тугай А. М. Киевский инженерно-строительный институт и развитие научной организации высшего образования / А. М. Тугай // Программированное обучение : республиканский межведомственный научный сборник. — Киев : Лыбидь, 1990. — С. 3–7.
30. Валах В. Я. Академик В. М. Глушков и этапы развития Международного научно-учебного центра [Электронный ресурс] / В. Я. Валах. — Режим доступа : <http://www.iprinet.kiev.ua/gf/pedag-deyat-valoh.htm>.
31. Балл Г. А. Теоретический анализ обучающих программ: Сообщение 1 / Г. А. Балл, А. М. Довгялло, Е. И. Машбиц // Известия АПН РСФСР. — 1965. — Вып. 4. — С. 10–14.

32. Балл Г. А. Исследования обучающих программ с различным размером шага / Г. А. Балл и др. // Программированное обучение. — Киев : Изд-во КИСИ, 1969. — Вып. 45.
33. Ярославский М. И. О психологической адекватности форм и методов обучения / М. И. Ярославский // Программированное обучение и обучающие машины : труды семинара (1968 г. — Вып. 2, г. Киев). — К. : Науч. совет по кибернетике АН УССР, 1969. — С. 3 – 18.
34. Глебов В. И. Телевидение в учебном процессе / В. И. Глебов. — М. : Высшая школа, 1964. — 104 с.
35. Карпов Г. В. Технические средства обучения : учеб. пособие для студентов пед. ин-тов / Г. В. Карпов, В. А. Романов. — 2-е изд., переработ. и доп. — М. : Просвещение, 1972. — 384 с.
36. Трёмбач В. М. Системы управления базами эволюционирующих знаний для решения задач непрерывного образования : монография / В. М. Трёмбач. — М. : Изд-во МЭСИ, 2013. — 255 с.
37. Прокофьев А. В. Программированное обучение. Программированные учебники. Машины для обучения / А. В. Прокофьев. — М. : Воен. изд-во М-ва обороны СССР, 1965. — 162 с.
38. Кибернетика и проблемы обучения : сб. переводов / под ред. А. И. Берга. — М. : Прогресс, 1970. — 389 с.
39. Ершов Б. В. Современные проблемы сбора и выдачи информации по научной организации труда в учебном процессе высшей школы / Б. В. Ершов // Использование ЭВМ в организации и планировании учебного процесса : сборник докладов / под ред. М. А. Королева. — М. : Высшая школа, 1972. — С. 21 – 44.
40. Золотарев А. А. Технические средства обучения в высших военно-учебных заведениях (Вопросы теории и методики преподавания) / А. А. Золотарев, Б. Ф. Федоров ; под ред. Ф. П. Тонких и К. В. Проворова. — М. : Воениздат, 1976. — 223 с.
41. Мальковский П. М. Обобщение опыта использования технических средств обучения и контроля. Требования к эффективным обучающим устройствам / П. М. Мальковский // Программированное обучение и обучающие машины : труды семинара (1968 г. — Вып. 2, г. Киев). — К. : Науч. совет по кибернетике АН УССР, 1969. — С. 19–33.
42. Гальперин П. Я. Программированное обучение и задачи коренного усовершенствования методов обучения / П. Я. Гальперин // К теории программированного обучения. — М. : Просвещение, 1967. — С. 17–30.
43. Беспалько В. П. Программированное обучение. Дидактические основы / В. П. Беспалько. — М. : Высшая школа, 1970. — 300 с.
44. Обучающие машины, системы и комплексы : справочник / К. Г. Самофалов, В. Г. Слипенченко, В. А. Новиков и др. ; под ред. А. Я. Савельева. — Киев : Вища школа, 1986. — 303 с.
45. Золотарев А. А. Технические средства обучения в вузах : вопросы теории и методики преподавания / А. А. Золотарев, Б. Ф. Федоров ; под ред. Ф. П. Тонких и К. В. Проворова. — М. : Воениздат, 1976. — 223 с.
46. Астаков А. И. К методике применения программно-контролирующего устройства «Огонек» / А. И. Астаков и др. // Вестн. Киев. политех. института. — 1978. — Вып. 2. — С. 37–41.
47. Ожогин В. Я. Машина для обучения и контроля знаний «КИСИ-10» / В. Я. Ожогин, И. М. Черношвитов // Программированное обучение. — 1977. — Вып. 14. — С. 45–55.
48. Российская педагогическая энциклопедия : в 2-х т. [Электронный ресурс] / под ред. В. Г. Панова. — М. : Большая российская энциклопедия, 1993. — Т. I : А–Л. — Режим доступа : http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Pedagog/russpenc/index.php.
49. Гутник М. В. Науково-дослідна робота у Харківському політехнічному інституті (1950–1980-ті роки). Історико-методологічні аспекти : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. історичних наук : спец. 07.00.07 «Історія науки і техніки» / М. В. Гутник. — Х., 2010. — 22 с.
50. Алексеенко Е. А. СПОК система программирования обслуживающих и обучающих курсов / Е. А. Алексеенко, А. М. Довгялло // Управляющие системы и машины. — 1978. — № 2. — С. 127–131.
51. Довгялло А. М. Обучение с использованием ВМ: современное состояние и перспективы / А. М. Довгялло, О. П. Небрат, Б. А. Платонов // Управляющие системы и машины. — 1978. — № 2. — С. 12–20.
52. Кузнецов С. И. ЭВМ помогает учить и учиться. Разрабатывается современная АОС / С. И. Кузнецов, А. М. Дорошкевич // Вестник высшей школы. — 1976. — № 3. — С. 37–42.
53. Данилов В. В. История создания автоматизированных обучающих систем / В. В. Данилов // Молодой ученый. — 2011. — № 7. — Т. 2. — С. 94–98.
54. Джуря С. Г. Дистанционное обучение будущего: искусственный интеллект дает новые возможности [Электронный ресурс] / С. Г. Джуря, В. И. Чурсинов, А. А. Чурсинова // Інженерна освіта у розвитку сучасного суспільства. — 2011. — С. 174–194. — Режим доступу :

- [http://ea.donntu.edu.ua:8080/jspui/bitstream/123456789/1783/1/Дистанционное обучение будущего%20за%20искусственный интеллект дает новые возможности.pdf](http://ea.donntu.edu.ua:8080/jspui/bitstream/123456789/1783/1/Дистанционное%20обучение%20будущего%20за%20искусственный%20интеллект%20дает%20новые%20возможности.pdf).
55. Жалдак М. І. Двадцять років становлення і розвитку методичної системи навчання інформатики в школі та педагогічному університеті / М. І. Жалдак, Н. В. Морзе, Ю. С. Рамський // Комп'ютер у школі та сім'ї. — 2005. — № 5. — С. 12–19.
 56. Биков В. Ю. До 60-річчя від дня народження / упоряд. Л. І. Ніколюк // Ювіляри АПН України. — К. : Державна науково-педагогічна бібліотека України ім. В. О. Сухомлинського, 2005. — Вип. 25. — 76 с.
 57. Савельев А. Я. Автоматизированные обучающие системы на базе ЭВМ : материалы лекций, прочитанных в Политехническом музее на факультете программированного обучения / А. Я. Савельев. — М. : Знание, 1977. — Вып 1. — 35 с.
 58. Габович Ю. Р. Система автоматизированного формирования контрольных заданий / Ю. Р. Габович, А. А. Нехода // Программированное обучение. — Киев : Вища школа, 1987. — Вып. 24. — С. 92–95.
 59. Автоматизированная обучающая система для вузов АОС ВУЗ. — Киев, 1983. — 44 с.
 60. Балыкина Е. Н. Компьютерные технологии обучения: истоки и развитие информатизации образования / Е. Н. Балыкина // Гісторія: проблеми викладання. — 1999. — № 1. — С. 49–66.
 61. Автоматизация управления вузом / А. Я. Савельев, Ю. Б. Зубарев, В. Е. Коваленко, Т. А. Колоскова. — М. : Радио и связь, 1984. — 176 с.
 62. Высоцкий Ю. И. Исследование и разработка методов и средств автоматизации построения обучающих курсов в диалоговых системах на базе ЭВМ : дис. ... канд. техн. наук : 05.13.06 / Высоцкий Юрий Иванович. — Одесса, 1984. — 166 с.
 63. Довгялло А. М. Диалог пользователя и ЭВМ. Основы проектирования и реализации : монография. — Киев : Наук. думка, 1981. — 231 с.
 64. Анпилов П. И. Использование специальных программных средств для проектирования диалоговых обучающих систем / П. И. Анпилов, В. Б. Задоров, П. В. Кукуруза // Программированное обучение. — Киев : Вища школа, 1987. — Вып. 24. — С. 113–117.
 65. Петрушин В. А. Экспертно-навчальні системи / В. А. Петрушин. — К. : Наукова думка, 1991. — 196 с.
 66. Ретинская И. В. Отечественные системы для создания компьютерных учебных курсов / И. В. Ретинская, М. В. Шугрина // Мир ПК. — 1993. — № 7. — С. 55–60.
 67. Компьютерная технология обучения : словарь-справочник : в 2 т. / под ред. В. И. Гриценко, А. М. Довгялло, А. Я. Савельева. — Киев : Наукова думка, 1992. — 650 с.
 68. Велихов Е. П. Новая информационная технология в школе / Е. П. Велихов // Информатика и образование. — 1986. — № 1. — С. 18–22.
 69. Комаров В. А. АОС и инженерная интуиция / В. А. Комаров, А. В. Соловов // Вестник высшей школы. — 1986. — № 2. — С. 30–33.
 70. Лебедева М. Анализ содержания учебных предметов для создания педагогических программных средств / М. Лебедева // Информатика и образование. — 1988. — № 4. — С. 22–24.
 71. Машбиц Е. И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения / Е. И. Машбиц. — М. : Педагогика, 1988. — 192 с.
 72. Ляудис В. Я. Психология и практика автоматизированного обучения / В. Я. Ляудис, О. К. Тихомиров // Вопросы психологии. — 1983. — № 6. — С. 16–27.
 73. Горленко В. ЭВМ и дидактические игры / В. Горленко // Информатика и образование. — 1989. — № 1. — С. 81–82.
 74. Разработка и применение экспертно-обучающих систем : сборник научных трудов / под ред. Ю. И. Лобанова. — М. : НИИ проблем высшей школы, 1989. — 154 с.
 75. Гершунский Б. С. Компьютеризация в сфере образования : проблемы и перспективы / Б. С. Гершунский. — М. : Педагогика, 1987. — 263 с.
 76. Артеменко В. М. Комп'ютеризація та інформатизація навчального процесу в університеті у 90-і роки минулого та на початку нового століття / В. М. Артеменко, С. В. Садова // Дистанційне навчання (досвід проведення педагогічного експерименту у Полтавському університеті економіки і торгівлі). — Полтава : ПУЕТ, 2013. — С. 12–28.
 77. Корнеева Л. Прикладные программные средства поддержки учебного процесса в системе открытого образования / Л. Корнеева, Н. Синицкий, Л. Синицкий // Персонал. — 2004. — №10. — С. 84–89.
 78. Кондратенко І. І. Огляд наукових досліджень з проблеми розвитку освіти в умовах інформатизації суспільства / І. І. Кондратенко // Педагогічні науки : збірник статей. — Суми : Вид-во СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2009. — С. 3–11.

79. Licklider J. Preliminary experiments in computer-aided teaching / J. Licklider // Programmed Learning and Computer Based Instruction. — New York : Wiley. — 1962. — P. 217–239.
80. Buiten R. Experimental system gives language student instant error feedback / R. Buiten, H. S. Lane // Digital Equipment Corporation Computer Application Note. — 1965. — P. 79–98.
81. Митяев В. В. Использование компьютерных обучающих программ в процессе преподавания курса высшей алгебры : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования)» / В. В. Митяев. — Орел, 2001. — 17 с.
82. Ершов А. П. Концепция информатизации образования / А. П. Ершов // Информатика и образование. — 1988. — № 6. — С. 3–22.
83. Байрамкулова З. Ю. Феноменологический анализ понятия «Информационно-коммуникационные технологии обучения» [Электронный ресурс] / З. Ю. Байрамкулова // Современные научные исследования: электронный научный журнал. — 2012. — № 5. — Режим доступа : <http://vwww.uecs.ru/статьи-вак/pedagogics/феноменологический-анализ-понятия-информационно-коммуникационные-технологии-обучения>.

Матеріал надійшов до редакції 28.12.2013 р.

РАЗВИТИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПОДДЕРЖКИ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ УКРАИНЫ (ВТОРАЯ ПОЛОВИНА 50-Х – НАЧАЛО 90-Х ГОДОВ XX ВЕКА)

Воронкин Алексей Сергеевич

магистр по электронным приборам, аспирант

ГУ «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко», г. Луганск, Украина

alex.voronkin@gmail.com

Аннотация. В статье на основе широкого круга источников и материалов предпринята попытка обобщающего исследования эволюции компьютерных технологий поддержки обучения студентов высших учебных заведений Украины, начиная со второй половины 50-х годов до начала 90-х годов. Выделено четыре исторических этапа: 1) появление алгоритмов программированного обучения; 2) возникновение автоматизированных технологий для поддержки обучения; 3) появление первых систем компьютерного обучения и развитие учебных сред; 4) комплексное развитие компьютерной техники и технологий, разработка интеллектуальных обучающих систем и систем виртуальной реальности.

Ключевые слова: программированное обучение; технические средства обучения; система автоматизированного обучения.

THE DEVELOPMENT OF COMPUTER TECHNOLOGY OF EDUCATION OF STUDENTS IN HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF UKRAINE (THE SECOND HALF OF 50S – EARLY OF 90S XX CENTURY)

Oleksii S. Voronkin

Master Degree in electronic devices, postgraduate student

State institution «Luhansk Taras Shevchenko National University», Luhansk, Ukraine

alex.voronkin@gmail.com

Abstract. The article presents results of a synthesis study of the evolution of computer technologies to support students studying at the universities of Ukraine since the second half of 50th to the early of 90th of the twentieth century. Research was conducted on the basis of a wide range of sources and materials. There are four historical stages highlighted: 1) the emergence of algorithms of programmed learning; 2) the emergence of automated technologies to support studying; 3) the birth of the first computer training systems and the development of learning environment; 4) an integrated development of computer technology, the development of intelligent tutoring systems and virtual reality systems.

Keywords: programmed learning; technical means of training; computer-aided teaching.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Majboroda O. V. Formation and development of computer education student teachers colleges Ukraine : author report of dis. for getting of scientific degree of the candidate of pedagogics : speciality 13.00.04 «Theory and methodics of professional education» / O. V. Majboroda. — K., 2002. — 17 p. (in Ukrainian)
2. Undozerova A. N. Development of the ideas of computer training in domestic pedagogy second half of XX – beginning of XXI century : author report of dis. for getting of scientific degree of the candidate of pedagogics : speciality 13.00.01 «General pedagogics, pedagogics and formation history» / A. N. Undozerova. — Petrozavodsk, 2007. — 21 p. (in Russian)
3. Pressey S. L. A simple apparatus which gives tests and scores and teaches / S. L. Pressey // *School and Society*. — 1926. — № 23. — P. 373–376. (in English)
4. Skinner B. F. The science of learning and art of teaching / B. F. Skinner // *Harward Education Review*. — 1954. — № 24. — P. 86–97. (in English)
5. Tverezovsjka N. T. The analysis of the main trends of automated systems for educational purposes [online] / N. T. Tverezovsjka, V. Je. Lukin // *Journal of Chernihiv National Pedagogical University*. — 2012. — №. 97. — Available from : http://archive.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/Vchdpu/ped/2012_97/Tverez1.pdf. (in Ukrainian)
6. Skinner B. F. Teaching Machines / B. F. Skinner // *Scientific American*. — 1961. — № 205 (11). — P. 90–102. (in English)
7. Programmed Learning in Perspective: A Guide to Program Writing / C. A. Thomas, I. K. Davies, D. Openshaw, J. Bird. — London : Lamson, 1963. (in English)
8. Mechanisation in the classroom: an introduction to teaching machines and programmed learning / ed. M. Goldsmith. — London : Souvenir Press, 1963. — 236 p. (in English)
9. Pask G. Learning as a process of the control system / G. Pask // *Cybernetics and learning problems : sbornik perevodov* / ed. A. I. Berg. — M. : Progress, 1970. — P. 25–85. (in Russian)
10. Krauder N. Internal and external programming / N. Krauder // *Obuchenie s pomoshh'ju mashin* / L. M. Stolarov. — M. : Mir, 1965. — P. 314 – 325. (in Russian)
11. Talyzina N. F. Theoretical problems of programmed learning / N. F. Talyzina. — M. : MGU, 1969. — 133 p. (in Russian)
12. Bruk I. Electronic computers — at the service of the national economy / I. Bruk // *Kommunist*. — 1957. — № 7. — P. 124–127. (in Russian)
13. Glushkov V. M. Some problems in computer science and related problems in mathematics / V. M. Glushkov // *Ukrainian Mathematical Journal*. — 1957. — № 4. — P. 369–376. (in Russian)
14. Cokolovskij Ju. I. Cybernetics present and future / Ju. I. Cokolovskij. — Kharkiv : Khar'kovskoe knyzhnoe yzdatel'stvo, 1959. — 192 c. (in Russian)
15. Pospelov D. A. Essays on the history of science in Russia [online] / D. A. Pospelov, Ja. I. Fet. — Novosibirsk : NIC OIGGM SO RAN, 1998. — 664 p. — Available from : <http://cshistory.nsu.ru/?int=VIEW&el=251&templ=INTERFACE>. (in Russian)
16. Jarullina G. B. History informatization of our education system in the second half of XX – beginning of XXI centuries : author report of dis. for getting of scientific degree of the candidate of history : speciality 07.00.02 «Domestic history» / G. B. Jarullina. — Ufa, 2006. — 26 p. (in Russian)
17. Karpova I. P. History and prospects of development of automated learning systems / I. P. Karpova // *Computers in the educational process*. — 2002. — № 9. — P. 89–95. (in Russian)
18. Manako A. Evolution and convergence of ICT in education as a source of innovation / A. Manako, O. Voronkin // *Informatyka ta informacijni tehnologhiji v navchal'nykh zakladakh*. — 2013. — № 6 (48). — P. 82–87. (in Ukrainian)
19. Malinovskij B. N. There is nothing more ... / B. N. Malinovskij. — K. : Gorobec, 2005. — 334 p. (in Russian)
20. Il'in G. L. Programmed instruction as an object of modern pedagogical technologies (historical review): Textbook / G. L. Il'in. — M. : Issledovatel'skij centr problem kachestva podgotovki specialistov, 2003. — 43 p. (in Russian)
21. Penjkovec O. V. Develop ideas I. I. Marhelem use of technology and computers in the learning process / O. V. Penjkovec // *Journal of Chernihiv State Pedagogical University*. — 2009. — №. 65. — C. 103–106. (in Ukrainian)

22. Mal'cev D. V. On educational cinema in the 1930s 80s by the newspaper «Pravda» / D. V. Mal'cev // Pedagogy: tradition and innovation : proceedings of the International scientific conference (October 2011, Cheljabinsk). — Cheljabinsk : Dva komsomol'ca, 2011. — Vol. I. — P. 46–49. (in Russian)
23. Garynov A. A. History of production and use in the Soviet economy of computer technology in the 50–80-s XX century / A. A. Garynov // Proceedings of Penza V. G. Belinskij State Pedagogical University. — 2010. — № 15 (19). — P. 75–84. (in Russian)
24. Educational equipment and technical means of training developed by SKB in 1955–1970 : handbook. — M. : Vysshaja shkola, 1972. — 328 p. (in Russian)
25. Ball A. M. Technology adaptation of the educational process / A. M. Ball. — M. : Iskusstvo, 1956. — 175 p. (in Russian)
26. Malinovskij B. N. Essays on the history of computer science and technology in Ukraine / B. N. Malinovskij. — K. : Feniks, 1998. — 452 p. (in Russian)
27. Zhaldak M. I. Computer-oriented training system — the establishment and development / M. I. Zhaldak // Scientific Journal of the M. P. Draghomanov National Pedagogical University. — 2010. — № 9 (16). — P. 3–9. (in Ukrainian)
28. V. Glushkov institute of Cybernetics of NAS of Ukraine [online]. — Available from : http://ru.wikipedia.org/wiki/Институт_кибернетики_имени_В._М._Глушкова. (in Russian)
29. Tugaj A. M. Kiev Institute of Civil Engineering and development of the scientific organization of higher education / A. M. Tugaj // Programmed learning : respublikanskij mezhdvedomstvennyj nauchnyj sbornik. — K. : Lybid', 1990. — P. 3–7. (in Russian)
30. Valah V. Ja. Academician V. Glushkov and stages of development of the International Research and Training Center [online] / V. Ja. Valah. — Available from : <http://www.iprinet.kiev.ua/gf/pedag-deyat-valoh.htm>. (in Russian)
31. Ball G. A. Theoretical analysis of the training programs: Soobshhenie 1 / G. A. Ball, A. M. Dovgjallo, E. I. Mashbic // Izvestija APN RSFSR. — 1965. — Vypusk 4. — P. 10–14. (in Russian)
32. Ball G. A. Research training programs with different step size / G. A. Ball et all // Programmed learning. — K. : KISI, 1969. — Vypusk 45. (in Russian)
33. Jaroslavskij M. I. On the psychological adequacy of forms and methods of training / M. I. Jaroslavskij // Programmirovannoe obuchenie i obuchajushhie mashiny : trudy seminar (1968 r. — № 2, Kiev). — K. : Nauch. sovet po kibernetike AN USSR, 1969. — P. 3 – 18. (in Russian)
34. Glebov V. I. Television in the educational process / V. I. Glebov — M. : Vysshaja shkola, 1964. — 104 p. (in Russian)
35. Karpov G. V. Technical means of training : textbook for students of pedagogical institutes / G. V. Karpov, V. A. Romanin. — M. : Prosveshhenie, 1972. — 384 p. (in Russian)
36. Trembach V. M. Database Management Systems and the evolving knowledge to solve problems of continuing education / V. M. Trembach. — M. : MJeSI, 2013. — 255 p. (in Russian)
37. Prokof'ev A. V. Programmed learning. Programmable textbooks. Training machines / A. V. Prokof'ev. — M. : Voennoe izdatel'stvo Ministerstva oborony SSSR, 1965. — 162 p. (in Russian)
38. Cybernetics and learning problems : sbornik perevodov / ed. A. I. Berg. — M. : Progress, 1970. — 389 p. (in Russian)
39. Ershov B. V. Modern problems of collection and delivery of information on the scientific organization of labor in the educational process of higher education / B. V. Ershov // Ispol'zovanie JeVM v organizacii i planirovanii uchebnogo processa : sbornik dokladov / pod red. M. A. Koroleva. — M. : Vysshaja shkola, 1972. — P. 21–44. (in Russian)
40. Zolotarev A. A. Technical training in higher military schools (theory and methods of teaching) / A. A. Zolotarev, B. F. Fedorov ; pod red. F. P. Tonkih i K. V. Provorova. — M. : Voenizdat, 1976. — 223 p. (in Russian)
41. Mal'kovskij P. M. Summarizing the experience of using technical means of education and control. Requirements for effective training devices / P. M. Mal'kovskij // Programmirovannoe obuchenie i obuchajushhie mashiny : trudy seminar (1968 r. — Vyp. 2, Kiev). — K. : Nauch. sovet po kibernetike AN USSR, 1969. — P. 19–33. (in Russian)
42. Gal'perin P. Ja. Programmed learning and objectives of indigenous improvement of teaching methods / P. Ja. Gal'perin // K teorii programmirovannogo obuchenija. — M. : Prosveshhenie, 1967. — P. 17–30. (in Russian)
43. Bepal'ko V. P. Programmed learning. Didactic principles / V. P. Bepal'ko. — M. : Vysshaja shkola, 1970. — 300 p. (in Russian)

44. Teaching machines, systems and complexes : handbook / K. G. Samofalov, V. G. Slipchenko, V. A. Novikov at all ; ed. A. Ja. Savel'ev. — K. : Vyshcha shkola, 1986. — 303 p. (in Russian)
45. Zolotarev A. A. Technical means of training in higher educational institutions : theory and methods of teaching / A. A. Zolotarev, B. F. Fedorov. — M. : Voenizdat, 1976. — 223 c. (in Russian)
46. Astakov A. I. By the method of the program-monitoring device "Ohoniok" / A. I. Astakov at all // Vestnik Kievskogo politehnicheskogo instituta. — 1978. — Vypusk. 2. — P. 37–41. (in Russian)
47. Ozhogin V. Ja. Machine learning and knowledge control «KISI-10» / V. Ja. Ozhogin, I. M. Chernosvitov // Programmed learning. — 1977. — Vypusk 14. — P. 45–55. (in Russian)
48. Russian Pedagogical Encyclopedia : in 2 volumes [online] / ed. V. G. Panov. — M. : Bol'shaja rossijskaja jenciklopedija, 1993. — T. I : A–L. — Available from : http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Pedagog/russpenc/index.php. (in Russian)
49. Hutnyk M. V. Research work at the Kharkov Polytechnic Institute (1950–1980's). Historical and methodological aspects : author report of dis. for getting of scientific degree of the candidate of history : speciality 07.00.07 «History of Science and Technology» / M. V. Hutnyk. — Kharkiv, 2010. — 22 p. (in Ukrainian)
50. Alekseenko E. A. SPOC programming system serving and training courses / E. A. Alekseenko, A. M. Dovgjallo // Upravljajushhie sistemy i mashiny. — 1978. — № 2. — P. 127–131. (in Russian)
51. Dovgjallo A. M. Learning with computers: current state and prospects / A. M. Dovgjallo, O. P. Nebrat, B. A. Platonov // Upravljajushhie sistemy i mashiny. — 1978. — № 2. — P. 12–20. (in Russian)
52. Kuznecov S. I. Computer helps to teach and learn. Developed modern automated training system / S. I. Kuznecov, A. M. Doroshkevich // Vestnik vysshej shkoly. — 1976. — № 3. — P. 37–42. (in Russian)
53. Danilov V. V. History of the automated training systems / V. V. Danilov // Young scientist. — 2011. — № 7. — Vol. 2. — P. 94–98. (in Russian)
54. Dzhura S. G. Distance learning of the future: Artificial Intelligence brings new opportunities [online] / S. G. Dzhura, V. I. Chursinov, A. A. Chursinova // Engineering education in the development of modern society. — 2011. — P. 174–194. — Available from : [http://ea.donntu.edu.ua:8080/jspui/bitstream/123456789/1783/1/Дистанционное обучение будущего%3a искусственный интеллект даёт новые возможности.pdf](http://ea.donntu.edu.ua:8080/jspui/bitstream/123456789/1783/1/Дистанционное%20обучение%20будущего%20за%20искусственный%20интеллект%20даёт%20новые%20возможности.pdf). (in Russian)
55. Zhaldak M. I. Twenty years of establishment and development of methodical study science in school and Pedagogical University / M. I. Zhaldak, N. V. Morze, Yu. S. Ramskyi // The computer in the school and family. — 2005. — № 5. — P. 12–19. (in Ukrainian)
56. Bykov V. Yu. By the 60th anniversary of the birth / compiler L. I. Nikoliuk // Yuviliary APN Ukrainy. — K. : Derzhavna naukovopedagogichna biblioteka Ukrainy im. V. O. Sukhomlynskoho, 2005. — Vypusk 25. — 76 p. (in Ukrainian)
57. Savel'ev A. Ja. Automated training system based on computer : lecture materials / A. Ja. Savel'ev. — M. : Znanie, 1977. — Vypusk 1. — 35 p. (in Russian)
58. Gabovich Ju. R. System of automatic formation control tasks / Ju. R. Gabovich, A. A. Nehoda // Programmed learning. — K. : Vyshcha shkola, 1987. — Vypusk 24. — P. 92–95. (in Russian)
59. Automated training system for universities AOS VUZ. — Kiev, 1983. — 44 p. (in Russian)
60. Balykina E. N. Computer technology training: the origins and development of education informatization / E. N. Balykina // History: Problems of Teaching. — 1999. — № 1. — P. 49–66. (in Russian)
61. Automating the management of the university / A. Ja. Savel'ev, Ju. B. Zubarev, V. E. Kovalenko, T. A. Koloskova. — M. : Radio i svjaz', 1984. — 176 p. (in Russian)
62. Vysockij Ju. I. Research and development of methods and means of automation of construction training courses in dialogue systems based on computer: dissertation ... candidate of engineering sciences : 05.13.06 / Vysockij Jurij Ivanovich. — Odessa, 1984. — 166 p. (in Russian)
63. Dovgjallo A. M. Dialog user and computer. Basis of design and implementation : monograph. — Kiev : Nauk. dumka, 1981. — 231 p. (in Russian)
64. Anpilogov P. I. Using special software for designing interactive learning systems / P. I. Anpilogov, V. B. Zadorov, P. V. Kukuruza // Programmed learning. — Kiev : Vyshcha shkola, 1987. — Vypusk 24. — P. 113–117. (in Russian)
65. Petrushyn V. A. Expert and Training System / V. A. Petrushyn. — K. : Naukova dumka, 1991. — 196 p. (in Ukrainian)
66. Retinskaja I. V. Domestic system to create computer-based training courses / I. V. Retinskaja, M. V. Shugrina // Mir PK. — 1993. — № 7. — P. 55–60. (in Russian)

67. Computer technology training : dictionary-directory : in 2 volumes / ed. V. I. Gricenko, A. M. Dovgiallo, A. Ja. Savel'ev. — Kiev : Naukova dumka, 1992. — 650 p. (in Russian)
68. Velihov E. P. New information technology in school / E. P. Velihov // *Informatika i obrazovanie*. — 1986. — № 1. — P. 18–22. (in Russian)
69. Komarov V. A. Automated training system and engineering intuition / V. A. Komarov, A. V. Solovov // *Vestnik vysshej shkoly*. — 1986. — № 2. — P. 30–33. (in Russian)
70. Lebedeva M. Analysis of the content of school subjects to create educational software / M. Lebedeva // *Informatika i obrazovanie*. — 1988. — № 4. — P. 22–24. (in Russian)
71. Mashbic E. I. Psycho-pedagogical problems of computerization training / E. I. Mashbic. — M. : Pedagogika, 1988. — 192 p. (in Russian)
72. Ljaudis V. Ja. Psychology and practice of computer-based learning / V. Ja. Ljaudis, O. K. Tihomirov // *Voprosy psihologii*. — 1983. — № 6. — P. 16–27. (in Russian)
73. Gorlenko V. Computers and educational games / V. Gorlenko // *Informatika i obrazovanie*. — 1989. — № 1. — P. 81–82. (in Russian)
74. Development and application of expert learning systems : sbornik nauchnyh trudov / ed. Ju. I. Lobanov. — M. : NII problem vysshej shkoly, 1989. — 154 p. (in Russian)
75. Gershunskij B. S. Computerization in education: problems and prospects / B. S. Gershunskij. — M. : Pedagogika, 1987. — 263 p. (in Russian)
76. Artemenko V. M. Computerization and informatization of the educational process at the university in the nineties of the last and beginning of the new century / V. M. Artemenko, S. V. Sadova // *Distance Learning (dosvid provedennia pedahohichnoho eksperymentu u Poltavskomu universyteti ekonomiky i torhivli)*. — Poltava : PUET, 2013. — P. 12–28. (in Ukrainian)
77. Korneeva L. Software tools to support the learning process in an open education / L. Korneeva, N. Sinickij, L. Sinickij // *Personal*. — 2004. — № 10. — P. 84–89. (in Russian)
78. Kondratenko I. I. Review of research on the problem of education in the information society / I. I. Kondratenko // *Pedahohichni nauky : zbirnyk statei*. — Sumy : SumDPU im. A. S. Makarenka, 2009. — P. 3–11. (in Ukrainian)
79. Licklider J. Preliminary experiments in computer-aided teaching / J. Licklider // *Programmed Learning and Computer Based Instruction*. — New York : Wiley. — 1962. — P. 217–239. (in English)
80. Buiten R. Experimental system gives language student instant error feedback / R. Buiten, H. S. Lane // *Digital Equipment Corporation Computer Application Note*. — 1965. — P. 79–98. (in English)
81. Mitjaev V. V. Using computer training programs in the process of teaching a course in higher algebra : author report of dis. for getting of scientific degree of the candidate of pedagogics : speciality 13.00.02 «Teoriya i metodika obuchenija i vospitanija» / V. V. Mitjaev. — Orel, 2001. — 17 p. (in Russian)
82. Ershov A. P. The concept of education informatization / A. P. Ershov // *Informatika i obrazovanie*. — 1988. — № 6. — P. 3–22. (in Russian)
83. Bajramkulova Z. Ju. Phenomenological analysis of the concept of "information and communication technology training" [online] / Z. Ju. Bajramkulova // *Sovremennye nauchnye issledovanija : jelektronnyj nauchnyj zhurnal*. — 2012. — № 5. — Available from : <http://vwww.uecs.ru/статьи-вак/pedagogics/феноменологический-анализ-понятия-информационно-коммуникационные-технологии-обучения>. (in Russian)