


**Ю. Пархоменко**

**М. Пархоменко**

**А. Бокій**



**ЕТАПИ ВПРОВАДЖЕННЯ  
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
ВІД ПЕРШИХ ЕОМ ДО СЬОГОДЕННЯ**

**Кропивницький 2025**

Ю.М. Пархоменко, М.Д. Пархоменко, А.Р. Бокій

**ЕТАПИ ВПРОВАДЖЕННЯ  
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
ВІД ПЕРШИХ ЕОМ ДО СЬОГОДЕННЯ**

---

навчальний посібник

*До 50 - річчя інформаційно - обчислювального центру  
Центральноукраїнського національного технічного університету*

**Кропивницький – 2025**

**УДК 004:378.09 (477.65)**

**ББК 32.973+32.81**

Ю.М. Пархоменко, М.Д. Пархоменко, А.Р. Бокій. Етапи впровадження інформаційних технологій від перших ЕОМ до сьогодні. Навчальний посібник. — Кропивницький: ЦНТУ, 2025. — 130 с., іл. 74.

**Рецензенти:**

*В.М. Кропивний*, канд. техн. наук, професор, Заслужений працівник освіти України (Центральноукраїнський національний технічний університет);

*А.М. Кириченко*, д-р техн. наук, професор, (Центральноукраїнський національний технічний університет);

*Р.Я. Рижняк*, д-р істор. наук, професор (Центральноукраїнський державний університет ім. Володимира Вінниченка).

---

У навчальному посібнику досліджуються етапи впровадження інформаційно технологій (апаратного, програмного та телекомунікаційного забезпечення) у Центральноукраїнському національному технічному університеті — від застосування в освітньому процесі перших ЕОМ до сучасної комп'ютерної техніки, створення та експлуатації телекомунікаційних мереж та автоматизованих систем управління.

Видання розраховане на студентів та фахівців, що займаються проблемами історії розвитку обчислювальної техніки, інформатики та інформаційних технологій.

---

Рекомендовано до друку вченою радою Центральноукраїнського національного технічного університету (протокол № 8 від 28 квітня 2025 року).

© Ю.М. Пархоменко, М.Д. Пархоменко, А.Р. Бокій.

© РВЛ ЦНТУ, 2025.

## ВСТУП

Якось непомітно для більшості, миттєво, багатосторонньо і масово людство вступило в епоху штучного інтелекту, коли програми розроблені людиною, почали швидше за неї аналізувати, розв'язувати, пропонувати логічні рішення і, навіть, втілювати їх у життя. Програми штучного інтелекту з'явилися не раптово, а в результаті цілеспрямованих дій людини, основою для яких послужило створення і розвиток обчислювальної техніки. Дослідження етапів впровадження інформаційних технологій в діяльності вищого навчального закладу, еволюції апаратного, комунікаційного та програмного забезпечення на прикладі Кіровоградського інституту сільськогосподарського машинобудування (КІСМ - 1967-1998рр.), потім Кіровоградського державного технічного університету (КДТУ - 1998-2004рр.), Кіровоградського національного технічного університету (КНТУ – 2004-2016рр.) і, на кінець, Центральноукраїнського національного технічного університету (ЦНТУ – 2016р.) дає можливість послідовно простежити весь шлях від створення і використання перших ЕОМ до сучасних систем, а також з'ясувати більш загальні проблеми та особливості розвитку інформаційно-комунікаційних технологій у вищих навчальних закладах України.

В останні десятиліття інформаційно-комунікаційні технології швидкими темпами впроваджуються в усі сфери діяльності ВНЗ: в освітній процес, шляхом впровадження новітніх інформаційних технологій навчання; організацію управління; науково-дослідну роботу; обмін інформації через локальні та глобальну мережі. При цьому під інформаційними технологіями мається на увазі сукупність апаратного (комп'ютерної, аудіо-, відео- техніки та комунікаційного обладнання), операційного та прикладного програмного забезпечення. Доволі лаконічно, але достатньо для розуміння, еволюцію впровадження обчислювальної техніки висвітлено в історичному нарисі «Технічна освіта на Кіровоградщині» [1], де розкриваються найважливіші аспекти зародження та становлення технічної освіти в Центральній Україні на

основі дослідження етапів створення та формування сучасного ВНЗ – Кіровоградського національного технічного університету. Більш детально процес інформатизації вищих навчальних закладів Кіровоградщини в другій половині ХХ - на початку ХХІ століття на прикладі КНТУ та Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка (КДПУ) досліджено в навчальному посібнику «Еволюція інформатики та інформатизації у вищих навчальних закладах Кіровоградщини» [2].

У цій праці, присвяченій 50-тій річниці з дня утворення інформаційно-обчислювального центру (ІОЦ) ЦНТУ, автори мають за мету більш детально дослідити процес впровадження інформаційних технологій, шляхом поділу його на чотири етапи: становлення ІОЦ та інформатизація інституту (1974-1994рр.); впровадження комп'ютерної техніки (1995-2004 рр.); впровадження інформаційно - комунікаційних технологій (2005-2014рр.); розвиток інформаційних технологій та систем (2015-2024рр.). На кожному з цих етапів досліджуються кількісні та якісні параметри наявних засобів обчислювальної техніки та комп'ютерних мереж, впровадження в освітній процес інформаційних технологій навчання, розробка автоматизованих систем управління та розвиток web-технологій. З особливою увагою досліджується процес формування колективу ІОЦ – головної рушійної сили в роботі підрозділу та його зв'язку з діяльністю інших підрозділів та університету в цілому.

Це не історичний нарис, не узагальнююче, а представлене в доступній формі наукове дослідження етапів розвитку та впровадження обчислювальної техніки від перших ЕОМ до сьогодення на прикладі конкретно взятого вищого навчального закладу, призначене для студентів, викладачів та осіб, які цікавляться історією розвитку обчислювальної техніки, інформатики та інформаційних технологій.

## РОЗДІЛ 1. ПРОЦЕС СТАНОВЛЕННЯ ІОЦ ТА ІНФОРМАТИЗАЦІЇ ІНСТИТУТУ (1974-1994рр.)

«Сьогодні хвилі інформації захльостують човен його творця – мозок людини». Саме цей вираз, народжений в кінці ХХ-го століття, обрано автором для панно, розміщеного в фойє ІОЦ ЦНТУ, яке стало візитною карткою і змістом діяльності колективу (рис. 1). Перші кроки ХХІ-го століття характеризуються бурхливим зростанням темпів та небаченою гонкою провідних країн світу за першість у створенні та володінні штучним інтелектом. Тому, наведений вище вираз слід доповнити словами Уїнстона Черчілля «Той хто володіє інформацією, той володіє світом».



Рисунок 1. Панно в фойє ІОЦ – це візитна картка колективу, 1989.

*Примітка. Більше 45 років тому головний інженер ІОЦ М.Д. Пархоменко розробив сюжет і ескіз картини, а інженер-електронник, колишній вчитель фізики, А.І. Будун відтворив панно в мозаїці кольоровим шпоном.*

Історія інформатизації Кіровоградського інституту сільськогосподарського машинобудування (КІСМ - 1967-1998рр.) сягає початку 70-х років, коли при кафедрі загальної електротехніки 1969 року було відкрито секцію «Автоматизації виробничих процесів», яку очолив ректор КІСМ проф. Г.Р. Носов (1969-1979рр). 1972 року на базі цієї секції була створена кафедра

«Автоматизації виробничих процесів» (АВП) під керівництвом доц. Ю.Г. Весніна. [1, с.156]. Першими обчислювальними машинами кафедри були лампові аналогові обчислювальні машини (АОМ) «МН-7М» (6 к-тів) та напівпровідникові АОМ «МН-10М» (2 к-та) на яких студенти досліджували найрізноманітніші типи процесів описаних системами диференційних або алгебраїчних рівнянь, шляхом набору електричних схем на монтажному полі АВМ, які описуються аналогічними рівняннями (рис. 2).



Рисунок 2. Аналогові обчислювальні машини МН-7М та МН-10М

*Аналогова обчислювальна машина першого покоління «МН-7М» була однією з найбільш поширених малогабаритних настільних АОМ. Вона була призначена для інтегрування систем звичайних лінійних і нелінійних диференціальних рівнянь до 6-го порядку з постійними коефіцієнтами. Поштовхом до розвитку АОМ стала розробка Б. Расселом (1942—44, США) операційного підсилювача (ОП) постійного струму з диференційним входом, від'ємним зворотнім зв'язком та високим коефіцієнтом підсилення. ОП є універсальним функціональним блоком з характеристиками, близькими до ідеальних, на основі якого з підключенням пасивних елементів (конденсаторів, резисторів) можна побудувати безліч різноманітних електронних вузлів - вирішальних блоків відтворення. АОМ «МН-7М» містить 16 ОП за допомогою яких можна виконувати операції інтегрування, множення, додавання, інвертування та масштабного перетворення. Набір схем розв'язку задач проводиться комутацією входів і виходів елементів ОП на комутаційному полі*

машини. Результати розв'язку можна спостерігати на екрані трубки електронно-променевого індикатора І-6. Змінні, які входять в розв'язувану систему рівнянь задаються в машині напругами постійного струму: від  $-100\text{В}$  до  $100\text{В}$ . Виробник АОМ «МН-7М» - Пензенський завод електричних машин. Конструктор – В.Б. Ушаков [3].

«МН-10М» - перша у світі напівпровідникова АОМ розроблена 1958 року радянськими вченими. Вироблялася заводом математичних машин, м. Томськ. Модифікація МН-10М призначена для розв'язання нелінійних диференціальних рівнянь до 10-го порядку та дослідження реальних динамічних систем методом математичного моделювання [4, 5].

Перша електронна обчислювальна машина (ЕОМ) «Промінь-2» була введена в експлуатацію на секції «Автоматизації виробничих процесів» 1971 року (рис. 3). Для її вивчення до м. Сєверодонецька на завод – виробник були направлені асистенти кафедри АВП В.О. Поярков, випускник Одеського державного університету, за спеціальністю математика, який згодом став першим керівником ІОЦ і канд. техн. наук та М.В. Анісімов, майбутній докт. пед. наук. Дещо пізніше, у 1972/1973 навчальному році, на кафедрі АВП з'явилися ЕОМ «Мир-1» та «Наїрі-К» (рис. 4).



Рисунок 3. Перша ЕОМ Промінь-2 на кафедрі АВП, 1974.

Перша в світі програмована електронна обчислювальна машина (ЕОМ) «ЕНІАК» була побудована на основі 18 тисяч електронних ламп і безлічі реле в

*США в 1946. Вона важила 30 тон і мала швидкість 5 тис. оп/с.*



Рисунок 4. Ауд.№300. Клас ЕОМ: Промінь-2, Мир-1, Наїрі-К. 1975.

*Перша в СРСР і континентальній Європі ЕОМ «МЕСМ» (мала електронна лічильна машина) було створена на основі 6 тисяч електронних ламп в Інституті електротехніки АН УРСР під керівництвом академіка С.О. Лебедева і введена в експлуатацію в 1951 році. Подальший розвиток архітектури і принципів побудови малих ЕОМ знайшов своє відображення у створенні під керівництвом академіка В.М. Глушкова цілого ряду машин для інженерних розрахунків: «Промінь» (1964), Мир-1 (1965), Мир -2 (1969), Мир-3 (1972) – попередників майбутніх персональних ЕОМ. За розробку цих ЕОМ В.М. Глушков, С.Б. Погребинський, О.А. Летичевський та інші науковці АН УРСР були відзначені Державною премією СРСР (1968) [4, 5].*

***ЕОМ «Промінь-2»** мала ступеневе мікропрограмне управління, працювала на базі двійково-десятькової системи числення; обсяг оперативного запам'ятовуючого пристрою для даних складав 140 слів, кількість команд, що одночасно були у пам'яті машини складала 100 (80 – основних і проміжних, 20 – константи); система команд була одноадресною з 32 операціями, обчислювальна потужність сягала 1000 найпростіших завдань у хвилину або 100 операцій множення на хвилину. Виробник – завод ЕОМ, м. Северодонецьк, Луганської обл. Основним призначенням ЕОМ «Промінь-2» вважалося*

проведення інженерних розрахунків різної складності [5].

**«Мир-1»** – серійна ЕОМ для інженерних розрахунків поступила в масове виробництво з 1968 року. Система числення цієї ЕОМ двійково-десятькова; числа могли бути представлені як цілі десяткові зі знаком, з десятковим порядком і з плаваючою комою; дії виконувалися з числами довільної розрядності і довільної довжини з обмеженням лише обсягом пам'яті в 4096 дванадцяти розрядних символів; середня швидкодія – близько 1-2 тис. оп/с. До комплексу **«Мир-1»** входила електрична друкарська машинка Zoemtron для введення і виведення інформації зі швидкістю 7 знаків на секунду. Керування машиною було організовано на мікропрограмному принципі. Алфавіт вхідної мови ЕОМ **«Мир-1»** АЛМИР-65, «русифікований розвиток» мови програмування **«Алгол-60»**, складала великі російські та латинські літери, знаки операцій (+, -, \*, /, інтеграл, =, <, >, квадратний корінь, сума), знаки виділення цілої і дробової частини числа, цифри, показник порядку числа, знаки пунктуації (дужки, крапка з комою, кома і т. д.). При введенні інформації в машину можна було користуватися стандартними позначеннями елементарних функцій (тригонометричних, обернених тригонометричних, гіперболічних, логарифмічних та ін.). Розрядність, з якою мали виконуватися обчислення, вказувалася при формулюванні завдання. Передбачалася можливість роботи з цілими числами і масивами, можливість редагування та налагодження уведеної та запущеної програми. Режим **«замінюємо»** дозволяв одну розрядність обчислень замінювати на іншу, один виділений оператор іншим, додавати оператори в програму, замінювати за деяких умов опис основної програми і т. п. Цю ЕОМ прийнято вважати одним з перших персональних комп'ютерів. Виробник – завод ЕОМ, м. Київ [6, 7].

**ЕОМ серії «Наїрі»** призначалася для проведення математичних розрахунків в науково-дослідних інститутах, ВНЗ та невеликих організаціях (розробка Єреванського науково-дослідного інституту математичних машин під керівництвом Г.Є. Овсепяна). Система команд ЕОМ – двоадресна; форма

представлення чисел – двійкова з фіксованою комою (операції з плаваючою комою виконувалися за підпрограмою); довжина слова – 36 двійкових розрядів; середня швидкість обчислень 1,5-2 тис. оп/с; оперативний запам'ятовуючий пристрій (ОЗП) на феритових сердечниках мав ємність 1024 слова з часом звернення 24мкс; зовнішній запам'ятовуючий пристрій на феритових сердечниках мав ємність 16384 слова. Введення інформації проводилося з клавіатури і перфострічки; виведення – на рулонний папір і на перфострічку. Арифметичний пристрій в ЕОМ паралельної дії, управління реалізовувалося за мікропрограмним принципом. Машина була виконана повністю на напівпровідникових елементах та містила мову автоматичного програмування (АП) [8, 9]. ЕОМ Наїрі-К відрізнялася від Наїрі збільшеним обсягом оперативної пам'яті (до 4096 слів), вдосконаленим пристроєм введення інформації та використанням в якості пристрою виведення інформації електрифікованої друкарської машинки «Консул-254». Виробник – завод ЕОМ, м. Єреван.

Слід відмітити, що структура і організація роботи кожної комп'ютерної системи (від перших ЕОМ до сучасних суперкомп'ютерів), яка включає процесор, пам'ять та пристрої входу/виходу визначається типом її «архітектури», найпопулярнішими з яких є фон-нейманівська і гарвардська.

**Архітектуру фон Неймана** (названу на честь Джона фон Неймана) було розроблено в 40-х роках ХХ століття. У комп'ютері, спроектованому за фон Нейманівською архітектурою, програма, і дані зберігаються в одній і тій же самій пам'яті, до якої підключений процесор, який складається із системи управління та арифметико-логічного блоку. Процесор отримує з пам'яті чергові інструкції, реалізує відповідні команди з даними отриманими з тієї самої пам'яті, відправляє результати знову до тієї ж самої пам'яті, отримує відповідно до програми нову інструкцію і т. д. Пристрої входу/виходу використовуються для комунікації із зовнішнім світом. У випадку спілкування з користувачем такими пристроями будуть монітор та клавіатура, але у

багатьох випадках (напр., в інтегральних схемах) це будуть насамперед порти входу/виходу, послідовні магістралі тощо. Архітектура фон Неймана широко використовується в більшості сучасних комп'ютерів. Однак слід пам'ятати, що ця модель не позбавлена недоліків: найголовніший з них - обмежена швидкість роботи.

Як і концепція фон Неймана, **гарвардська архітектура** зародилася в 40-х роках ХХ століття. Вперше її запропонували вчені Гарвардського університету. Вона досить схожа на ідею фон Неймана: тут також є процесор, що виконує послідовні інструкції, а також пристрої входу/виходу. Основна відмінність - це пам'ять. У гарвардській архітектурі її розділено на два окремі елементи, в першому зберігаються дані, а в другому - програма.

Такий підхід покращує швидкість роботи всієї системи. В архітектурі фон Неймана програма виконується послідовно, - це означає, що процесор, щоб отримати наступну команду або дані, повинен завжди переходити до наступної комірки пам'яті. У гарвардській системі ці процеси виконуються паралельно (або, правильніше, незалежно), тобто процесор може отримувати команди й дані, використовуючи окремі адресні простори. Особливості гарвардської архітектури сприяють тому, що її часто використовують у сучасних інтегрованих системах, таких як мікроконтролери, сигнальні процесори (DSP) та деякі суперкомп'ютери. Іншими словами, всюди, де потрібна паралельна обробка інструкцій і даних, наприклад, в застосунках реального часу або контролерах. Вибір між цими архітектурами залежить насамперед від вимог конкретної системи. Система фон Неймана більш популярна завдяки своїй простоті та універсальності. Гарвардська архітектура є складнішою і дає вищу продуктивність, але її складніше реалізувати [10, 11].

ЕОМ Мир-1 та Наїрі-К були оригінальними машинами з мікропрограмним управлінням. Їх обслуговування потребувало спеціальної підготовки. З 1 серпня 1973 року на посаду асистента кафедри АВП було прийнято випускника

Горьківського державного університету ім. М.І. Лобачевського, за спеціальністю радіофізика, М.Д. Пархоменка, але через два тижні на кафедру повернувся майбутній д-р пед. наук, проф. М.В. Анісімов, який на той час не був зарахований до аспірантури, тому для М.Д. Пархоменка ввели посаду завідувача лабораторії ЕОМ. Фактично обслуговування обчислювальної техніки було покладено на співробітників кафедри АВП, які виконували загальні задачі кафедри. Офіційно штат лабораторії окреслено не було. Технічне обслуговування ЕОМ Мир-1 було покладено на інженера кафедри АВП Л.П. Умрихіна, який проходив курси на заводі ЕОМ у м. Києві. А з ЕОМ Наїрі-К виникла курйозна ситуація. Коли ЕОМ дала збій, фахівець, який прибув з м. Єреван, натиснув лише одну кнопку «Автомат»/«Такт» і машина запрацювала. Після цього завідувача лабораторії ЕОМ М.Д. Пархоменка було направлено на двомісячні курси до м. Кам'янець Подільський, Хмельницької області. Практичних занять з наладки та експлуатації ЕОМ Наїрі-К на курсах не було, отримані знання були лише теоретичними, тому подальше освоєння даної ЕОМ необхідно було продовжувати на місці.

Першими викладачами курсу «Обчислювальна техніка в інженерно-економічних розрахунках» були асистенти кафедри АВП В.О. Поярков, С.С. Жосан, В.В. Буйнов, М.В. Анісімов та зав. лабораторією ЕОМ М.Д. Пархоменко, а найбільш активними користувачами ЕОМ Мир-1 та Наїрі-К були викладачі кафедр П.М. Денисенко та О.Д. Криськов.

Слід відмітити, що викладання цієї дисципліни не враховувало фактор подальшого використання набутих знань при вивченні інших дисциплін студентами старших курсів. В якості базової вивчалася мова програмування ЕОМ Промінь-2. Але деякі викладачі випускаючих кафедр, які самостійно освоїли мови програмування ЕОМ Мир-1 або Наїрі-К, викладали свою дисципліну з використанням цієї мови. Тому, для виконання розрахунків з курсового та дипломного проектування, студенти вимушені були самостійно вивчати іншу мову програмування. Наскрізної підготовки студентів тієї або

іншої спеціальності від першого до останнього курсу з орієнтацією на мову програмування лише однієї ЕОМ не було. Увага студента розпорошувалася на вивчення двох або трьох мов програмування, що позначалося на якості їх опанування і можливості практичного застосування.

В кінці 1974 року ректор інституту проф. Г.Р. Носов доручив М.Д. Пархоменку підготувати доповідь з оцінкою діяльності лабораторії ЕОМ в обсязі інституту. Результати дослідження показали, що перспективи розвитку лабораторії ЕОМ, яка діяла при кафедрі АВП з 1973 року, і ефективність використання обчислювальної техніки (ОТ) в навчальному процесі, методичній і науковій роботі кафедрами інституту обмежувалась рамками і можливостями кафедри. Це питання було розглянуто на засіданні вченої ради, за рішенням якої наказом по інституту від 16 грудня 1974 року №298-І-68 дана лабораторія була реорганізована в міжкафедральну лабораторію обчислювальної техніки (ОТ) з штатом 7 чоловік (С.М. Чигрик, М.Д. Пархоменко, Л.П. Умрихін, О.М. Карцев та ін.) під керівництвом В.О. Пояркова. На облік створеної лабораторії ОТ з кафедри АВП були передані ЕОМ Промінь-2, Мир-1, Наїрі-К, 12 комплектів АОМ МН-7М, 2 к-та АОМ МН-10М, електронні клавішні обчислювальні машини (ЕКОМ) та комплект вимірювальної апаратури. З цієї дати веде облік діяльності майбутній інформаційно-обчислювальний центр (ІОЦ) КІСМ.

Перші самостійні кроки підрозділу були непростими: необхідно було добудувати приміщення міжкафедральної лабораторії ОТ в одноповерховій новобудові, яка була спроектована під механічні майстерні, на освоєній території інституту; створювати класи ЕОМ Промінь-2, Мир-1, Наїрі-К в ауд.№300 (рис. 4) та ЕКОМ Іскра 110 в ауд.№301 (рис. 5) нового навчального корпусу; забезпечувати навчальний процес; організовувати доставку і готувати машинний зал для установки великої ЕОМ БЕСМ-4М: прокладати і бетонувати кабельні канали, зміцнювати підлогу під 3 генератори (перетворювали струм 220В з частоти 50Гц на 400Гц), створювати контури заземлення тощо.



Рисунок 5. Ауд.№301. Клас ЕКОМ Іскра 110, 1976.

А вона дійсно виявилася великою. Привезли цю ЕОМ у 1975 році з м. Ульяновська на двох залізничних платформах і розмістили на площі в 100 кв. м (рис. 6). Розвантажували з використанням кранів. Пристрої підготовки даних на перфокартах та перфострічках займали окреме приміщення в 20 кв. м.



Рисунок 6. Машинний зал ЕОМ БЕСМ-4М. 1976.

Для монтажу та наладки ЕОМ БЕСМ-4М прибуло семеро фахівців з м. Перм. Участь в наладці на протязі двох тижнів та знання, які передали Пермські фахівці, були єдиним зовнішнім курсом навчання технічних спеціалістів лабораторії. Варто відзначити, що задача в експлуатацію даної ЕОМ передбачала режим безперервної роботи на протязі двох діб без збоїв. Аналогів такої ЕОМ в

області не було, тому досвід з її експлуатації, технічного обслуговування та використання довелося накопичувати в процесі практичної діяльності.

У зв'язку з впровадженням ЕОМ БЕСМ-4М штат міжкафедральної лабораторії збільшився до 17 одиниць. Він формувався з випускників Кіровоградського педінституту - викладачів фізики і математики, випускників і студентів-заочників КІСМ – інженерів електриків і механіків, військових пенсіонерів, випускників технікумів і середніх шкіл, які вперше зіткнулися з обчислювальною технікою. Означене підтверджує рис.7, де представлена група інженерів-електронників лабораторії у складі: І.М. Корольова - військового пенсіонера, гол. інженера авіаремонтного заводу; О.О. Лук'яненко – інженера радіотехніка та В.М. Крамаренка – викладача фізики і математики, а також рис. 8, де за пультом ЕОМ БЕСМ 4М представлена О.Л. Безугла - зарахована на посаду оператора ЕОМ зразу після закінчення середньої школи у 1976, студент–заочник.



Рисунок 7. Пошук несправності пристрою ЕОМ БЕСМ-4м, 1979.

Тому освоювання спеціальності програміста, електронника або оператора ЕОМ практично з нуля, для більшості співробітників лабораторії, було задачею не легкою і не тривалою. Єдиним фахівцем і наставником, який мав практичний досвід роботи з електронікою, був О.О. Лук'яненко, випускник Запорізького машинобудівного інституту, інженер радіотехнік. Колишні викладачі фізики і математики, які становили кістяк сектору технічного обслуговування ЕОМ, з

ентузіазмом використовували свої знання при освоєванні професії електронника. Паралельно з ними професію програміста освоювали випускники того ж факультету Кіровоградського педінституту.



Рисунок 8. Досвідчений оператор за пультом ЕОМ БЕСМ-4М, 1979.

Усі були молоді, енергійні та життєрадісні. Формувався здоровий, дружній і згуртований колектив, спроможний до виконання поставлених задач. Уміли працювати і відпочивати (рис. 9).



Рисунок 9. Досуг у вільні від роботи години, 1978.

*ЕОМ БЕСМ-4М, розроблена в Інституті точної механіки та обчислювальної техніки АН СРСР у 1961 році під керівництвом академіка С.О. Лебедева, була призначена для розв'язання складних математичних завдань, завдань статистики, планування, обліку та аналізу виробництва і*

*представляла собою трьох адресну машину на напівпровідниках.*

*БЕСМ-4М мала наступні характеристики: швидкодія – 20 тис. плаваючих оп/с (швидких операцій – до 40 тис.), обсяг оперативної пам'яті (ОП) на магнітних сердечниках – від 4096 до 8192 комірок по 45 двійкових розрядів кожна (рис. 10 відображає габарити даної ОП ємністю 20-40Кбайт); ємність накопичувачів на магнітних барабанах – 65536 45-розрядних двійкових слів (4 магнітних барабана по 16384 слова); ємність зовнішньої пам'яті на магнітних стрічках – 8 блоків по 2 млн. слів у кожному; стандартний комплект – 4 накопичувачі на магнітній стрічці, 4 магнітних барабана по 16К слів, пристрої введення-виведення перфокарт, алфавітно-цифровий друкуючий пристрій.*

*Архітектура ЕОМ БЕСМ-4М співпадала з архітектурою ЕОМ М-20, розробки академіка С.О. Лебедева, яка в 60-тих роках ХХ-го століття мала найбільшу в Європі швидкодію) [12]. Система команд була реалізована на алгоритмічному рівні, що передбачало можливість роботи з віддаленими об'єктами телефонними й телеграфними каналами зв'язку. Для “БЕСМ-4М” існувало не менше 3 різних компіляторів з мови Алгол-60, компілятор Fortran, не менше 2 різних асемблерів (дубнинський та Баяковського), компілятор з оригінальної мови Епсілон [12]. Виробник – машинобудівний завод м. Ульяновська.*

Поступово навчальний процес в інституті став переорієнтовуватися на використання можливостей великої ЕОМ і вивчення мов програмування Алгол і Фортран. По інерції використання малих ЕОМ Промінь-2, Мир-1 і Наїрі-К продовжувалося ще майже два роки. АОМ МН-7М і МН-10М передали на кафедру АВП, а малі ЕОМ почали виводили з експлуатації. Навчальний процес став зосереджуватися на експлуатації ЕОМ БЕСМ-4М.

Нелегко йшло впровадження обчислювальної техніки в навчальний процес. Щоб подолати природний консерватизм викладачів, спеціалісти ІОЦ самі пішли на кафедри і за короткий час розробили десятки стандартних програм для курсового та дипломного проектування, число яких на кінець 80-х

років досягло 150-ти. Серед викладачів з'явилися свої ентузіасти: доценти В.С. Миронов, О.Д. Криськов, А.П. Свірідов, С.Ф. Цепя, А.Я. Петренюк та інші, які своєю наполегливою працею підняли рівень використання обчислювальної техніки студентами на найвищу сходинку.

За ініціативи нового керівника міжкафедральної лабораторії ОТ, доц., к. т. н. В.Д. Резнікова 1976 року за рознарядкою Мінвузу УРСР інститут отримав ЕОМ ЄС-1020 (рис. 11) [13].

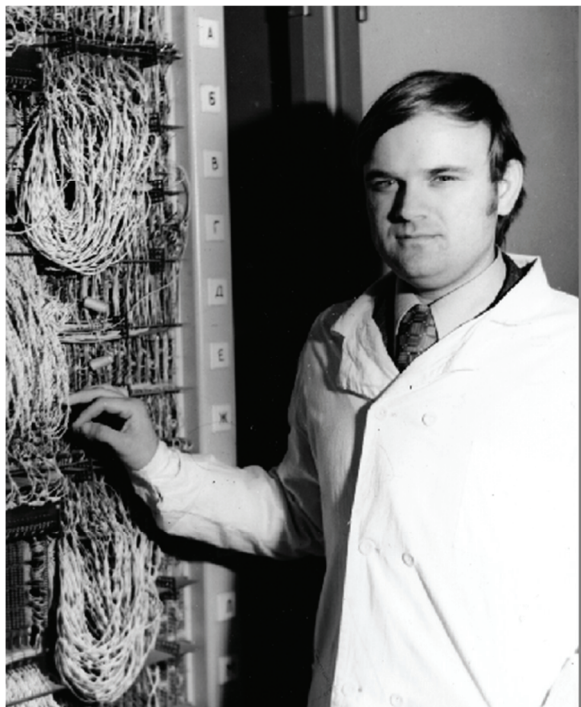


Рисунок 10. О.О. Лук'яненко біля стійки оперативної пам'яті БЕСМ-4м, 1979.

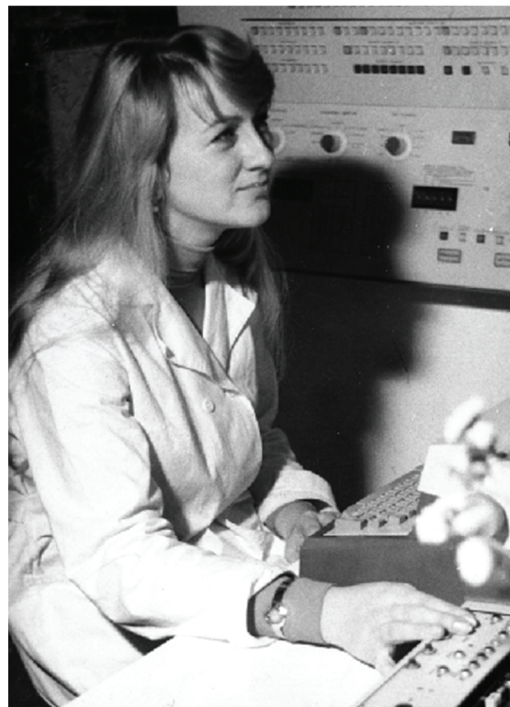


Рисунок 11. Л.А. Іващук за пультом ЕОМ ЄС-1020, 1979.

Дана ЕОМ була розміщена в приміщеннях лабораторії ОТ на площі в 70 кв. м. (рис. 12). Для її вивчення до м. Брест БРСР на завод-виготовлювач було направлено чотирьох фахівців міжкафедральної лабораторії ОТ: М.Д. Пархоменка (стійки центрального управління та оперативної пам'яті); О.О. Лук'яненка (накопичувачі на магнітних стрічках та змінних магнітних дисках); В.Ф. Логвінова (пристрої введення та виведення інформації); І.М. Іванова (пристрої підготовки даних) з термінами навчання від 1-го до 3-х місяців. Лекції читали фахівці високого рівня - налагоджувальники ЕОМ ЄС-1020, практичні заняття проходили прямо в цеху. Кожний фахівець ІОЦ, в якості практиканта, приймав участь в налаштуванні пристроїв ЕОМ сумісно з

налагоджувальниками.. При такій методиці навчання випускники курсів могли самостійно усунути будь-яку несправність закріпленого за ним пристрою уже з перших днів обслуговування своєї ЕОМ. Аналогів такої ЕОМ в області на той час не було.



Рисунок 12. Машинний зал ЕОМ ЄС-1020, 1976.

1978 року в інституті створюється кафедра «Обчислювальної техніки і прикладної математики» (ОТ і ПМ), завідувач - доц. В.В. Сидоренко [14]. В якості базової була обрана мова програмування Фортран-4, яку вивчали студенти усіх спеціальностей. Більшість викладачів спеціалізованих кафедр та співробітників ІОЦ пройшли підготовку та перепідготовку з програмування на мові Фортран через систему семінарів з обчислювальної техніки, які проводив проф. В.І. Куля [6, арк..120].

Секцією впровадження ОТ у навчальний процес разом з кафедрами інституту та лабораторією ОТ було розроблено план наскрізного застосування ОТ в навчальному процесі. Загалом 80-ті роки ХХ ст. характеризувалися активізацією роботи з технізації навчального процесу. Кафедри в цілому мали достатню кількість проекційної, звуковідтворюючої, телевізійної та іншої апаратури. На кожній спеціальній кафедрі було обладнано класи ЕКОМ [6, арк..120]. Широко використовувалися можливості великих ЕОМ БЕСМ-4М та ЄС-1020. В ауд.№301 (рис. 5) замість ЕКОМ Іскра -110 установили 20 телеграфних апаратів СТА-67М, на яких студенти набирали програми і дані до розрахунків з практичних занять, курсового та дипломного проектування.

Десятки рулонів перфострічки щоденно передавалися диспетчеру лабораторії ОТ, де централізовано оброблялися за представленими або стандартними програмами на ЕОМ БЕСМ-4М та ЄС-1020. Результати розрахунків роздруковувалися на АЦДП і поверталися замовникам (рис.13). Крім навчальних програм, програмісти ІОЦ під керівництвом В.О. Пояркова розробили і впровадили в експлуатацію цілий ряд програм з автоматизованої обробки інформації: Абітурієнт, Нарахування зарплати, Сесія тощо.



Рисунок 13. ЕОМ ЄС-1020 в дії, 1979

Наказом від 16.01.1980р. №18А-І-12А при міжкафедральній лабораторії ОТ за рахунок спецкоштів було створено госпрозрахункову групу по реалізації машинного часу ЕОМ з штатом в 11 одиниць. Фахівці цієї групи розробляли програми та виконували розрахунки для Кіровоградського ОВТУЗ, ГРП-37, ПКІ «Грунтопосівмаш», НДІ «Укрміськбудпроект», «Укрремдорпроект», «Укркомундорпроект», «Укргіїнтіз», ЦНТІ та обласної лікарні. Ще в 1976 році співробітники ІОЦ О.О. Лук'яненко та М.Д. Пархоменко розробили програму автоматизованого обліку міжміських телефонних розмов з роздруківкою на АЦДП квитанцій на оплату для абонентів Кіровоградської ТТС, яка експлуатувалася на ЕОМ БЕСМ-4М до 1980 року. Щоденно десятки рулонів інформації на перфострічках надходило з ТТС в лабораторію ОТ звідки, після обробки на ЕОМ, у зворотному напрямку передавалися рулони квитанцій на оплату, які надсилалися абонентам. На той час ІОЦ був єдиним оснащеним ЕОМ центром у м. Кіровограді, де сторонні організації могли цілодобово

орендувати вільні від навчального процесу машинні години. Працювали у три зміни.

Крім аспірантів, науковців, викладачів та співробітників інституту, на базі КІСМ проводили розрахунки працівники Кіровоградського педінституту та Кіровоградського вищого льотного училища цивільної авіації (КВЛУ ЦА). Серед останніх варто відзначити доцентів кафедри вищої математики С.І. Алексєєву, І.П. Ганжелу та В.М. Євладенка, які стали фундаторами впровадження інформатики та обчислювальної техніки в освітню діяльність педінституту [2]. Колишній аспірант КВЛУ ЦА С.І. Осадчий, виконуючі розрахунки на ЕОМ, захистив кандидатську дисертацію, працював доцентом, деканом факультету в КВЛУ ЦА, а з 2003 року - завідувачем кафедри АВП Кіровоградського державного технічного університету (КДТУ, 1998-2004), професор, д. т. н.

Слід відзначити, що створенню і становленню міжкафедральної лабораторії ОТ, відновленню та розширенню машинного парку ЕОМ, широкому впровадженню обчислювальної техніки в усі сфери діяльності інституту велику увагу приділяв особисто ректор КІСМ, проф. Г.Р. Носов.

До 1980 року процес інформатизації і впровадження обчислювальної техніки в кожному ВНЗ здійснювався по своєму. Керівництво ВНЗ на свій розсуд визначало задачі, статус, структуру, організацію роботи, шляхи фінансування і персонал підрозділу з обслуговування ОТ. Коли при Мінвузі УРСР було створено Головний інформаційно обчислювальний центр (ГІОЦ), який у 1989 постановою Ради Міністрів УРСР було реорганізовано в Науково-виробниче об'єднання «Укрвузінформатика» Мінвузу УРСР, усі функції по організації діяльності підрозділів ОТ у ВНЗ було уніфіковано. Науковці ГІОЦ розробили «Типове положення інформаційно обчислювального центру ВНЗ», яке визначало задачі, функції, структуру, штати і фінансування обчислювальних центрів (ОЦ), їх роль і місце в діяльності ВНЗ. Ними ж були розроблені нормативи чисельності штатного персоналу ІОЦ, пропорційні

обсягам виконуваних робіт та наявної обчислювальної техніки. ІОЦ направляв діяльність обчислювальних центрів, організовував розробку та впровадження програм АСУ ВНЗ, залучав до цих розробок провідних фахівців ІОЦ вишів тощо.

На виконання наказів Мінвузу УРСР від 03.09.1980р. №488 «Про організацію мережі обчислювальних центрів Мінвузу УРСР» та від 30.01.1980р. №80 «Про затвердження Типового положення обчислювального/інформаційно обчислювального центру ВНЗ» [15] міжкафедральна лабораторія ОТ згідно наказу по КІСМ від 17.10.1980р. №384-І-151 була реорганізована в інформаційно-обчислювальний центр (ІОЦ) першої категорії. Задачі, структура та шляхи фінансування реорганізованого підрозділу були чітко визначені у першому затвердженому у 1980 році «Положенні ІОЦ КІСМ», розробленого на підставі Типового положення [16]. ІОЦ визначено в якості основного структурного підрозділу КІСМ. Першим директором ІОЦ було призначено В.О. Пояркова, М.Д. Пархоменко зайняв посаду головного інженера ІОЦ, а В.В. Сидоренко - замісника директора з програмного забезпечення. Після захисту дисертації в 1986 В.О. Поярков очолив кафедру ОТ і ПМ, а в 1988 створив на базі КІСМ спеціалізовану фізико-математичну школу №28 [14], яка згодом була реорганізована в навчально-науковий педагогічний комплекс у складі: школи, ліцею та кібернетико-технічного коледжу куди, на запрошення В.О. Пояркова, в 1989-1993рр. перейшли на посади завідувачів кафедр, викладачів математики, фізики та інформатики провідні фахівці ІОЦ: О.П. Тітов, Н.І. Толчініна, Г.О. Науменко, В.М. Крамаренко і О.Г. Харченко. [17]. З 1986 року ІОЦ беззмінно очолює М.Д. Пархоменко.

Плани і звіти про роботу ІОЦ щорічно розглядалися на вченій раді інституту, затверджувалися ректором, відділом ОТ АСУ Мінвузу УРСР та Головним управлінням обчислювальних робіт ЦСУ УРСР. Питання розвитку та експлуатації АСУ в інституті координувалися ГІВЦ Мінвузу УРСР.

Варто відзначити плідну і кваліфіковану роботу програмістів ІОЦ. Уже не

десятки, а сотні прикладних навчальних програм, розроблених програмістами та викладачами кафедр було задіяно в навчальному процесі, курсовому та дипломному проектуванні. Паралельно з розробкою прикладних навчальних програм, програмісти ІОЦ за короткий час розробили і впровадили в експлуатацію цілий ряд програм АСУ-ВУЗ: Абітурієнт, Сесія, Успішність, Зарплата, Стипендія, Контингент студентів та ін. Найбільш вагомий вклад у їх розробку внесли: В.О. Поярков, В.В. Сидоренко, Б.І. Кісурін, О.І. Калініченко, О.Г. Харченко, Т.О. Хабло, Л.П. Петренюк, О.П. Тітов, Н.І. Толчиніна, В.І. Полтавець, Л.І. Кокуленко, О.П. Нікітінський, В.М. Лисенко, Т.П. Берневек та ін.. За завданням ПІОЦ програмістів ІОЦ залучали до розробки програм АСУ для ВНЗ. Відповідально і напружено працювали під час роботи приймальної комісії, при обробці результатів сесій, нарахуванні зарплати, супроводженні навчального процесу програмісти та техніки сектору експлуатації задач: С.М. Чигрик, З.Г. Собчук, Є.Д. Бабич, О.Л. Попова, Є.Л. Зіменко тощо (рис. 14).



Рисунок 14. Краса та гордість ІОЦ, 8 березня 1983 року.

Вагомий вклад в становлення ІОЦ та забезпечення безперебійної роботи ЕОМ внесли інженери-електронники: М.Д. Пархоменко, О.О. Лук'яненко, В.Ф. Логвінов, В.М. Крамаренко, Е.І. Кривороженко, В.О. Омеляненко,

Л.П. Умрихін, К.А. Макаренко та багато інших.

З 1982 до складу ІОЦ перевели з науково - дослідного сектору (НДС) дільницю оперативного друку, яку також розмістили на площах підрозділу. Робота дільниці була напруженою і шкідливою. Заявки на тиражування бланків на ротапінті, світлокопій габаритних креслень для дипломних та курсових проектів і наукових розробок надходили безперервно. Біля витоків формування майбутньої редакційно-видавничої лабораторії (РВЛ) стояли Є.Д. Бабіч, Л.К. Сіроштан та їх наставник і керівник Ю.М. Рубан. Колектив ІОЦ безперервно поповнювався, набував знань і згуртовувався. Представлена на рис.15 група спеціалістів ІОЦ за рівнем професійної підготовки: четверо – викладачі фізики і математики, студент-заочник КІСМ, двоє - військові пенсіонери, радіофізик і інженер радіотехнік, наочно відображає тодішні можливості та складність підбору та формування штатного персоналу програмістів та електронників на Кіровоградщині.



Рисунок 15. Іде демонтаж ЕОМ БЕСМ-4М, 1982.

У подальшому через ІОЦ пройшло декілька моделей ЄС ЕОМ та комплектів периферійного обладнання. У 1982 за рознарядкою Міносвіти СРСР інститут отримав ЕОМ ЄС-1022, виготовлену Мінським заводом ЕОМ. Маючі вже значний досвід експлуатації існуючих ЕОМ, співробітники ІОЦ за короткий термін демонтували ЕОМ БЕСМ-4М, встановили на її місці ЕОМ ЄС-1022 і самостійно ввели в експлуатацію (рис. 16) [17, 25].

Розміщені в ауд.№301 телеграфні апарати СТА-67М демонтували і ввели в дію перший дисплейний клас на 12 робочих місць, на базі пристроїв введення та відображення інформації (дисплеїв) ТС-7066 дисплейного комплексу ЄС-7906, підключених до ЕОМ ЄС-1022 через кабельну лінію зв'язку (рис. 17). Ці комплекси почали серійно вироблятися з 1975 року. До пристрою групового управління комплексу ЄС-7906, з'єднаного з ЄС ЕОМ через мультиплексний канал, можна було підключити до 16 дисплеїв ТС-7066.



Рисунок 16. ЕОМ ЄС-1022 в машинному залі БЕСМ-4М, 1984.

Допустиме віддалення дисплеїв ЄС-7066 від ЕОМ – 600м. Завдяки дисплеям студенти отримали можливість в режимі реального часу безпосередньо спілкуватися з ЄС ЕОМ в діалоговому режимі під час практичних занять та при самостійній роботі, шляхом введення даних і програм з клавіатури дисплея з відображенням на екрані.



Рисунок 17. ЕОМ ЄС-1022 з дисплеєм ТС-7066, 1982.

У 1985 році, за ініціативи інженера ІОЦ В.І. Нікуліна (офіцера-«афганця»), на баланс інституту була передана з авіаційного заводу ім. А.І. Мікояна (м. Москва) ЕОМ ЄС-1040 виробництва НДР (рис. 18) [19], яку розмістили поряд з ЕОМ ЄС 1022 (рис. 19) у машинному залі демонтованої ЕОМ БЕСМ-4М. Установку і введення в експлуатацію цих машин виконували самостійно.

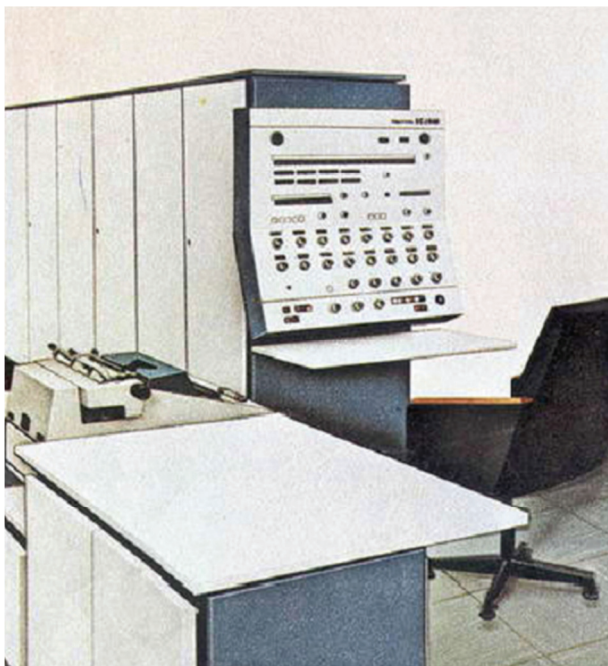


Рисунок 18. ЕОМ ЄС-1040, 1985..

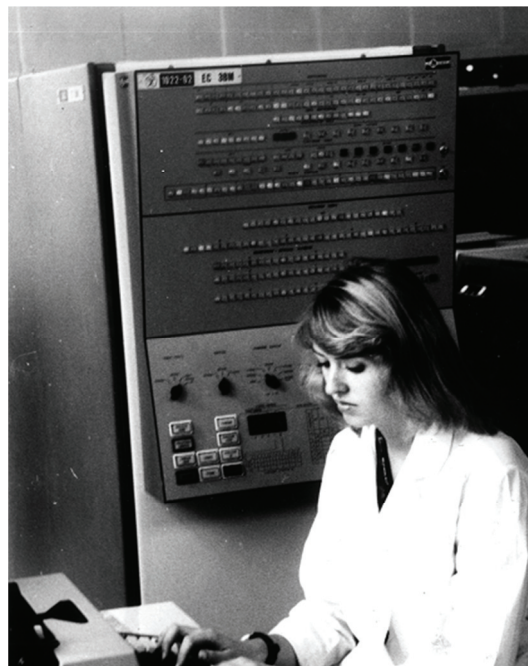


Рисунок 19. За пультом ЄС-1022, 1984.

У 1987 році Центр управління космічними польотами (ЦУП, м. Калінінград, Московської обл.) передав на баланс інституту потужну ЕОМ ЄС-1060, яку на ІОЦ в ЦУП замінила ЕОМ «ЄС-1065». Головну роль у передачі цієї ЕОМ відіграв керівник ІОЦ ЦУП - університетський одногрупник М.Д. Пархоменка. ЕОМ ЄС-1060 встановили в машинному залі, поряд з ЕОМ ЄС-1040, а ЕОМ ЄС-1022 перемістили на місце ЕОМ ЕС-1020, яку демонтували і передали в ауд.№1 кафедри АВП.

*В середині 60-х років ХХ-го століття в СРСР в області виробництва обчислювальної техніки виявився ряд проблем: загальна кількість ЕОМ була явно недостатньою; вироблялися десятки різних несумісних один з одним моделей ЕОМ типу М-220, Мінськ-32, БЕСМ-4М, що ускладнювало вирішення*

великих обчислювальних та організаційних завдань; для здійснення проектів автоматизованих систем управління (АСУ) була вкрай бажана уніфікація засобів ОТ. В результаті тривалих дискусій щодо напрямків подальшого розвитку ОТ перемогла концепція створення Ряду уніфікованих ЕОМ єдиної системи (ЄС ЕОМ), побудованих за архітектурою поширеної на Заході системи IBM System/360, яку прийняли та успішно розробляли незалежно вже кілька провідних зарубіжних фірм — RCA (США), ICL (Англія), Siemens (ФРН) і навіть ROBOTRON у НДР [21]. Зазначимо, що поява ЕОМ серії ЄС — це результат прийнятої 30 грудня 1967 року тодішнім керівництвом СРСР постанови №1180-420 «Про розвиток виробництва засобів обчислювальної техніки», якою Міністерству радіопромисловості у кооперації з відповідними державними органами країн — членів Ради економічної взаємодопомоги (РЕВ) — доручалося розробити комплекс інформаційно-обчислювальних машин «Ряд» і організувати його серійне виробництво. Це означало, що подальший розвиток кібернетики СРСР та країн соціалістичної співдружності прямував по шляху клонування комп'ютерів IBM S/360; S370. Рішення про клонування американських ЕОМ замість інтенсифікації власних розробок викликало тертя у тодішньому керівництві радянської комп'ютерної галузі. Варто відзначити, що в моделях ЄС ЕОМ скопійовано лише архітектуру системи, апаратна ж реалізація була створена заново. Перша ЄС ЕОМ була побудована в 1971, а остання — в 1998. Випускалися, зокрема, на заводах Казані, Мінська, Бреста, Пензи та країн РЕВ. Подальші розробки було зупинено у 1990-х роках після розпаду СРСР. Усього було випущено більше 15 тис. машин ЄС ЕОМ 20 серій. Активно експлуатувалися в СРСР та країнах РЕВ з 1971 до 1990-тих років, після чого стали виходити з експлуатації і, приблизно до 2000 року, практично зникли.

Усі моделі ЄС ЕОМ, як і їх прототипи фірми IBM, мали з погляду програміста 32-розрядну архітектуру з 24-розрядною шиною адреси, що дозволяло адресувати максимум 16 мегабайт фізичної оперативної пам'яті. У

них передбачена можливість обробки даних, що формуються на віддаленні від ЕОМ та передаються телекомунікаційними каналами зв'язку. Периферійні пристрої ЕС ЕОМ взаємозамінні, але процесори, пам'ять тощо - ні. Для вирішення прикладних завдань використовувалися мови програмування Фортран, Кобол, ПЛ/1, а також мова асемблера [21, 22].

**ЕОМ ЕС-1020** являлася однією з молодших моделей ЕС ЕОМ «Ряду-1», розроблену в Мінську під керівництвом В. В. Пржиялковського. Машина призначена для вирішення науково-технічних, економічних та управлінських завдань, а також для роботи у складі невеликих АСУ. Складалася з: процесора ЕС-2020; оперативного запам'ятовуючого пристрою (ОЗП) ЕС-3220 ємністю 256Кбайт на феритових сердечниках; зовнішніх запам'ятовуючих пристроїв (ЗП): накопичувачів на змінних магнітних дисках ЕС-5551 ємністю 7,25Мбайт та накопичувачів на магнітній стрічці ЕС-5511; апаратури зв'язку оператора з ЕОМ ЕС-7070; пристрою вводу/виводу з перфокарт ЕС-6012, ЕС-6022, алфавітно-цифрового друкуючого пристрою (АЦДП) ЕС-7030. Випущено 755 машин. [13].

**ЕОМ ЕС-1022** – модернізований варіант ЕОМ ЕС-1020. Розроблялася під керівництвом І. Д. Ростовцева у Мінську. Розробка завершена 1975 року. Вироблялася у Мінську, Бресті та Софії. Метою модернізації було чотириразове збільшення продуктивності за рахунок зменшення внутрішнього циклу процесора та циклу постійної пам'яті, збільшення розрядності інформаційних магістралей процесора та пам'яті, використання окремої швидкодійної пам'яті, як локальної. Середня швидкодія - 80 тис. операцій на секунду. До її складу входили: процесор ЕС-2422 (16-тирозрядний арифметико-логічний пристрій(АЛП), 144 команди); ОЗП ЕС-3222 спершу виконувався на феритових сердечниках, ємністю 256Кбайт, а в останні роки випуску - на мікросхемах пам'яті загальною ємністю 512Кбайт (ІОЦ мав саме такий комплект); накопичувачі на змінних магнітних дисках ЕС-5061 ємністю 29Мбайт; накопичувачі на магнітній стрічці ЕС-5012. Елементна база –

інтегральні схеми (ІС) 155 серії. Допускалася паралельна робота процесора і зовнішніх пристроїв, а також одночасна робота до 3 (при роботі с ДОС ЄС) и до 15 (при роботі с ОС ЄС) робочих програм. Випуск закінчено в 1982 році. Усього вироблено 3929 машин (наймасовіша модель ЄС ЕОМ) [18].

**ЕОМ ЄС-1040** була однією з моделей першої черги ЄС ЕОМ розробленою відділенням VEB Robotron-Anlagenbau в м. Карлмаркштадті (нині Хемніц) Німецької демократичної республіки (НДР) під керівництвом М. Гюнтера. Вироблялася в НДР з 1973 до 1979 року. До СРСР щорічно надходило до 100 комплектів. Будучи середньою машиною сімейства ЄС ЕОМ "Ряд-1", вона використовувалася для наукових та економічних розрахунків великого обсягу, допомагаючи автоматизувати обробку інформації на великих підприємствах, обчислювальних центрах та підрозділах великих підприємств. ЕОМ «ЄС-1040» була повністю сумісною з другими машинами ЄС ЕОМ "Ряду-1". Дана ЕОМ мала швидкодію до 320 тис. оп/с, ємність ОЗУ 512Кбайт. Операції вводу/виводу виконувались мультиплексним та шістьма селекторними каналами працюючими зі швидкістю 1300Кб/с, центральний процесор тільки ініціював їх виконання. Центральна частина ЕОМ «ЄС-1040» виконана на мікросхемах типу ТТЛ малої та середньої інтеграції. Оперативна пам'ять реалізована на феритових сердечниках. Плати типових елементів заміни (ТЕЗів) мали багатошаровий друкований монтаж. Програмні засоби ЕОМ «ЄС-1040» включали в себе операційну систему ДОС ЄС та/або ОС ЄС, створені колективами НДІЕОМ (Мінськ) та НДЦЕОТ (Москва) разом з комбінатом «Роботрон» (НДР), а також набір перевірочних та діагностичних тестів. Завдяки порівняно дешевій та надійній елементній базі ТТЛ-типу ЕОМ «ЄС-1040» була дуже популярною в середовищі користувачів за рахунок своєї експлуатаційній надійності [19].

**ЕОМ ЄС-1060** - одна з найбільш високопродуктивних машин серії "Ряд-2" (рис.20). У «ЄС-1060» вперше для серії з'явилася підтримка механізму віртуальної пам'яті, обчислень із 128-бітною точністю та автоматичного

повторення збійних команд. Розроблялася під керівництвом головного конструктора С.З. Антонова в Москві та Пензі. Використовувалися мікросхеми серії IC-500. Випущено 315 машин. Швидкодія ЕОМ при рішенні науково-технічних задач (при суміші Гібсона) - 1 млн. оп/с, при розв'язанні економічних задач - 350 тис. оп/с. Програмне забезпечення «ЕС- 1060» включає потужну операційну систему ОС ЕС і комплект програм технічного обслуговування. ОС ЕС дозволяє користувачу вести одночасно обробку в мультипрограмному режимі до 15 задач і дає можливість нарощувати цю систему по мірі розробки нових периферійних пристроїв і засобів телеобробки даних ЕС ЕОМ. До складу ОС ЕС входять керуюча програма та транслятори з мов програмування. Керуюча програма включає програму початкового завантаження, програму ініціалізації ядра, програму управління завданнями, супервізор, засоби управління даними, засоби генерації операційної системи, програмне забезпечення телеобробки та графіки, системні обслуговуючі програми (редактор, завантажувач, програма сортування - об'єднання, утиліти). Транслятори забезпечують автоматизацію програмування та надають користувачеві можливість розробляти програми мовами високого рівня: Алгол, Фортран, ПЛ-1, Кобол, РПГ, Асемблер [20-22].



Рисунок 20. ЕОМ ЕС-1060, 1986..

*В цілому, впровадження ЄС ЕОМ дозволило скоротити відставання радянської комп'ютерної галузі від США по ряду позицій (проектування, архітектури та апаратно-програмних комплексів, розробки програмного забезпечення, системотехніка, застосування ЕОМ для управління даними), а за окремими напрямками навіть вийти на лідируючі позиції (розробка матричних процесорів, розробка ефективних методів інтеграції декількох ОС на одній ЕОМ). Ціною цього було повсюдне згортання власних оригінальних розробок і потрапляння в залежність від ідей і концепцій фірми ІВМ [20, 22]. Слід відмітити, що багато розробників обчислювальної техніки вважали рішення про перехід на створення системи «Ряд» хибним, так як машини серії М-20 (М220, Мінськ-32) та БЕСМ-6 [12] не поступалися західним аналогам і були сумісними за програмним забезпеченням. Незважаючи на прийняте рішення, подальші науково-дослідні і проектно-конструкторські роботи над удосконаленням ЕОМ типу «БЕСМ-6» і системи «Ельбрус» [23] не були припинені зовсім. Ряд установ продовжили ці роботи і тепер десятки нових і модернізованих багатопроцесорних обчислювальних комплексів серії «Ельбрус», наступників ЕОМ «БЕСМ-6», працюють в центрі управління космічними польотами, при дослідженні ядерних реакцій, в системах протиповітряної оборони та інших галузях науки і техніки, як надійні і захищені від стороннього впливу потужні супер-ЕОМ. Звичайно і за технологією виробництва, і за продуктивністю виконання операцій восьми ядерний 64-розрядний кристал мікропроцесора «Ельбрус-8СВ» з тактовою частотою 1,5ГГц в рази поступається західним аналогам. Але і сьогодні складно відповісти на питання – чи правильним було рішення про згортання власних розробок і перехід до виробництва ЕОМ системи «Ряд». Основні технічні характеристики ЄС ЕОМ, які забезпечили широке впровадження, прогресивних на той час, інформаційних технологій в освітню, наукову та управлінську діяльність інституту на протязі 15 років наведені у таблиці 1 [4, 13, 18-22].*

Таблиця 1. Технічні характеристики ЄС ЕОМ задіяних на ІОЦ.

Модель ЕОМ	Рік розробки	Продуктивність оп/с	Ємність ОЗП, Кб	Цикл ОЗП, мкс	Пропускна спроможність каналів, Мб/с	Тип інтегральних схем
ЕС-1020	1971	$2 \times 10^4$	64—256	2,0	0,3	TTL
ЕС-1022	1975	$8 \times 10^4$	128—512	2,0	0,5	Серія 155(TTL)
ЕС-1040	1973	$2,5 \times 10^5$	256—1024	1,25	1,3	TTL
ЕС-1060	1977	$1,05 \times 10^6$	2048—8192	0,65	9,0	IC-500

Як видно з таблиці 1 і технологія виготовлення, і елементна база усіх чотирьох ЕОМ суттєво різнилися. Технічне обслуговуванням ЕОМ «ЄС-1040» ускладнювалось тим, що принципові електричні схеми були розміщені на слайдах, для перегляду яких використовувався спеціальний проектор, а щоденне завантаження ЕОМ виконувалося з магнітної стрічки, яку боялися пошкодити за відсутності копії. Варто відмітити, що ця ЕОМ, виготовлена в НДР, незважаючи на складність в ремонті, була найбільш надійною, рідко виходила з ладу і пропрацювала до 1995 року (рис. 21). Для обслуговування ЕОМ «ЄС-1060» при роботі в 3 зміни, згідно з нормативами, потрібно було до 12 кваліфікованих електронників, що ніде не дотримувалось, а на ІОЦ тим більше. Усі великі і малі ЕОМ, периферійне і дисплейне обладнання, навіть в найкращі часи, на ІОЦ обслуговувало не більше 9 електронників. ЕОМ «ЄС-1060» нерідко виходила з ладу, тому вимагала особливої уваги. Головний тягар з технічного обслуговування ЕОМ «ЄС-1040» та «ЄС-1060» ліг на професійних електронників ІОЦ О.О. Лук'яненко та Г.О. Науменко. У порівнянні з «ЄС-1040» та «ЄС-1060» ЕОМ «ЄС - 1022» була «своєю» - надійною і добре освоєною.

Звичайно, забезпечення навчального процесу, науковців, викладачів і співробітників інституту, а також сторонніх користувачів, наявність і можливості таких машин було явищем бажаним і престижним, але для технічних спеціалістів – складним і обтяжливим. З часу створення міжкафедральної лабораторії ОТ, реорганізованої в ІОЦ, практично вся обчислювальна техніка і класи з робочими станціями та персональними

комп'ютерами (ПК) підпорядковувалися ІОЦ, а використовувалися централізовано усіма кафедрами та підрозділами інституту. На ІОЦ було покладено технічне, системне та адміністративне забезпечення навчального процесу засобами обчислювальної техніки, розробку, супроводження та експлуатацію задач АСУ (Абітурієнт, Сесія, Успішність, Нарахування заробітної плати, Стипендія тощо), виконання розрахунків за стандартними програмами для дипломного та курсового проектування за даними, представленими або введеними студентами, розробка та супроводження програм для сторонніх замовників.



Рисунок 21. Ремонт НЗМД ЄС-5061 ЕОМ ЄС 1040, 1987.

Відповідно до наказу від 29.09.1986 року №405-01 при ІОЦ була організована міжкафедральна лабораторія САПР та мікро-ЕОМ на базі АРМ-М «М-400» (рис. 22), переданої заводом «Дозавтоматів» м. Кіровограда, та 12 персональних ЕОМ «ДВК-1» та «ДВК-2», розміщених в ауд.№500. Того ж року при ІОЦ було створено сектор технічного обслуговування та експлуатації САПР та мікро-ЕОМ.

*М-400* – міні ЕОМ другої черги розробки агрегатної системи засобів обчислювальної техніки, що склала частину Державної системи промислових приладів і засобів автоматизації СРСР. На базі М-400 були створені проблемно-орієнтовані автоматизовані робочі місця (АРМ) для САПР в області радіоелектроніки (АРМ-Р), машинобудування (АРМ-М) та

будівництва (АРМ-С), що включали в себе необхідні графічні пристрої для введення-виведення інформації та спеціальне прикладне програмне забезпечення. Розробником міні ЕОМ М-400 був Інститут електронних управляючих машин (м. Москва), а серійний випуск М-400 здійснювало ВО «Електронмаш» (м. Київ). Система була програмно сумісна з PDP-11 і серією СМ ЕОМ. До складу типового комплексу АРМ-М входили: 16-розрядна ЕОМ М-400 (швидкодія - близько 300 тис. оп/с, оперативна пам'ять 28К слів); накопичувач на магнітних дисках Изот 1370 (ємність 5Мбайт); накопичувач на магнітній стрічці АП-5080; пристрій вводу-виводу перфострічковий FS-150; пристрій введення з перфострічок АП-6100; алфавітно-цифровий дисплей Videoton 340; друкувальний пристрій DZM-180; екранний графічний пульт (векторний) ЕПМ-400 зі світловим пером і двома клавіатурами; рулонний Графобудівник АП-7252; кодувальник графічної інформації ЕМ-709; пристрій зв'язку з ЕОМ верхнього рівня (УСВМ), для підключення до М-4030 або ЄС ЕОМ [26,27].



22. Ауд.№500, комплекс АРМ-М, 1986.

*Розробки персональних електронно-обчислювальних машин (ПЕОМ), які йшли на заміну застарілих міні-ЕОМ СМ-3, СМ-4, Електроніка-60, Електроніка-125 тощо, в СРСР почалися ще в 70-х роках ХХ-го століття. Деякі з них були успішними, наприклад, розроблена в НДІ точної технології*

(НДІТТ) НВО «Науковий центр», м. Зеленограда ЕОМ індивідуального користування «Електроніка НЦ-8010» була першим в СРСР та першим у світі 16-розрядним прототипом персонального комп'ютера, побудованого на вітчизняних мікросхемах з вітчизняною архітектурою. Там же в 80-ті роки були створені і запуснені у виробництво на зеленоградському заводі "Квант" Мінелектронпрому СРСР такі персональні комп'ютери, як: ДВК-1/2/3, Корвет», «Електроніка МС0585» та багато інших.

Першу модель діалогового обчислювального комплексу ДВК-1 розроблено у 1981, а виробництво почалося з 1983. Архітектурно ДВК повторюють міні-ЕОМ фірми DEC PDC-11 і PDP-11, але на більш сучасній елементній базі з використанням однокристальних мікропроцесорів К1801ВМ1. ДВК розроблялися як автономні, замкнуті системи, призначені для використання в якості робочого місця програміста інструментальних ЕОМ, а також як термінальні пристрої в обчислювальних мережах, системах збору та обробки даних та в інформаційних системах. Наявність в ПЗУ моделі ДВК-1 інтерпретатора мови Бейсик дозволяло використовувати її для вирішення інженерних завдань, які не вимагають отримання роздрукованих результатів. Усі комп'ютери сімейства ДВК програмно та апаратно сумісні з серією керуючих мікро-ЕОМ Електроніка-60 та СМ-1425.

**ДВК-1** «Електроніка МС 0501» випускався у складі: процесора - мікро-ЕОМ МС 1201 на основі мікропроцесора К1801ВМ1, ОЗП ємністю 48Кбайт, вбудованого у ПЗП ємністю 8Кбайт транслятора мови BASIC, алфавітно-цифрового терміналу 15ІЕ-00-013, без зовнішніх накопичувачів. Швидкодія – близько 330 тис. оп./с.

**ДВК-2М** "Електроніка МС 0505" випускався у складі: процесора – мікро-ЕОМ МС 1201.01 на основі мікропроцесора КМ1801ВМ2, ОЗП ємністю 48-56Кбайт, двох 5-дюймових зовнішніх накопичувачів на гнучких магнітних дисках НГМД 6022 (40 доріжок) МХ та алфавітно-цифрового терміналу 15ІЕ-00-01 3 [28].

1987 року за ініціативи доцентів В.А. Крижанівського та С.Ф. Цепи на кафедрі металорізальних верстатів та інструментів була створена лабораторія САПР на базі АРМ-М «Кулон-1» (комплексу 15УТІ-4-017) - одного з найбільш застосовуваних на основних етапах проектування комплексів, який був переданий інституту заводом радіоприладів м. Сміла, Черкаської обл. з двома конструкторськими місцями для реалізації машинної графіки. Базовою ЕОМ комплексу була міні-ЕОМ «Електроніка 100-25» зі своєю штатною периферією.

*Склад комплексу: НМД СМ 5400 ємністю до 10Мбайт; НГМД «Електроніка ГМД-70» («Електроніка ГМД-7012»); НМЛ СМ 5300; системна консоль (Consul-260 або дисплей 16ІЕ-00-013); мозаїчний алфавітно-цифровий друкуючий пристрій DZM-180; перфоратор ПЛ-150 і фотозчитувач FS-1501; планшетний графобудувач ЕМ-732; рулонний графобудувач ЕМ-721; дисплей графічний 15ІГ-160Х2Ю-001 з пристроєм управління маркером ЕМ-729, дисплей алфавітно-цифровий 15ІЕ-00-013, пульт управління та індикації [26,27].*

Міжкафедральна лабораторія САПР, сумісно з кафедрою верстатів та інструментів та кафедрою технології машинобудування, займалася впровадженням в навчальний процес сучасних методів проектування, 2-х мірного моделювання та проектування технологічних процесів механічної обробки, впровадженням програмного забезпечення, що охоплювало 2D моделювання та розробку програм для верстатів з числовим програмним керуванням.

Введення в експлуатацію ЕОМ ЄС-1022 та ЄС-1040 дозволило збільшити число підключених до них через мультиплексні канали та групові дисплейні комплекси ЄС-7906 пристроїв введення та відображення інформації ТС-7066. Їх встановлювали на кафедрах і в спеціалізованих лабораторіях. На базі цих дисплеїв обладнали новий дисплейний клас в ауд.№655. З часом дисплейні комплекси ЄС-7906 стали замінити на більш сучасні ЄС-7020 та ЄС-7970, оснащені інтелектуальними терміналами ТС-7063 [29].

*Дисплейний комплекс ЄС-7970* призначався для розширення можливостей великих ЕОМ серії ЕС, недоліком яких був обмежений доступ користувачів. Завдяки комплексу втілювалась ідея розподіленої обробки даних. До складу комплексу входять: груповий пристрій керування ЄС-7971 та вісім дисплейних терміналів ТС-7063 з можливістю підключення до 32 терміналів. Груповий пристрій управління ЄС-7971 є мікроЕОМ, що управляє обміном даними між основною ЕОМ і терміналами. Підключається до байт-мультиплексного каналу моделі ЄС ЕОМ і може одночасно вести обмін з чотирма терміналами. Дисплейний термінал ТС-7063, побудований на базі мікропроцесора КР580ВМ80А та ВІС ЗП, по суті був повноцінним персональним комп'ютером, який мав 4Кб постійної пам'яті (КР556РТ5) та 32Кб оперативної пам'яті (565РУ1А). Дисплей терміналу відтворював 25 рядків тексту по 80 символів. Базове програмне забезпечення виконувало обробку переривань від клавіатури, набір та редагування тексту, зв'язок з основною ЕОМ. Забезпечує максимальну відстань від групового пристрою управління до 2 км. Комплекс здійснює: обмін даними між ЕОМ та оператором по каналу введення-виведення; обробку даних, що приймаються від ЕОМ; відображення на екранах терміналів алфавітно-цифрової інформації, яка приймається від ЕОМ або набирається на клавіатурі терміналів з використанням малих і великих літер російської та латинського алфавітів; обмін даними між терміналами комплексу без участі у цьому процесі основний ЕОМ; контроль працездатності комплексу. Виробництво лінійки дисплейного комплексів від ЄС-7906 (1975), ЄС-7920 до ЄС-7970 (1985) здійснювалося заводом «Магніт» у м. Канів, Черкаської області [29].

Завдяки дружнім зв'язкам з виробником – Канівським електромеханічним заводом «Магніт» інститут одним з перших на Україні уже з 1986 року почав проводити заміну дисплеїв ТС-7066 на інтелектуальні термінали ТС-7063. Першу ротацію наявної техніки провели в ауд.№301: замість телеграфних апаратів СТА-67М встановили телетайп РТА-80 (електронний рулонний

телеграфний апарат, що допускав як ручну, так і автоматичну передачу і прийом кореспонденції зі швидкістю до 2000 знаків/хв; виробництво СРСР, 1980 рік); 10 комплектів застарілих дисплеїв ЄС-7906 замінили на інтелектуальні термінали ТС-7063; ввели в експлуатацію комплект системи відлагодження СО-05 та ПК Іскра-226.

**ПК Іскра-226** розроблений за гарвардською архітектурою колективом ВО «Ленінградський електромеханічний завод», гол. конструктор В.Є.Кузнецов, випускався серійно на Курському ВО «Счетмаш» у складі системного блоку (до якого входили: процесорний блок на 12 платах, набір інтерфейсних блоків для підключення пристроїв введення-виведення, дисплей і касетний накопичувач на магнітній стрічці) та клавіатури. ПК мав такі характеристики: розрядність 16 біт, швидкодія 500 тис. оп/с, ОЗП – 128Кбайт (розділений на пам'ять даних і пам'ять програм), ПЗП – 8Кбайт, подвійний дисковод (НГМД) для 8-дюймових дискет [30].

Новий дисплейний клас на 12 інтелектуальних терміналів ТС-7063 було введено в експлуатацію в ауд.№303 (рис. 23).



Рисунок 23. Ауд.№303, дисплейний клас на базі ТС-7063, 1988.

Поступово заміна застарілих дисплеїв ТС-7066 на інтелектуальні термінали ТС-7063 була проведена в ауд.№655, на кафедрах та в підрозділах інституту. Усі термінали ТС-7063 через групові дисплейні комплекси ЄС 7970 були підключені до ЕОМ «ЄС-1022», «ЄС-1040» та «ЄС-1060». Між ІОЦ та

навчальним корпусом були прокладені 32-х парні броньовані кабелі, поставлені з м. Бердянська. Оскільки співробітники Канівського заводу «Магніт», головного виробника усієї лінійки дисплейних комплексів ЄС-7906, ЄС-7920 та ЄС-7970, заочно навчалися в КІСМ, то інститут не мав проблем з їх закупівлею. За числом інтелектуальних терміналів ТС-7063 в дисплейних класах, підключених до ЄС ЕОМ, КІСМ входив до 10-ки лідерів серед ВНЗ УРСР [17, 25]. Слід відмітити, що календарне середньодобове завантаження кожного з дисплейних класів перевищувало 10 годин. Співробітники ІОЦ - адміністратори дисплейних класів працювали у дві зміни. Для обслуговування потреб ІОЦ та забезпечення зв'язку з сторонніми користувачами за підрозділом закріпили автомобіль УАЗ «Кубань» та виділили посаду водія (наказ від 05.04.1988р. №4-03).

З 1986 кафедра АВП почала підготовку фахівців за спеціальностями «Автоматика і телемеханіка» та «Електрифікація і автоматизація сільського господарства», випускники якої стали поповнювати ряди програмістів і електронників ІОЦ [1, 14]. В ауд.№367 кафедри АВП було введено в експлуатацію лабораторію мікропроцесорної техніки, обладнану 12 комплектами «Мікролаб».

Крім основної роботи фахівці ІОЦ за сумісництвом приймали активну участь у виконанні госпдоговорних науково-дослідних та проектно-конструкторських робіт (наук. керівник М.Д. Пархоменко, відп. вик. О.О. Лук'яненко). Розроблені ними дослідні зразки мікропроцесорних класифікаторів ЕКПС-03МП та двох координатних оптико-електронних скануючих датчиків зернового потоку ПДС-03, призначених для оцінки якості роботи висівних апаратів зернових сівалок при їх дослідженнях та випробуваннях в лабораторних та наближених до польових умовах, були впроваджені в ПКІ «Грунтопосівмаш» м. Кіровограда (рис. 24), УкНДІСГОМ м. Харькова та КубНДТіМ м. Новокубанська, Краснодарського краю.

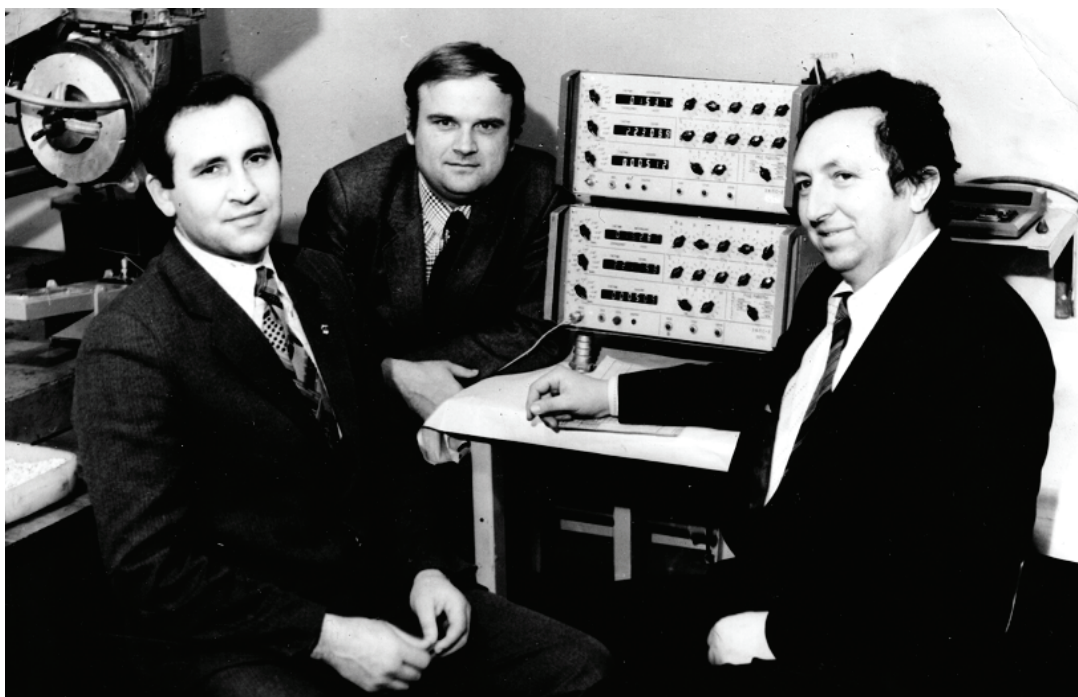


Рисунок 21. Пристрої ЕКПС-03МП. М.Д. Пархоменко, О.О. Лук'яненко та зав. лабораторії з випробувань посівних машин ПКІ «Грунтопосівмаш» В.І. Олійник, 1982.

Згідно з планом ВВО «Союзгрунтомаш» 50.126-85 «Створення і впровадження стендового обладнання для прискорення ресурсних випробувань заново створюваних та модернізованих с/г машин» тема «Створити і впровадити у виробництво пристрої для оцінки роботи висівних апаратів сівалок» (НТП 0.18.01) була включена в п'ятирічний план НДР ЕП КубНДТіМ та КІСМ на 1986-1990 роки. З 1988 року вказана апаратура, уже як пристрій контролю якості роботи висівних апаратів сівалок ИП195, була поставлена на промислове виробництво експериментальним підприємством КубНДТіМ. Один із промислових зразків пристрою ИП195 (рис. 25), закуплений КІСМ у виробника, став невід'ємною частиною стенду для дослідження роботи висівних апаратів сівалок на кафедрі СГМ. Дана розробка захищена авторськими свідоцтвами і відзначена дипломами ВДНГ УРСР та премією Держкомсільгосптехніки СРСР, а розробники - М.Д. Пархоменко, О.О. Лук'яненко, Е.І. Кривороженко та В.М. Крамаренко нагороджені знаками «Винахідник СРСР».

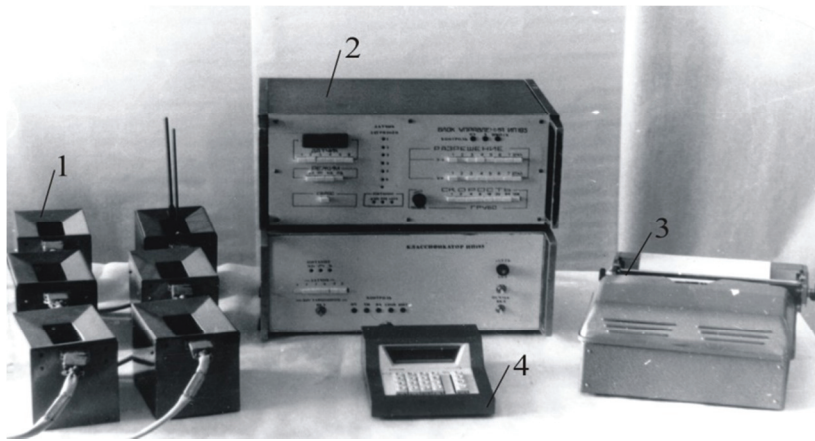


Рисунок 25. Пристрій ЕКПС-03МП (ИП195), 1988.

У зв'язку з розвалом СРСР промислове виробництво пристрою ИП195 припинилося. В результаті тривалих, заснованих на власній ініціативі, досліджень співробітниками кафедри АВП та ІОЦ КНТУ Ю.М. Пархоменко, М.Д. Пархоменко та В.М. Базуліним було розроблено апаратно - програмний комплекс системи комп'ютерної ідентифікації технологічного процесу висіву (АПК СКІТПВ), захищений авторським свідоцтвом СРСР та патентом України (рис. 26).



Рисунок 26. Пристрій реєстрації та комп'ютерної ідентифікації зернового потоку АПК СКІТПВ, 2008.

В 1989, в результаті чергової реконструкції, в ауд.№301 було введено в експлуатацію дисплейний клас загального користування на 24 робочих місця на базі інтелектуальних терміналів ТС-7063, підключених до ЕОМ ЄС-1040 [25].

Ще один дисплейний клас на базі ТС-7063 на 12 робочих місць було змонтовано в ауд.№316 (дисплейний комплекс ЄС-7970 було передано на баланс інституту заводом «Фрегат» м. Первомайська, Миколаївської обл. завдяки багаторічній співпраці з ними групи науковців кафедри технології машинобудування під керівництвом доц. О.Д. Криськова ).

Лише в 90-х роках ХХ століття на ІОЦ почали з'являтися більш сучасні ПК типу ІВМ РС/АТ. Станом на жовтень 1993 року в КІСМ нараховувалося 60 дисплейних місць на базі інтелектуальних терміналів ТС-7063, підключених до ЕОМ ЄС-1040 та ЄС-1060, 12 дисплейних місць, підключених до СМ ЕОМ та 123 ПЕОМ типу ДВК-1/2М, Нейрон, Пошук-1, Електроніка МС 0585, Правець, Мазовія, Іскра-1030 та ІВМ РС/АТ. Дисплеї ЄС-7066 зняли з експлуатації [31].

*Нейрон* – радянський ІВМ РС/ХТ-сумісний персональний комп'ютер, розроблений в Київському науково-дослідному інституті радіовимірювальної апаратури в середині 1980-х років (виробник – ВО імені С. П. Корольова). Технічні характеристики – процесор КР1810ВМ86 з частотою 4,77МГц, ОЗП від 256 до 1024Кбайт в різних модифікаціях, виконаний у вигляді двох блоків з окремими джерелами живлення і мережевими вимикачами – процесорного блоку і блоку накопичувачів, мав відкриту архітектуру на основі загальної шини І41 (модифікований Multibus). Базова модель – «Нейрон І9.66», мала від 256 до 640КБайт ОЗП і два дисководи 5.25 (720Кбайт). Модель «Нейрон І9.69» мала один дисковод, контролер жорсткого диска МFM і жорсткий диск (радянський об'ємом 10 Мбайт або Seagate ST-225 об'ємом 20Мбайт). Обидві модифікації могли доповнюватися математичним співпроцесором К1810ВМ87 [32].

*Пошук-1* – 16-розрядний персональний комп'ютер (клон РС ХТ, розробка 1988 року) мав такі характеристики: процесор КМ1810ВМ88 (аналог і8088) на тактовій частоті 5,0МГц (на відміну від 4,77МГц РС ХТ); пам'ять: ОЗУ 128Кбайт, з яких 32Кбайт відводилися під відеоадаптер і 96Кбайт – під програми; ПЗУ 8Кбайт; вбудований відеоадаптер, в графічних режимах

сумісний з CGA з емулюванням текстового режиму; можливості розширення: 4 слота розширення (аналог 8-бітної XT BUS з невеликими відмінностями) для підключення додаткових пристроїв; зовнішні запам'ятовуючі пристрої: побутовий касетний магнітофон, дисковод (до 2 шт. на адаптер, від 360КБ до 1,44МБ, через блок розширення), вінчестер (MFМ/IDE, через блок розширення). Конструктивно «Пошук-1» представляв собою моноблок з материнською платою і клавіатурою, блок живлення зовнішній. Базова конфігурація зроблена максимально дешевою. Функції відеоконтролера і навіть контролера клавіатури покладені на центральний процесор, внаслідок чого продуктивність була нижчою, ніж у XT. Додаткові можливості досягалися за рахунок підключення блоків розширення, що вставлялися в слоти [33, 34].

**Електроніка МС 0585** – радянський комп'ютер, клон DEC Professional 350, був розроблений у Воронежі на заводі «Процесор» і там же серійно випускався з 1985 року. Для введення інформації використовувалася клавіатура МС 7004, як в ДВК, виведення інформації здійснювалося на монохромний МС 6105 або на кольоровий МС 6106 монітор. ПК випускався в різних виконаннях: МС 0585 в складі системного модуля НС1, відеоконтролера НВ1, відеомонітора МС 6105.02 і джерела живлення МС 9005; МС 0585.01 мали в складі МС 0585, НГМД, НЖМД і блок клавіатури. Склад МС 0585.02 був таким: системний блок; клавіатура МС 7004; ч/б монітор МС 6105.03 або кольоровий монітор МС 6106, процесор на базі КМ1811ВМ1 (копія DEC F-11) або КМ1831ВМ1 (копія DEC J-11), диспетчер пам'яті, системне ПЗП об'ємом 512Кбайт, НГМД, НЖМД Електроніка МС 5401 (ємністю 5Мбайт), або МС 5405 (20Мбайт) [35].

**Правець 16** (перша назва «ИМКО-4») 1984 рік. Перший Болгарський 16-ти розрядний комп'ютер, сумісний з ІВМ РС XT. Після проходження тестів цього комп'ютера, у 1985 році завод «правець» взявся за виготовлення комп'ютерів Правець-16. Експортна назва — ЕС-1839 (саме так відомий на теренах колишнього радянського союзу). Кінець випуску 1988 рік. Процесор Intel 8088

або 8086, ОЗП 256-640Кб, два дисководи 5,25" по 180 або 360К, або або один дисковод плюс жорсткий диск стандарту ST506/ST412 на 5, 10 чи 20Мб. Дисплей кольоровий або монохромний CGA. Операційна система SPS-DOS 3.3 (клон MS-DOS). Існували версії комп'ютера Повец 16А, Повец 16М (для домашнього використання), Повец 16Н (професійного використання). Комп'ютер базувався на елементній базі різних країн світу, але мав стандартну шину ISA. Жорсткі диски і дисководи переважно болгарського виробництва. Повец 16Е/ЕS, 1988 рік. Ззовні той самий Повец 16, але всередині базувався на материнській платі, виготовленій у Тайвані. Також тут був шведський процесор NEC V20 і завдяки цьому комп'ютер працював швидше за попередника, але був повністю з ним сумісний, як і з іншими IBM PC клонами [34].

**Mazovia 1016** – персональний комп'ютер, що випускався в Польщі компанією Mikrokomputery з 1986 року (рис. 27). Це клон IBM PC. Його створено з метою максимального використання компонентів, вироблених у країнах РЕВ. Документація Мазовії була розроблена в Інституті математичних машин у Варшаві. Гол. конструктор ПК Mazovia 1016, систем MERA 300 і CM3 (клон PDP 11) Януш Попко. Технічні дані: процесор INTEL 8086 або еквівалент K1810WM86 (виробництва СРСР), ОЗП 256-640Кб, ПЗУ 48Кб, що містить BIOS та інтерпретатор BASIC, два дисководи 5,25" по 360Кб, вінчестер 10-30 Мб (можливе підключення), клавіатура на 84 клавіші, принтер D-100/PC, монітор монохромний MM12P або кольоровий: MGK14, генератор символів: польський, кирилиця. Програмне забезпечення: операційна системи (польська) PC DOS 2.0, прикладне програмне забезпечення (польська): база даних dBase II (BAZAd2), електронна таблиця Lotus 1-2-3 (LOTOS) [34].

**Іскра 1030** - радянський IBM PC/XT-сумісний персональний комп'ютер на основі процесора KP1810BM86 (аналог Intel 8086). Розроблено у СКБ ВТ «Іскра», що входить до Ленінградського НВО «Електронмаш». Серійно випускалася на ВО «Іскра» у Смоленську, на ПО «Рахунокмаш» у Курську та на

підприємствах у Рязані та Ленінграді з 1985 року. Модель Іскра 1030М була вперше представлена на Міжнародному технічному ярмарку у місті Пловдив (Болгарія) восени 1988. Технічні характеристики: процесор КР1810ВМ86; об'єм ОЗУ 256-512Кб, 640Кб або 1Мб; жорсткий диск Seagate ST-225 (10-20 Мб) СМ5508; в перших версіях - два НГМД Robotron СМ 5640 (односторонні, 80 доріжок по 9 секторів, 360 Кб), в старших версіях - НГМД СМ 5643 або МС 5311 (двосторонні, 80 доріжок по 9 секторів на кожній стороні, 720 Кб); чорно-білий монітор CGA та ОС АДОС. Програмне забезпечення - операційні системи: АДОС (пізніше ЯНУС, сумісні з MS-DOS 2.x), MS-DOS, М86 (CP/M), ІНМОС-І (UNIX) (рис. 28) [36, 37].



Рисунок 27. ПЕОМ Mazovia 1016, 1989.



Рисунок 28. ПЕОМ Іскра-1030, 1989.

На виконання наказу від 09.10.1989р. №55-05 при ІОЦ була створена лабораторія сучасних навчальних технологій, яка розробляла комп'ютерні програми з вивчення іноземних мов. Науковий керівник, доцент кафедри іноземних мов Б.Я. Сліпак. Штат лабораторії сформували з числа співробітників ІОЦ під керівництвом О.П. Нікітінського. Відповідно до наказу від 27.11.1992р. №7-01 в кімн.№14 ІОЦ було введено в експлуатацію комп'ютерний клас з 10 ПК ІВМ РС/АТ для аспірантів та викладачів, який працював у дві зміни.

Враховуючі недоліки в забезпеченні та не ефективному використанні ОТ у ВНЗ, Колегія Мінвузу УРСР своїм рішенням від 27.05.1987р. №7-1/210 зобов'язала вузи розширити парк ЕОМ, забезпечити безперервну комп'ютерну підготовку студентів, вдосконалити структуру управління засобів ОТ, шляхом

централізації функцій обліку, контролю та планування завантаження парку ЕОМ. На виконання цього рішення в інституті було розроблено план централізованого використання і обслуговування великих ЄС ЕОМ, СМ ЕОМ та ПЕОМ, що привело до розширення функцій ІОЦ щодо технічного обслуговування наявної ОТ, контролю за ефективністю її використання в навчальному процесі, планування обсягів і шляхів поповнення новими засобами ОТ. У зв'язку з розширенням парку ЄС ЕОМ, появою СМ ЕОМ, збільшенням числа інтелектуальних терміналів ТС-7063 та різнотипних ПЕОМ структура і функції підрозділу, визначені в Положенні про ІОЦ КІСМ 1980 року, уже не відповідали реальності. Тому в 1988 році було розроблено і затверджено нове Положення про ІОЦ КІСМ в якому були означені задачі і функції підрозділу, що відповідали вимогам того часу, і затверджена структура ІОЦ, яка сформувалася в результаті практичної діяльності (рис. 29).

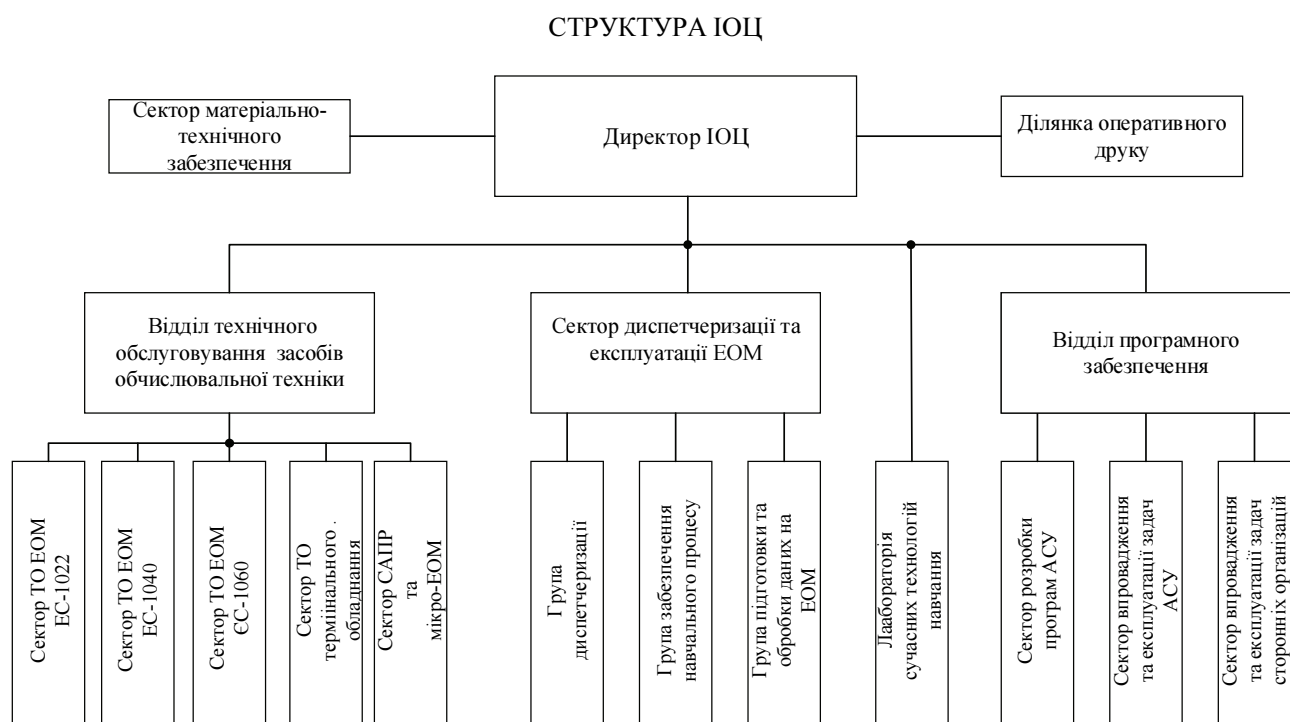


Рисунок 29. Структура ІОЦ КІСМ, затверджена рішенням вченої ради, 1988.

Кінець 80-х і початок 90-х років ХХ-го сторіччя («перестройка» М.С. Горбачова, розвал СРСР) характеризуються зміною форм господарювання, нестабільністю державного управління, проблемами фінансування освіти тощо. Нові форми господарювання: молодіжні

кооперативи, госпрозрахункові відділи на підприємствах та організаціях, розвиток підприємницьких фірм привели до різкої розбіжності у доходах працівників бюджетної та позабюджетної сфер. З листопаду 1990 року до грудня 1991 року в Україні, в якості грошової одиниці, було введено одноразові купони, які з 1992 до 1996 роки замінили карбованці. Ці роки характеризуються галопуючою інфляцією. В 1993 році вона досягла 10000%. Зарплату на підприємствах видавали продукцією власного виробництва, яку складно було реалізувати.

Результатом цих зрушень стала і перша, найбільш потужна, хвиля масових звільнень провідних фахівців ІОЦ (майже 2/3 діючого складу), пов'язаних з переходом на високооплачувані місця госпрозрахункових підприємств, кооперативів, викладацьку роботу тощо. Діючі посадові оклади уже досвідчених програмістів та електронників ІОЦ не спонукали до закріплення існуючих кадрів, а тим більше - до заповнення вакантних місць. На рис. 30 представлено графіки плинності штатних працівників ІОЦ з початку його заснування до 1999 року. В 1986, після захисту дисертації, на кафедру ОТ та ПМ перейшов директор ІОЦ В.О. Поярков. Новим керівником призначили М.Д. Пархоменка, який на той час займав посаду головного інженера ІОЦ. Того ж року з ІОЦ звільнилося ще 7 фахівців. У 1987 в інституті вперше провели скорочення 42 штатних одиниць навчально-допоміжного персоналу (НДП), в тому числі і 7 фахівців ІОЦ. Це не було викликано фінансовими проблемами (у 1987 їх просто не могло бути). Кафедри перейменовували в департаменти, а скорочення НДП пояснили тим, що «доценти можуть самостійно налаштовувати лабораторні установки»..

Кваліфікованих програмістів і електронників ІОЦ, який входив до основних структурних підрозділів навчального закладу, віднесли до навчально-допоміжного персоналу. Парадоксальним стало і те, що діючі до 2002 року, встановлені Кабінетом Міністрів України загальні для всіх бюджетних установ тарифні розряди для оплати праці керівників підрозділів були нижчими ніж у

провідних спеціалістів. Наприклад, посада директора ІОЦ мала 14-й тарифний розряд, а провідного спеціаліста – 16-й. Керівник не мав права на встановлення доплати чи надбавки за складність та напруженість у роботі більше, ніж на 50%. Тому керівників підрозділів оформляли на посади провідних спеціалістів і встановлювали їм доплати.

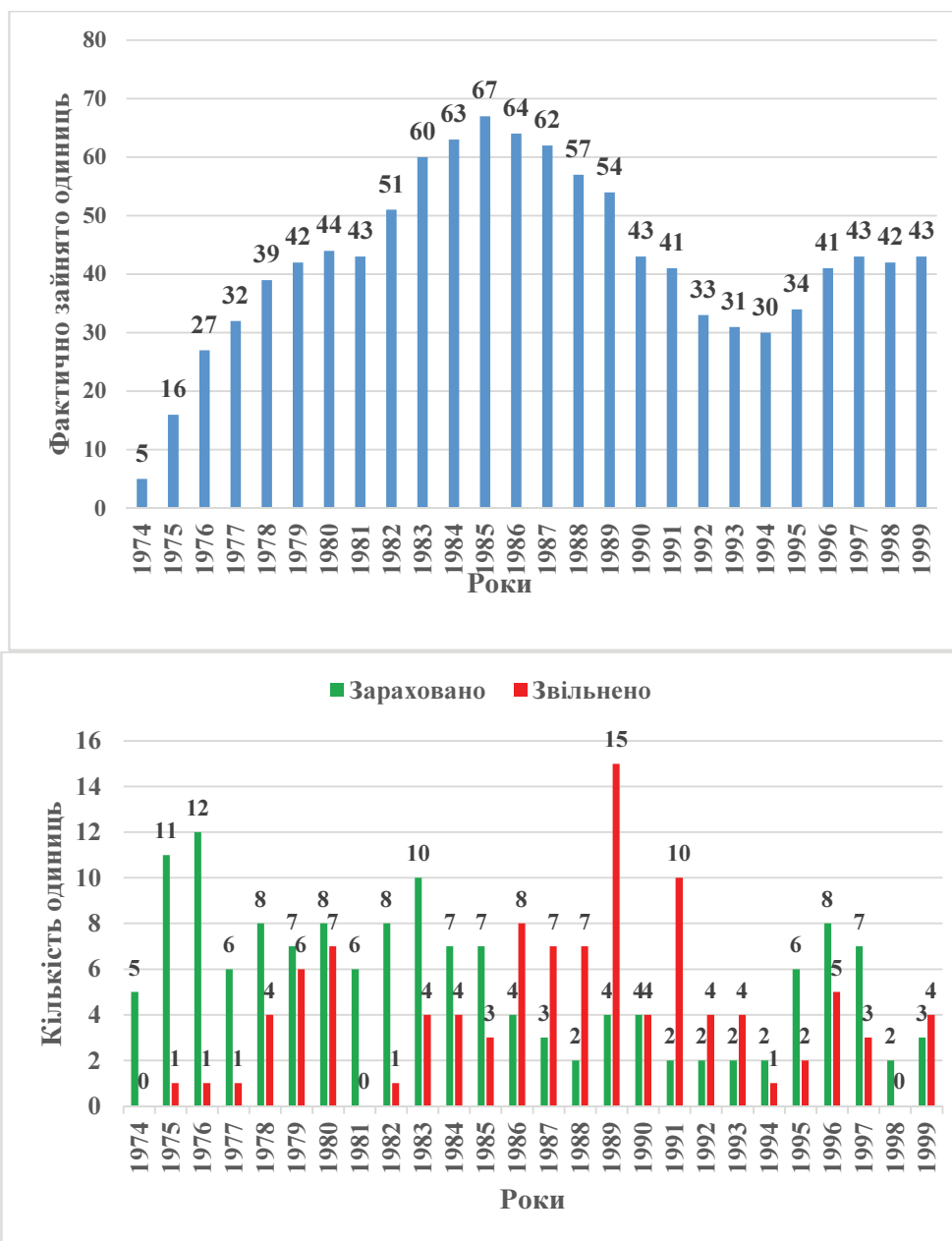


Рисунок 30. Графіки плинності штатних працівників ІОЦ та РВЛ

До речі, в 70-ті роки ХХ-го століття посадовий оклад інженера–електронника, програміста, математика та економіста був не меншим, ніж у асистента, та більшим ніж у інженера–механіка. Ці професії були престижними. На цьому етапі негативну роль відіграла і оснащеність ІОЦ

потужною, але морально застарілою обчислювальною технікою - ЕОМ ЄС-1022, ЄС-1040 та ЄС-1060, яка повністю задовольняла потреби ВНЗ. Це стало стримуючим фактором і навіть гальмом у впровадженні більш сучасної комп'ютерної техніки, що впливало на моральний стан колективу. Стихійна, безсистемна і не керована закупівля програмно і апаратно несумісних ПЕОМ типу ДВК-1/2М, Нейрон, Пошук-1, Електроніка МС 0585, Правець 16, Мазовія, Іскра-1030 та ІВМ РС/АТ тощо, які розподілялися по кафедрах та підрозділах інституту, а не в класи ІОЦ, привела до виникнення серйозних проблем з їх обслуговуванням та використанням, до того ж біля 40% цієї техніки на кінець 1993 року була морально та фізично застаріла. Більшість провідних фахівців ІОЦ, програмістів та електронників, з обслуговування та експлуатації потужних ЕОМ звільнилася. Навантаження на діючий персонал зросло. За період з 1986 до 1993 з ІОЦ звільнилося 58 фахівців, а було зараховано 23, більшість з яких не мала необхідної кваліфікації. Частина програмістів та електронників була запрошена в проектні інститути та ГРП-37 (3 од.), бази госпторгу, матеріально-технічного забезпечення та сільгосптехніки (4 од.), викладачами в кібернетико-технічний коледж (5 од.) та на кафедрі в КІСМ (5 од.), до видавництва «Кіровоградська правда» (2 од.) тощо. П'ятеро співробітників ІОЦ, задіяних в роботі новоствореної лабораторії сучасних технологій навчання під керівництвом Б.Я. Сліпака, практично відокремилися від ІОЦ. За роки своєї діяльності ними не було отримано ніяких практичних результатів. Це була чергова помилка ректорату з розпорошення штату ІОЦ. Частина колишніх фахівців ІОЦ зайнялася підприємницькою діяльністю. Крім великих універсальних ЕОМ, з'явилося декілька СМ ЕОМ і цілий ряд різнотипних ПЕОМ з якими обслуговуючий персонал раніше не мав справи. Створення на базі ІОЦ лабораторії САПР та мікро-ЕОМ, з метою поступової перекваліфікації технічних фахівців ІОЦ на обслуговування нової техніки, не дало відчутних результатів: техніка різнотипна, невідома, опанування йшло повільно і важко. Децентралізоване використання кафедрами СМ ЕОМ та різнотипних ПЕОМ

привело до хаотичної розробки і накопичення навчальних програм. Кафедри також не мали кваліфікованого персоналу для обслуговування закріпленої за ними ОТ [17, 25, 31]. Методики визначення ефективності використання засобів ОТ та системної організації діяльності навчальних лабораторій кафедр, оснащених ПК, не було. Діючи до цього часу принципи централізації в обслуговуванні, використанні, обліку та закупівлі ОТ стали грубо порушуватися. На той час подібна ситуація виникла і в інших ВНЗ про що відмічалось в рішенні колегії Міносвіти України від 27.05.1987р. «Причиною такого положення являється децентралізація управління засобами ОТ на рівні вузу, її розпилення по кафедрах». До загальних причин зниження ефективності використання та перспектив розширення і оновлення парку ОТ слід віднести і втрату цілеспрямованості в діях ректорату при прийнятті рішень щодо комп'ютеризації інституту в нових умовах існування та фінансування. В результаті ІОЦ, який у свій час входив до чільної десятки кращих обчислювальних центрів України, втратив свої лідируючі позиції і був змушений працювати на фізично застарілій та безперспективній техніці, що позначалося на моральному стані колективу і якості забезпечення навчального процесу в інституті [25, 31].

Особливо складними в діяльності ІОЦ виявилися 1991-1994 роки, коли з ІОЦ звільнилися провідні фахівці–електронники: О.О. Лук'яненко, який перейшов в СКБ радіозаводу на посаду провідного конструктора та Г.О. Науменко, яку запросили в коледж на посаду завідуючого кафедрою. Уся тяжкість з обслуговування ЕОМ ЄС-1020, ЄС-1040 та ЄС-1060 лягла на плечі директора ІОЦ М.Д. Пархоменка – єдиного професійного електронника. Провідні інженери–програмісти звільнилися ще до 1991 року. Це наочно ілюструє фото колективу ІОЦ (грудень 1992), на якому відсутні лише адміністратори 4-х дисплейних класів, які забезпечували супроводження навчального процесу у дві зміни (рис. 31). На той час в штаті ІОЦ налічувалось усього чотири інженера – програміста та три інженера – електронника. На

кінець 1993 залишився один програміст і два електронника з обслуговування терміналів та пристроїв вводу/виводу. Були періоди, 1993-1994 роки, коли роботу програми Абітурієнт, під час приймальної комісії, супроводжував лише один програміст – А.І. Приходькіна з операторами сектору експлуатації задач, але зривів в роботі приймальної комісії не допустили.



Рисунок 31. Колектив ІОЦ без адміністраторів дисплейних класів, грудень 1992.

Незважаючи на розвал СРСР, населення в незалежній Україні по інерції з 51млн у 1991р. виросло до 52 млн у 1993р., а кожний наступний рік воно уже зменшувалося на 200-300тис. Контингент студентів в інституті також не знижувався. Впровадження наскрізного використання студентами ОТ на протязі усього терміну їх навчання, з 1-го до останнього курсу і до захисту диплому, вимагало збільшення робочих місць і годин доступу кожного студента до засобів ОТ та забезпечення безперебійності в їх роботі. Підтримка заданого режиму використання ОТ діючим персоналом ІОЦ на той час було задачею надскладною. Ректором КІСМ у ті складні часи, з 1987 до 1994 року, був проф. В.О. Кондратець, майбутній докт. техн. наук. Ера великих ЕОМ в КІСМ, яка тривала майже 20 років, закінчувалась.

## РОЗДІЛ 2. ЕТАП ВПРОВАДЖЕННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ

(1995-2004 рр.)

Наступив 1995 рік. ІОЦ вступило на поріг свого 3-го десятиліття. Прошло менше 50 років з часу створення першої ЕОМ, мить в історії, за яку змінилося три покоління обчислювальної техніки, з яких два останніх припали на період становлення ІОЦ. Перші «процесори», які склалися з арифметико-логічного блоку і блоку керування, були побудовані на основі тисяч радіоламп. Їх вага досягала 30 тон (ЕОМ ЕНІАК – 1946 рік), а продуктивність - 5 тис. оп/с. Друге покоління – це «процесори» великих ЕОМ, побудовані на основі десятків тисяч напівпровідників, з продуктивністю від 20 тис. оп/с. (ЕОМ серії М-20: М-220, Мінськ-32, БЕСМ-4М) до 1 млн. оп/с (ЕОМ БЕСМ-6). Сумісно з стійками оперативної пам'яті (*на феритових сердечниках*) та пристроями вводу/виводу ці ЕОМ займали площу 100-120 кв. м. Третє покоління «процесорів», побудоване на мікросхемах малої ступені інтеграції, слугувало мозком серії універсальних ЕОМ ІВМ S/360; S370 та лінійки ЄС ЕОМ країн РЕВ, до яких входили і ЄС–1020, ЄС–1022, ЄС–1040 та ЄС–1060 задіяні на ІОЦ. Четверте покоління процесорів базувалося на мікросхемах великого ступеня інтеграції (ВІС), які встановлювалися на «материнську» плату системного блоку персонального комп'ютера. Перші ПЕОМ ДВК-1 та ДВК-2М, введені в експлуатацію в КІСМ у 1986 році, базувалися на мікропроцесорах (МП) КМ1801ВМ1 та КМ1801ВМ2, ПЕОМ Нейрон - на МП КР1810ВМ86, Пошук–1 - на МП КМ1810ВМ88, Електроніка МС 0585 – на МП КМ1811ВМ1, Мазовія на МП ІNTEL 8086 або його еквіваленті КР1810ВМ86, Іскра-1030 – на МП КР1810ВМ86, ІВМ РС/АТ - на МП Intel 8088 або Intel 80286. Станом на жовтень 1993 року в інституті налічувалося 123 ПЕОМ типу ДВК-1/2М, Іскра 226, Нейрон, Пошук–1, Електроніка МС 0585, Правець, Мазовія, Іскра-1030 та ІВМ РС/АТ [31].

У 1993 в інституті була заснована кафедра програмного забезпечення для підготовки фахівців за спеціальністю «Програмне забезпечення обчислювальної техніки та автоматизованих систем» під керівництвом докт.

техн. наук, професора В.В. Сидоренка [31]. В числі перших викладачів кафедри були і недавні провідні фахівці–програмісти ІОЦ В.В. Сидоренко, О.Л. Левашко та А.І. Приходькіна. Сформовані на той момент проблеми з комплектування, обслуговування та ефективного використання обчислювальної та комп'ютерної техніки, а також з розробки та впровадження прикладного програмного забезпечення були винесені на засідання вченої ради інституту [31]. Прийняті рішення привели до перших позитивних зрушень. У грудні 1995р. було закуплено 23 ПК IBM PC/AT і розмежовано функції ІОЦ і кафедр по обслуговуванню комп'ютерної техніки. У лютому 1996 році наказом по інституту від 13.02.1996 року №10-05 було створено спеціальну комісію, яка розробила і затвердила на вченій раді концепцію комп'ютеризації КІСМ на 1996-1997 роки. Зміст цієї концепції полягав у плануванні заходів щодо кардинальної зміни структури використання наявних засобів ОТ, заміни застарілої техніки сучасними персональними комп'ютерами, накопичення на ІОЦ централізованого фонду стандартних навчальних та прикладних програм, перегляду кадрової політики у забезпеченні кваліфікованими фахівцями ІОЦ [31]. Замість спеціальності «Автоматика і телемеханіка», відкритої у 1986 на кафедрі АВП, у 1996 розпочали підготовку фахівців за спеціальністю «Комп'ютеризовані системи управління і автоматики» [38]. Це суттєво вплинуло на терміни переходу усіх сфер діяльності інституту на нові комп'ютерні технології. Процес послідовного виведення з експлуатації та списання ЕОМ ЄС-1022, ЄС–1040, ЄС–1060 та дисплейних комплексів ЄС-7970 з інтелектуальними терміналами ТС-7063, розпочатий в 1995, було завершено до кінця 1996 року.

Згідно наказу від 16.05.1995 року №3-01 на базі ділянки оперативного друку ІОЦ було створено редакційно-видавничу лабораторію (РВЛ) зі штатом в 10 одиниць, яка функціонувала на умовах часткового госпрозрахунку [14]. Першим керівником РВЛ було призначено В.Р. Собчука, а з 1996 підрозділ очолив В.О. Омеляненко. Штатний персонал РВЛ формувався незалежно від

ІОЦ. Задачі, функції та структуру підрозділу було визначено в Положенні про РВЛ КІСМ 1995 року. РВЛ адміністративно був безпосередньо підпорядкований директору ІОЦ, а опосередковано – проректору з наукової роботи. Матеріально-технічне забезпечення підрозділу здійснювалося через ІОЦ. Спершу там виконувалася обмежена кількість операцій з копіювання та друку продукції різного типу і формату, редагування та розмноження бланків і методичних вказівок. Але з появою в РВЛ випускників кафедри АВП С.Г. Кожухаря та С.В. Голубєва, ростом кваліфікації та закупкою більш технологічного обладнання (лазерних принтерів, ксероксів, сканерів, плотерів, різografів та кольорового лазерного принтеру) в РВЛ розширився спектр видавничих робіт: набір тексту, верстка, редагування, друк, тиражування, брошурування тощо. Почала виготовлятися більш складна поліграфічна продукція: газета “Студентський вісник”, автореферати дисертацій, навчальні посібники, монографії, збірники наукових праць КДТУ («Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин», «Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація»), методичні вказівки, креслення формату А1 до курсових та дипломних проєктів тощо. З урахуванням досвіду видавничих центрів інших вишів, фахівці РВЛ розробили стандартні вимоги до оформлення статей збірників наукових праць, що частково спростило процес їх верстки (рис. 32). У 2004 році в другому навчальному корпусі було обладнано і введено в експлуатацію ксероцентр №1, де студентам надавали платні послуги з друку, копіювання та реалізації щоденників практики, бланків та іншої продукції. Оплата редакційно-видавничих, копіювально – розмножувальних робіт та готової продукції РВЛ здійснювалася через касовий апарат. Наступного року, уже в першому навчальному корпусі, було відкрито ксероцентр №2 для обслуговування абітурієнтів під час приймальної кампанії. Значний внесок у становлення та розвиток РВЛ зробили Ю.М. Рубан, В.Р. Собчук, В.О. Омеляненко, В.О. Заболотна, С.Г. Кожухар, С.В. Голубєв,

О.С. Шелудяков, Д.В. Медяник, О.О. Задорожній, І.М. Отреп'єва та Л.П. Дьома.



Рисунок 32. За роботою в РВЛ І. Отреп'єва, О. Задорожній, В. Абрамова, 2000.

У 1993 директор ІОЦ М.Д. Пархоменко, який за сумісництвом працював викладачем на кафедрі АВП, запросив до роботи в підрозділ студентів 4-го курсу спеціальності «Автоматика і телемеханіка» Ю.О. Коробка та С.І. Рязанцева, які після завершення навчання у 1995 були зараховані в штат ІОЦ. Пізніше колектив ІОЦ поповнили аспіранти кафедри технології машинобудування КІСМ О.В. Луньова та І.М. Ульянова, випускник кафедри АВП О.М. Балковий, випускники механіко-математичного факультету КДУ О.В. Яркова та В.Б. Лєвошко, з ГРП №37 повернувся Б.І. Кісурін, ряди електронників поповнили В.М. Базулін та Є.Г. Тканов, які перейшли з радіозаводу. Це була друга хвиля формування кадрового персоналу ІОЦ (див. розд.1, рис. 30,). Саме вони за короткий термін розробили цілий комплекс програм для персональних комп'ютерів. Перші, розроблені ними, програми типу Абітурієнт, Сесія, Оплата за договорами були автономними, не пов'язаними одна з другою. Бази вхідних даних для кожної з цих програм формувалися незалежно, що робило процес їх завантаження досить тривалим і об'ємним. З часом, по мірі освоєння мов програмування BASIC, Pascal, Delphi, накопичення досвіду по роботі з базами даних (СУБД Foxpro та SQL),

впровадження операційних систем MS DOS та MS Windows, програми вдосконалювалися, бази даних синхронізували і зробили спільними. Особисті дані абітурієнтів, внесені членами приймальної комісії в базу програми Абітурієнт, переносилися в базу даних програми Оплата за договорами і в базу даних програми Сесія.

**BASIC**—мова програмування високого рівня, метою створення якої було отримати просту в користуванні мову для початківців. Мова набула поширення у 1980-х, і лишається популярною й досі, маючи чимало діалектів. Мову було створено у 1963 професорами Дартмутського коледжу Джоном Кемені і Томасом Курцом [39].

**Pascal** - компільована універсальна мова програмування високого рівня, що підтримує структурне, імперативне, процедурне, модульне програмування, в деяких діалектах підтримуються функціональне і об'єктно-орієнтоване програмування. Розроблена швейцарським вченим Нікласом Віртом, як засіб для навчання студентів програмуванню [40].

**Delphi** – це імперативна, структурована, об'єктно-орієнтована, високорівнева мова програмування з суворою статичною типізацією змінних. Мова Delphi – це середовище швидкої розробки, в основі якого лежить добре знайомий програмістам Object Pascal. Була особливо популярною в кінці 90-х – та на початку 2000-х. В даний час програмістам стала доступна чергова версія пакету Delphi – Borland Delphi 7 Studio [41].

**Foxpro** — це текстова мова, яку використовують програмісти для управління базами даних, розроблена компанією Fox Software у 1984 році. Visual Foxpro— це об'єктно-орієнтована на дані мова програмування, наступник Foxpro, яка часто використовується для розробки програм [39, 42].

**SQL** – це інформаційно-логічна мова, що використовується для створення, модифікації та управління даними в реляційній базі даних, що керується відповідною системою управління базами даних [42].

*Система управління базами даних (СУБД) - сукупність програмних і лінгвістичних засобів загального або спеціального призначення, що забезпечують управління створенням, збереженням, оновленням та пошуком інформації в базах даних (БД). Система забезпечує безпеку, надійність зберігання та цілісність даних, а також надає засоби для адміністрування БД [42].*

*Операційна система (ОС)— це базовий комплекс програм, структур даних та окремих програмних модулів, що завантажуються в пам'ять комп'ютера на початку роботи, які забезпечують виконання функцій: керування апаратною складовою комп'ютера; введенням-виведенням інформації; керування оперативною пам'яттю, керування обчислювальним процесом і організовує взаємодію з користувачем [43].*

*MS DOS (Microsoft Disk Operating System) — однозадачна, однокористувацька 16-бітова операційна система із родини DOS, розроблена фірмою Microsoft, що використовувала 640 кб оперативної пам'яті — комерційна операційна система фірми Microsoft для IBM PC-сумісних персональних комп'ютерів. MS DOS — найвідоміша ОС із сімейства DOS, що у минулому встановлювалась на більшість IBM PC-сумісних комп'ютерів. однозадачна однокористувацька 16-бітова операційна система, що використовувала 640 кб оперативної пам'яті. Більший обсяг був доступний тільки за умови використання додаткового програмного забезпечення [43].*

*MS Windows — група сімейств комерційних операційних систем корпорації Microsoft, орієнтованих на управління за допомогою графічного інтерфейсу. MS DOS є прабатьком Windows [43].*

По мірі накопичення програм АСУ виникла необхідність в їх уніфікації, щодо формування та використання централізованих баз даних, та впорядкуванні за функціональним призначенням (рис. 33).

В результаті тривалих досліджень та дискусій була визначена концепція розробки централізованої інформаційної системи управління (ЦІСУ) КДТУ

(АСУ КДТУ), яка формувалася з окремих функціональних блоків: «Студент», «Співробітник», «Облік та аналіз господарської діяльності», «Бібліотека», «Навчальний процес». До кожного з цих блоків включали програми, які використовували єдину базу даних і мали загальне функціональне призначення.



Рисунок 33. Структура АСУ КДТУ, 2001.

Процес зростання професійного рівня нового покоління програмістів ІОЦ при роботі з комп'ютерною технікою можна прослідити на прикладі розробки централізованої інформаційної системи управління (ЦІСУ) КДТУ (табл.1).

Таблиця 1. Етапи розробки та формування ЦІСУ КДТУ.

Найм-ння програми	1998	1999	2000	20001	2002	2003
Підсистема Студент						
Абітурієнт	Експлуат-я задачі (варіант FoxBase)	Розробка та впровадженн-я на Delphi та СУБД SQL	Доробка та експлуат-я на Delphi та СУБД SQL	Експлуат-я	Експлуат-я	Експлуат-я
Оплата згідно договорів (Маркетинг)	Розробка на Delphi та СУБД SQL	Доробка та впровадженн-я	Доробка, впровадженн-я та супровід	Супровід	Супровід	Супровід
Контингент студентів	Створення пошуково-довідкової системи на базі програми «Маркетинг»	Створення пошуково-довідкової системи на базі програми «Маркетинг»	Доробка та впровадженн-я задачі	Супровід	Супровід	Супровід

Найм-ння програми	1998	1999	2000	20001	2002	2003
Сесія	Експлуат-я задачі (варіант FoxBase)	Експлуат-я задачі на FoxBase. Розробка в системі Delphi та СУБД SQL	Доробка та експлуат-я в системі Delphi та СУБД SQL	Доробка та експлуат-я задачі	Доробка та експлуат-я задачі	Доробка та експлуат-я задачі
Стипендія	Експлуат-я задачі (варіант FoxBase)	Експлуат-я задачі (варіант FoxBase)	Експлуат-я задачі (варіант FoxBase). Розробка на Delphi та СУБД SQL	Доробка та впровадження	Супровід	Супровід
Звіт Ф8ДР для ДПП по контингент у студентів	Експлуат-я задачі (варіант FoxBase)	Експлуат-я задачі (варіант FoxBase). Розробка на FoxPro	Доробка та експлуат-я на FoxPro	Супровід	Супровід	Супровід
Гуртож-ок (поселення)		Постановка задачі	Розробка на Delphi та СУБД SQL	Доробка та експлуат-я	Супровід	Супровід
Гуртож-ок (оплата)		Постановка задачі	Розробка на Basic та СУБД SQL	Доробка та експлуат-я	Супровід	Супровід
Випускник	Постановка задачі	Створення інформаційної бази	Розробка на Delphi та СУБД SQL	Впровадження в експлуатацію	Експлуат-я	Експлуат-я
Аудиторний фонд				У 2001 році вперше	Супровід (експлуат-я – навч. відділ)	Супровід (експлуат-я – навч. відділ)
Завантаження кафедр				Розробка програми Кафедра ПЗ	Супровід (експлуат-я – навч. відділ та ІОЦ)	Супровід (експлуат-я – навч. відділ та ІОЦ)
Підсистема Співробітник						
Кадри (штатний формуляр)	Експлуат-я задачі (варіант Pascal)	Експлуат-я задачі (варіант Pascal)	Експлуат-я задачі (варіант Pascal). Розробка на Delphi	Доробка та експлуат-я	Супровід та експлуат-я	Супровід та експлуат-я

Найм-ння програми	1998	1999	2000	20001	2002	2003
			та СУБД SQL			
Пенсійний фонд					Розробка програми	Формування пакету
Зарплата	Супровід (вар-т Зарплата без проблем)	Супровід (вар-т Зарплата без проблем). Постановка задачі для нової розробки	Супровід (вар-т Зарплата без проблем). Розробка та впровадження на Delphi та СУБД SQL	Доробка та супровід програми	Супровід програми	Супровід програми
Підсистема Облік та аналіз господарської діяльності						
ІС: Бухгалтерія	Впровадження модуля Облік матеріалів	Впровадження модуля Облік основних засобів	Впровадження модулів: Облік малоцінних матеріалів, Розрахунки з постачальниками, Облік фінансових операцій	Супровід	Супровід	Супровід
Облік комп'ютерної техніки						Розробка на Delphi та СУБД SQL
Підсистема Бібліотека						
Методична література	Розробка на Fox Pro. Формування бази даних	Експлуатація (варіант Fox Pro)	Супровід	Супровід	Супровід	Впровадження програми Ірбіс
Бібліотечна справа		Постановка задачі, вибір пакету програм	Впровадження та пробна експлуатація програм	Супровід	Супровід	Впровадження програми Ірбіс

Представлена таблиця наочно ілюструє, наприклад, процес створення підсистеми «Студент»: ще в середині 80-х у виші в різний час були розроблені

в середовищі FoxBase і впроваджені в експлуатацію програми «Абітурієнт», «Сесія», «Стипендія» та «Звіт для державної податкової адміністрації по контингенту студентів»; у 1998 була розроблена на Delphi і впроваджена в експлуатацію програма «Оплата згідно договорів» (на основі локальних баз даних) і виконана постановка задачі «Контингент студентів»; у 1999 програми «Абітурієнт», «Сесія», «Звіт для державної податкової адміністрації по контингенту студентів» були заново розроблені та впроваджені в експлуатацію вже на мові програмування Delphi з використанням СУБД SQL; у 2000 в середовищі Delphi та СУБД SQL були аналогічно розроблені та впроваджені в експлуатацію програми «Стипендія», «Гуртожиток» та «Контингент студентів». У блоці «Співробітник» програми «Кадри» (мова Pascal), «Зарплата» (у варіанті «Зарплата без проблем») та «Звіт для державної податкової адміністрації по контингенту співробітників» (середовище FoxPro) були розроблені і впроваджені в експлуатацію в кінці 80-х; у 1999-2000 роках названі програми були розроблені заново в середовищі Delphi та СУБД SQL (зазначимо, що з 2001 задачі щодо створення звітів для ДПП по контингенту співробітників та студентів були зняті з експлуатації, так як їх функції були реалізовані у підсистемах «Зарплата» та «Стипендія»). Програми блоку «Облік та аналіз бухгалтерської діяльності» були реалізовані на базі пакету 1С-Бухгалтерія. Програма «Облік комп'ютерної техніки» була розроблена спершу в середовищі FoxPro, а в 1999 була переведена на мову Delphi з використанням СУБД SQL. Декілька модулів блоку «Бібліотека» були впроваджені в 2000 році на базі бібліотечно-інформаційної системи «Ірбіс». Програма «Методична література» цієї підсистеми була розроблена силами співробітників ІОЦ 1998 року (у варіанті FoxPro), а в 2001 була повторно розроблена на Delphi з використанням СУБД SQL. На кінець 2001 року централізована інформаційна система ЦІСУ КДТУ включала 16 програм АСУ [2, 17, 31]. Найбільший вклад в розробку та модернізацію програм АСУ, призначених для роботи на ПК, внесли недавні випускники інституту С.І. Рязанцев, О.М. Балковий, О.В. Луньова,

І.С. Ульянова, О.А. Неруш та більш досвідчені програмісти О.В. Яркова, В.Б. Лешко та Б.І. Кісурін. Пошук, розробку та впровадження прикладних програм для забезпечення освітнього процесу з різних дисциплін в розглянуті роки виконували уже самі викладачі кафедр та студенти університету, а співробітники ІОЦ надавали їм лише консультації і розміщували програми на серверах факультетів.

На 01 січня 1996 року в інституті налічувалося 160 діючих персональних комп'ютерів: 79 ПК IBM PC/AT та 81 IBM сумісний ПК типу Пошук-1,5 (34 шт.) та Практик (47 шт.). Технічно не справні ПК вивели з експлуатації.

*ПК Практик розроблений на базі однокристального 16-розрядного мікропроцесора KP1810BM86 (аналога мікропроцесора Intel 8086) з тактовою частотою 4,77МГц, що виконував близько 2 млн. оп/с. Мав 135 базових команд та 20-ти розрядну шину адреси, яка забезпечувала пряму адресацію до 1 Мбайт зовнішньої пам'яті. Характеристики ПК: оперативна пам'ять - 512 Кбайт, накопичувач на гнучких магнітних дисках 5,25 дюймів, відео-адаптер CGA. Виробник - Канівський електромеханічний завод «Магніт» [2, 34].*

За участі співробітників ІОЦ інститут закупив 61 комплект ПК, які централізовано розподілили по класах, кафедрах та підрозділах. В результаті проведеної ротації в закріплених за ІОЦ комп'ютерних класах загального користування (ауд.№301 та №238) було обладнано по 11 робочих місць на базі ПЕОМ 486DX2-66, 486DX4-100 та IBM 286, в ауд.№306 – клас ПЕОМ Пошук-1,5 на 9 робочих місць, а в ауд.№316 механіко-технологічного факультету – комп'ютерний клас САПР технічної та технологічної підготовки виробництва в машинобудуванні на базі 10 ПЕОМ 486DX2-66. За ініціативи Ю.О. Коробка та В.М. Базуліна в приміщеннях ІОЦ та в аудиторіях №301, №238 та №316 вперше було змонтовано та введено в експлуатацію локальні мережі.

Відповідно до наказу від 28.12.1995р. №80-05 на базі комп'ютерних класів ІОЦ при факультеті підготовки та перепідготовки спеціалістів був організований центр комп'ютерної підготовки та перепідготовки спеціалістів. В рамках цього

центру співробітники ІОЦ організували платні курси підвищення кваліфікації з «Програмування та експлуатації ПЕОМ», які в 1996 році закінчила група із 31 слухача. За термін їх функціонування з 1996 до 1999 роки ці курси закінчило більше 200 слухачів: студентів, викладачів, співробітників КІСМ та мешканців м. Кіровограда (рис. 34). Викладачами курсів були виключно фахівці ІОЦ.



Рисунок 34. Свідоцтво про підвищення кваліфікації з програмного забезпечення та експлуатації ПЕОМ, 1997.

Станом на 01.01.1998 року в інституті налічувалось уже 284 робочих ПК, з яких 204 IBM-сумісних ПК було підключено до локальних комп'ютерних мереж. В інституті функціонує уже 10 комп'ютерних класів (КК) оснащених ПК типу IBM 486 DX2/DX4/DX5 та Pentium133/150, в тому числі: закріплені за ІОЦ факультетські КК: ауд.№655, факультети СГМ та ДМБ – 11 ПК; ауд.№358, ФАЕП – 12 ПК; ауд.№238, ЕФ – 11 ПК; ауд.№316, МТФ – 11 ПК; класи загального користування ауд.№301 - 11 ПК та ауд.№306 – 9 ПК; КК викладачів та аспірантів на 12 ПК в приміщеннях ІОЦ; КК кафедри ОТ та ПМ ауд.№300, №303 по 11 ПК; КК кафедри програмного забезпечення ауд.№505 на 16ПК. Близько 60% кафедр та служб інституту ввели в експлуатацію по 1-4 сучасних ПК. Усі ПК в класах підключені через локальні до загальноінститутської комп'ютерної мережі.

Розширення оперативної пам'яті в ПК до 8Мбайт дозволило перейти на операційні системи Windows-3.11 та Windows-95. 30.03.1999 року було затверджено Положення про використання комп'ютерної мережі КДТУ та роботу в комп'ютерних класах закріплених за ІОЦ (розробники - Ю.О. Коробко та М.Д. Пархоменко). КК працюють у дві зміни. Як показала практика, утворення централізованих факультетських класів та класів загального користування на 11-15 місць є найбільш ефективним шляхом використання ПК в навчальному процесі.

У 1998 році інститут змінив статус, а за ним і назву – Кіровоградський державний технічний університет (КДТУ). На кінець 1999 року в ньому налічувалось уже 496 ПК, в тому числі 395 відповідали сучасному рівню, а 265 були підключені до мережі. На їх базі було змонтовано 21 комп'ютерний клас, з яких 4 факультетських, 2 загального користування і 1 аспірантський були підпорядковані ІОЦ, решта класів і спеціалізованих навчальних лабораторій, обладнаних ПК, було закріплено за кафедрами та Кіровоградським технікумом машинобудування (що входив до складу університету, як структурний підрозділ) [31]. Усі комп'ютери в класах були об'єднані в локальні мережі, які підключалися до загально університетської комп'ютерної мережі. Саме 1998 рік можна вважати роком створення та формування університетської комп'ютерної мережі [45].

Слід відмітити позитивну роль створеного при ІОЦ у 1992 році комп'ютерного класу аспірантів та викладачів на 15 робочих місць на базі ПК IBM PC/AT, розміщеного в машинному залі демонтованих ЄС ЕОМ (рис. 35). За термін його існування там вироста ціла плеяда молодих науковців університету - кандидатів та докторів наук. З часом саме вони стали найбільш активними ініціаторами впровадження нових інформаційних технологій в навчальну і наукову діяльність університету. Морально застарілі ПЕОМ типу ДВК-1/2М, Іскра 226, Нейрон, Пошук-1, Електроніка МС 0585, Правець, Мазовія, Іскра-1030 та перші ПК IBM PC/AT поступово виводилися з експлуатації.



Рисунок 35. Комп'ютерний клас аспірантів та викладачів КДТУ. 2002

Незважаючи на розруху в державі, економіці та суспільстві, друга половина «лихих дев'яностих» виявилася для відродження ІОЦ та комп'ютеризації інституту позитивною. На ІОЦ прийшли перші випускники факультету автоматики, енергетики та програмування, закупівля комп'ютерної техніки стала керованою і централізованою. Починаючи з 1996 року інститут закуповував і впроваджував в експлуатацію від 51 до 141 ПК типу IBM PC/AT 486-DX2-66/DX4-100/586DX5-133 та IBM Pentium 133/266/333 (рис. 36, 37), основні технічні характеристики яких визначалися типом процесора, тактовою частотою, фірмою розробником та виробником [31].

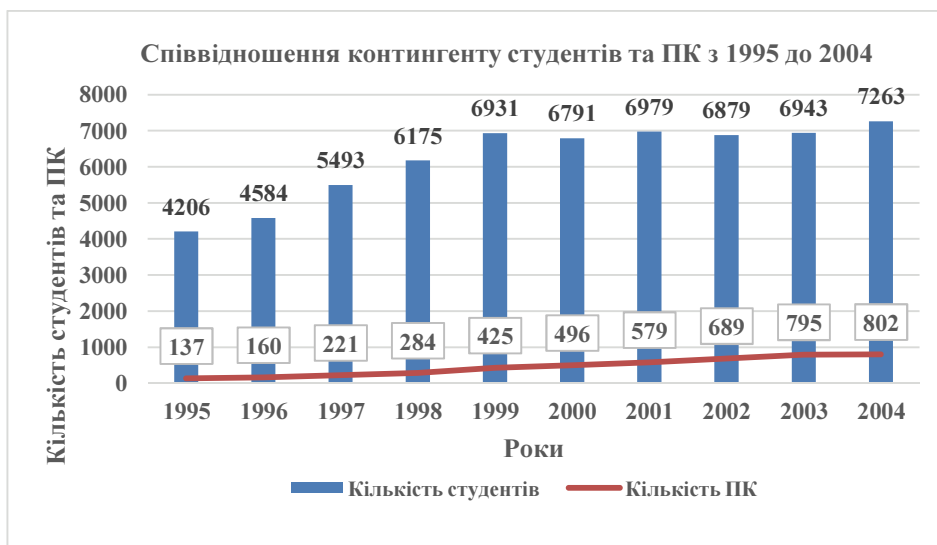


Рисунок 36. Графік наявності робочих ПК, 1995 -2004.

**IBM PC XT 286** – персональний комп'ютер, проміжна ланка між PC/XT та PC/AT. Є повною копією свого попередника, крім центрального процесора. Це друге покоління IBM PC. Представлено 8 березня 1983 на базі 16-бітного (з 8-бітною шиною даних) процесора Intel 8088 [44].



Рисунок 37. Діаграми закупівлі ПК та число КК, 1995 -2004

**Процесор Intel 80286** (також зустрічаються позначення i80286, i286 - 16-бітний x86-сумісний (6МГц) мікропроцесор другого покоління компанії Intel, випущений 1 лютого 1982 року [44].

**Intel 80486** (також відомий як i486, Intel 486 або просто 486-й) - 32-бітний скалярний x86-сумісний мікропроцесор четвертого покоління, побудований на гібридному CISC-RISC-ядрі та випущений фірмою Intel 10 квітня 1989 року. Цей мікропроцесор є вдосконаленою версією мікропроцесора 80386. Вперше його продемонстрували на виставці Comdex Fall, восени 1989 року. Це був перший мікропроцесор із вбудованим математичним співпроцесором (FPU). Застосовувався переважно в настільних ПК, високопродуктивних робочих станціях, серверах і портативних ПК (ноутбуки і лептопи) [44].

**AMD Duron** - лінійка x86-сумісних мікропроцесорів, що випускалася компанією AMD у 2000-2004 роках і орієнтована на споживчий ринок. Процесор Duron базується на архітектурі K7. Був анонсований 19 червня 2000 і націлений на ринок недорогих комп'ютерів, де становив конкуренцію процесорам Intel Celeron. Єдиною відмінністю ядра процесорів Duron від дорожчих AMD Athlon

*та Athlon XP був зменшений до 64 кБ розмір кешу другого рівня. Спочатку процесори Athlon та Duron мали однакову частоту системної шини, а в пізніших моделях Athlon шина працювала на більшій частоті, ніж у Duron [44].*

Інститут щорічно надавав до Міносвіти України та Кіровоградських обласних управлінь освіти та статистики звіти про контингент студентів, наявність комп'ютерної техніки, число комп'ютерних класів, число студентів на один комп'ютер, характер та число прикладних програмних продуктів, які використовуються в освітньому процесі тощо. Згідно встановлених нормативів на 100 студентів повинно було припадати 12 ПК (8,3 студента на один ПК), де за основу приймалося не загальне число студентів, а приведене  $K_{ГР}$ , яке розраховувалося зі співвідношення  $K_{ГР} = K_{ДН} + 0,25 K_{ЗН}$ , де  $K_{ДН}$ ,  $K_{ЗН}$  – число студентів денної та заочної форм навчання. На протязі усього розглянутого десятиліття інститут завжди витримував встановлені нормативи (7,84-10,1).

Усі ці зрушення негайно позначилися на результатах діяльності ВНЗ. За ініціативи доц. О.Д. Криськова на базі механіко-технологічного факультету (МТФ) було вперше проведено науковий семінар по САПР - машинобудування із залученням провідних фахівців СНД.

З метою прискорення темпів впровадження сучасних інформаційно-комп'ютерних технологій (САПР в машинобудуванні, на базі підсистем КОМПАС, Solid Works, T-Flex, AutoCAD тощо) в підготовку фахівців інженерного спрямування, наказом від 20.06.2000р. №4-01, при ІОЦ було створено лабораторію «Університетський центр САПР» (УЦ САПР) (наук. керівник, доц. О.Д. Криськов) (рис. 38).

Завдяки плідній роботі співробітників цього підрозділу було укладено цілий ряд угод про науково – технічне співробітництво з фірмами – розробниками програмних продуктів, зокрема: з російськими фірмами АСКОН (Ленінград), яка починаючи з 1997р. щорічно передавала університету чергові версії програм Компас-машинобудування, в тому числі і Компас 2-х та 3-хмірного моделювання та Компас-електрик; СПРУТ (Набережні Човни);

ГЕММА-3D (Москва); АПМ (м. Москва); з “СКТБ автоматизації технологічних процесів” (м. Мінськ) та INTERSED (м. Київ) - офіційним представником американської фірми SolidWorks.



Рисунок 38. Ауд. №326, лабораторія УЦ САПР, 2000.

В якості заохочення за впровадження та рекламу програм САПР фірма АСКОН у 1997 році безкоштовно передала інституту ліцензований пакет програм Компас на 50 робочих місць. Всі вищенаведені організації передавали університету свої програмні продукти, як правило, на безкоштовній основі або за пільговими цінами. Пізніше програми Компас та AutoCAD були встановлені на 80 робочих місць. З ними працюють викладачі та студенти чотирьох факультетів інженерного спрямування (рис. 39). За участю УЦ САПР в університеті розроблено десятки методичних вказівок, видані навчальні посібники, проводяться міжрегіональні семінари [31, 45].

Продовжується розширення загальноуніверситетської комп'ютерної мережі. У 2000 до неї, через локальні мережі, було підключено 367 ПК, у тому числі всі ПК в комп'ютерних класах. Завдяки черговій закупівлі 83 ПК в приміщенні ІОЦ було створено серверний центр. Кожний факультет отримав свій виділений сервер, доступ до якого був авторизований. Студенти і викладачі факультету отримали свої персональні області пам'яті, доступні лише для них з довільного робочого місця в межах університету. Тепер

студенти могли накопичувати на сервері свої напрацювання під час занять, при роботі над курсовими чи дипломними проектами.



Рисунок 39. О.Д. Криськов з аспірантом в лабораторії УЦ САПР, 2001.

У 2002 вперше було зібрано і введено в експлуатацію 110 ПК із закуплених комплектуючих силами співробітників ІОЦ. Це дозволило зменшити їх собівартість і підвищити якість, так як під час тестування своєчасно виявлялися несправні комплектуючі і замінювалися комплексно, а не поодиноці. Гарантії були на комплектуючі, а не на ПК в цілому, які, в разі виходу їх з ладу, необхідно було доставляти до м. Київ. Закупівля великих партій комп'ютерної техніки здійснювалася через тендери, доставку супроводжували співробітники ІОЦ, що в ті часи було небезпечно. На 01 січня 2003 року в інституті налічувалося уже 795 ПК, 76 лазерних принтерів та 16 ксероксів (див. рис. 36, 37). Повністю комп'ютеризовані деканати, кафедри та підрозділи. До кінця 2003 року в університеті функціонувало уже 34 КК. Навчальний процес і самостійна робота студентів, в закріплених за ІОЦ КК, забезпечується безперебійно з 8<sup>00</sup> до 20<sup>00</sup>. Підвищення надійності в роботі ПК досягається щорічним проведенням профілактичних робіт до яких залучаються студенти ФАЕП. За підтримки ректорату співробітники ІОЦ постійно проводять планову ротацію ПК. Фізично

та морально застарілі ПК виводяться з експлуатації. З 2001 року в інституті була введена обов'язкова паспортизація ПК. Дані про комплектність кожного ПК заносяться в базу програми «Облік комп'ютерної техніки», розроблену програмістом ІОЦ, випускником кафедри програмного забезпечення, А.О. Коробко.

Ще у 1996 інститут підключився до мережі Інтернет через провайдера Релком-Україна в режимі підтримки електронної пошти, а в 1998 перейшов на режим online [31, 45]. У 2001 між університетом та АТС 22/24 було прокладено і введено в експлуатацію 20-парний телефонний кабель довжиною 6км. Тепер університет отримав доступ до Інтернет через виділений синхронний канал продуктивністю 64Кбіт/с через СП «Інфоком». Діючий комутований канал через ВАТ «Укртелеком» був залишений для забезпечення роботи електронної пошти та початку формування web-сторінки університету. З січня 2002 року швидкість доступу до Інтернет, без обмеження обсягу обміну інформації через виділений синхронний канал СП «Інфоком», збільшилася до 128Кбіт/с (цей канал в основному забезпечував навчальний процес), а з квітня 2002 року, для активізації наукової, методичної та службової діяльності викладачів та співробітників КДТУ, було організовано доступ до Інтернет через комутований канал ВАТ «Укртелеком» зі швидкістю 128Кбіт/с в режимі бізнес-пакету, обмежений обсягом обміну інформації до 4Гбайт на місяць. Вказана продуктивність каналів підтримувалась до кінця 2004 року. Спершу викладачі та співробітники університету, їз-за обмеженості доступу, на 75% використовували Інтернет для наукової та методичної роботи і лише 25% - у навчальному процесі. Але з часом це співвідношення змінилося.

Згідно з договором від 09.02.2004р. фахівці ІОЦ В.М. Базулін, А.М. Тітаренко, В.П. Шкроботько та М.П. Савельєв розробили «Технічний проект комп'ютерної мережі Кіровоградської обласної державної адміністрації» на 95 робочих місць, яка була змонтована силами співробітників ІОЦ під керівництвом М.Д. Пархоменка і введена в експлуатацію 10.07.2004

року. Цього ж року був підписаний указ Президента України про створення Кіровоградського національного технічного університету (КНТУ).

2004 року молодим фахівцем ІОЦ, недавнім випускником кафедри АВП, Л.І. Дувановим була розроблена перша робоча версія університетського web-сайту, що включав розділи: університет, освіта, наука, абітурієнту, студенту. При розробці логотипу в якості прототипу обрали дизайн сайту університету Берклі. Завдяки впровадженню web-сайту університет вийшов в глобальну мережу.

Системними адміністраторами ІОЦ А.М. Тітаренком та М.П. Савельєвим розроблено проект «Студентський портал», що дозволило студентам вишів Кіровограда обмінюватися інформацією. Ними ж створено форум КНТУ, число відвідувачів якого постійно зростало. Співробітниками ІОЦ розроблена структура і програма формування електронної бази методичних вказівок, навчальних посібників та збірників наукових праць, яку планували приєднати до впроваджуваної випускницею кафедри АВП С.А. Антонюк інтегрованої бібліотечно-інформаційної системи «Ірбіс» - електронного каталогу, що включає 10 баз даних з описами періодичних видань: книг, брошур, методичних посібників, навчальних матеріалів тощо. З 2004 року співробітники ІОЦ за програмою Education стали формувати заявки на централізоване виготовлення дипломів, додатків до дипломів та студентських квитків. І.С. Ульянова продовжила впровадження модулів програми «1С-бухгалтерія», а Б.І. Кісурін – почав розробляти нову версію програми «Зарплата». Число розроблених та модернізованих програм ЦІСУ КНТУ зросло до 20.

Завдяки закупівлі напівпрофесійної оргтехніки: кольорового лазерного принтера ф.А3, двох плотерів, різографу, сканерів, принтерів та ламінатора РВЛ розширила спектр видавничих, копіювальних та брошурувальних робіт. Впроваджувалися нові програми верстки, підвищувався професійний рівень фахівців та якість виконуваних робіт. В РВЛ виконувався повний цикл редакційно-видавничих робіт: набір, верстка, редагування, друк дослідного зразка, тиражування і брошуровка тощо.

Щорічне зростання комп'ютерного парку, задач АСУ, числа користувачів Інтернет, ускладнення мереж – усе це в комплексі збільшувало навантаження на кожного фахівця ІОЦ, специфіка роботи якого потребувала безперервного підвищення свого професійного рівня. У 80 – 90-ті роки це як-то враховувалося - фахівці ІОЦ, програмісти та електронники, мали вищі посадові оклади ніж фахівці інших категорій, отримували доплати за участь у виконанні науково-дослідних робіт та премії за виконання особливо важливих завдань. В структурі Мінвузу діяв головний ІОЦ (ГІОЦ), який визначав і затверджував типову структуру, функції та задачі вузівських ІОЦ, оцінював їх діяльність, підтримував найбільш перспективні розробки провідних фахівців ІОЦ і заохочував до їх вдосконалення та впровадження в інших ВНЗ. Згодом функції ГІОЦ обмежили обслуговуванням Міносвіти, а провідних фахівців вузівських ІОЦ віднесли до навчально-допоміжного персоналу – інженерів та лаборантів кафедр, абсолютно не враховуючи специфіку професії програміста, системного адміністратора та сервісного електронника. Загальносвітове зростання попиту на фахівців цих категорій, відсутність матеріального та морального стимулювання і необмежене збільшення обсягу навантаження саме на провідних фахівців ІОЦ – усе це в цілому привело до формування другої хвилі скорочень. За період з 1999 до 2003 роки з ІОЦ звільнилися практично всі провідні фахівці, які прийшли студентами або молодими спеціалістами 6-7 років тому. У 1999 з ІОЦ звільнилося 6 фахівців, в тому числі провідні фахівці – програмісти С.І. Рязанцев та О.М. Балковий, які переїхали до м. Київ, а також провідний фахівець – системний адміністратор ІОЦ Ю.О. Коробко, який виїхав до США на подібну роботу. У 2001 з РВЛ звільнилося 5 фахівців, в тому числі С.Г. Кожухарь, С.В. Голубев та Є.В. Каменьщиков (див. розд.1, рис. 30). За цей час рівень їх кваліфікації уже відповідав попиту. Заміщення вакантних посад проходило складно. Фахівці необхідного рівня на існуючі зарплати не ішли, брали молодих спеціалістів, для становлення яких потрібні були роки. Адже їм необхідно було негайно і самостійно розв'язувати складні задачі: розробляти

нові програми; супроводжувати десятки невідомих; обслуговувати і адмініструвати насичені комп'ютерні мережі, структура яких постійно змінювалась, а число їх користувачів безперервно зростало. Проблеми РВЛ були подібними. Вакантні посади не заповнювалися роками, а економія фонду зарплати, завдяки підтримці ректорату, використовувалася для часткового стимулювання праці обмеженого числа тих провідних фахівців, які активно працювали. Але, незважаючи на це, ситуація з експлуатацією уже розроблених і впроваджених програм, обслуговуванням комп'ютерної техніки, оргтехніки та комп'ютерних мереж була не такою критичною, як у 1991-1994 роках. За період з 1995 до 2003 роки в університеті було створено такий потужний ривок в напрямку комп'ютеризації усіх сфер освітньої діяльності, що його мало вистачити, при обмеженій підтримці, на наступне десятиліття. Гарантом такого твердження є підготовка ІТ спеціалістів в стінах університету, важливо лише їх заохотити. Курс на глобальну комп'ютеризацію університету залишився незмінним. Щорічно на засіданнях вченої ради заслуховувалися звіти про роботу ІОЦ та РВЛ і визначалися напрямки подальшої комп'ютеризації усіх сфер діяльності університету. Пов'язані з цим проблеми і шляхи їх розв'язання постійно знаходилися на контролі ректорату і особисто ректора М.І. Черновола (1995-2021).

16 грудня 2004 року виповнилося 30 років з дня заснування ІОЦ. По аналогії з обов'язковими щорічними звітами «Про роботу ІОЦ» М.Д. Пархоменко традиційно публікував в газеті «Студентський вісник» статті з нагоди кожного чергового ювілею ІОЦ [17, 25, 44]. Однак, на відміну від звіту перед вченою радою, де він коротко доповідав про виконану роботу та більш детально зупинявся на проблемах, що не подобалося ректорату, в кожній своїй статті він докладно звітував перед колективом університету та колишніми співробітниками ІОЦ про досягнення колективу ІОЦ і зовсім коротко висвітлював проблеми. Якимось тихо і непомітно пройшло 20-річчя ІОЦ у 1994 році, навіть стаття, присв'ячена цій даті, була опублікована лише в 1996 році

[17]. Однак на святкування 25-річчя ІОЦ у 1999 та 30-річчя у 2004 з'явилося скільки нинішніх та колишніх співробітників ІОЦ, що вони ледве розміщалися в аспірантському залі площею 100кв.м. Це була зустріч членів великої, дружної, трудової сім'ї. Адже тут проходила їх молодість, тут вони мужніли і ставали професіоналами. Зустрічі були яскравими і емоційними, про що написала в своїй статті ст. викладач кафедри програмного забезпечення А.І. Приходькіна [24].

### РОЗДІЛ 3. ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО - КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ (2005-2014рр.)

Прошло 10 років після виведення з експлуатації останньої великої ЄС ЕОМ. За цей час усі сфери освітньої, наукової та управлінської діяльності університету перевели на комп'ютери, число яких на 01 січня 2005 року зросло до 793 комплектів, в тому числі 703 ПК з терміном експлуатації до 10 років. Однак рівень комп'ютеризації вищу оцінюється не лише числом комп'ютерів, принтерів, класів, доступом до інтернету та кількістю програм АСУ, а й числом та професіоналізмом обслуговуючого персоналу – програмістів, системних адміністраторів та сервісних інженерів ІОЦ. З 1995 року основним джерелом відновлення штатного персоналу ІОЦ стали випускники кафедри АВП та, частково, кафедри програмного забезпечення. Саме на цьому ґрунтувалася теза про непотоплюваність ІОЦ. За шість років роботи на ІОЦ, від зарахування у 1995 до звільнення у 2001 році, недавні випускники КІСМ розробили на персональних комп'ютерах і впровадили в експлуатацію десятки програм АСУ і стали впевненими в собі кваліфікованими програмістами. Саме ІОЦ послужило для них трампліном для подальшого працевлаштування в ІТ компаніях. Звільнення фахівців другої хвилі відновлення штатного персоналу ІОЦ суттєво вплинуло на розробку, впровадження та вдосконалення програм АСУ. Обслуговування 16 діючих та впровадження нових програм АСУ з 2001 року лягло на плечі двох провідних фахівців програмістів ІОЦ Б.І. Кісуріна та О.В. Луньову. Звичайно, процес подальшої комп'ютеризації усіх сфер діяльності університету (на той час уже КНТУ - 2004-2016) не зупинився. Як видно з графіків плинності кадрів ІОЦ з 2000 до 2014 роки (рис. 40) чергова, уже третя, хвиля поповнення штату ІОЦ почалася з 2000-го року. Найбільший приплив молодих спеціалістів – випускників кафедри АВП та кафедри програмного забезпечення відбувся у 2000 та 2001 роках. Шестеро випускників, в тому числі Н.В. Балицька, О.О. Тарасенко, О.О. Нерущ, поповнили ряди програмістів, А.М. Тітаренко, М.П. Савельєв, Ю.М. Пархоменко стали

системними адміністраторами, четверо, в тому числі В.П. Шкроботько, Г.В. Сорока В.О. Руденко – сервісними інженерами, К.Є. Косматенко - фахівцем УЦ САПР, О.О. Задорожний, В.В. Абрамова, Б.П. Цимбал, Є.В. Малежик і Д.В. Медяник поповнили ряди РВЛ, Є.М. Шило очолив сектор матеріально-технічного забезпечення. Усі вони мали фахову підготовку. Практичні навички набували у провідних фахівців ІОЦ - Б.І. Кісуріна, В.М. Базуліна та О.В. Луньової. Системні адміністратори навчалися у Ю.О. Коробко, який, після повернення зі США, знову більше року пропрацював на ІОЦ.

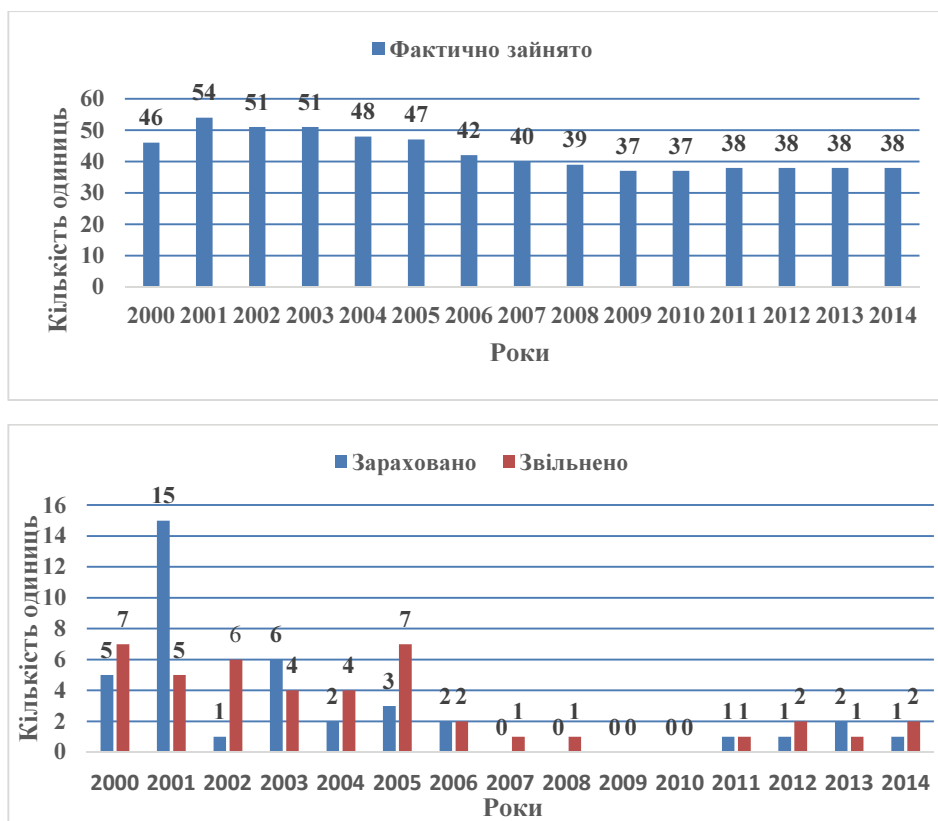


Рисунок 40. Плинність кадрів ІОЦ та РВЛ з 2000 до 2014 роки.

На жаль, через два-три роки роботи на ІОЦ, більша частина молодих спеціалістів, отримавши певний досвід, звільнилася в пошуках більшої зарплати. Для них ІОЦ став першою сходинкою в трудовій діяльності. В той же час, ті з молодих спеціалістів, прізвища яких було вказано вище, внесли вагомий вклад в розробку нових та модернізацію діючих програм, адміністрування та розвиток загальноуніверситетської комп’ютерної мережі, розширення сфер та обсягів діяльності РВЛ. З 2004 до 2013 рік в штат ІОЦ було

зараховано не більше 4-5 випускників КНТУ. Самим стабільним в роботі ІОЦ був період з 2006 до 2016 роки - плинність кадрів коливалася в межах від 0 до 2 одиниць на рік.

Не знайшовши шляхів підвищення заробітної плати провідним фахівцям ІОЦ в межах університету М.Д. Пархоменко та Е.І. Кривороженко заснували у 2000 році багаточільову сервісну фірму «АМРЕК &К», до сфер діяльності якої входило сервісне обслуговування засобів обчислювальної та оргтехніки, розробка та впровадження програм, освітня діяльність. На основі цієї фірми, за підтримки ректорату щодо оренди комп'ютерних класів, з серпня 2000 року розпочали роботу вечірні ліцензовані платні курси з підвищення кваліфікації та підготовки «Операторів комп'ютерного набору» для жителів м. Кіровограда та Кіровоградської області. Оскільки більшість слухачів на курсах складали студенти та викладачі університету, то програма занять була значно ширшою, ніж вимагав рівень робітничої професії (рис. 41).

Програма навчання складається з наступних дисциплін

№ п/п	Назва дисципліни	Навчальний час	Оцінка
1.	Охорона праці	4	залік
2.	Технічне та програмне забезпечення ПЕОМ	4	залік
3.	Операційні системи. Основи роботи в Windows NT, 9x	42	залік
4.	Методи збереження інформації та боротьба з вірусами	6	залік
5.	MS Office. Робота в MS Word	70	4 (добре)
6.	MS Office. Робота в MS Excel	34	4 (добре)
7.	Основи комп'ютерної бухгалтерії	20	залік
8.	Основи комп'ютерної графіки	20	залік
9.	Основи роботи в MathCad	16	залік
10.	Робота в локальній мережі та Internet	34	4 (добре)
11.			
ВСЬОГО		250	годин



 Директор \_\_\_\_\_ М.Д.Пархоменко  
 м. Кіровоград 15 травня 2007 р.

Рисунок 40. Додаток до свідоцтва про присвоєння (підвищення) робітничої кваліфікації «Оператор комп'ютерного набору» КС №30865144, 2007.

Крім загальних дисциплін, пов'язаних з професією оператора, слухачів знайомили з основами програмування та комп'ютерної графіки, навчали методиці роботи з системою MathCad та програмою 1С-Бухгалтерія тощо. Викладачами курсів були виключно провідні фахівці ІОЦ: основи

програмування та роботи з операційними системами вів А.М. Тітаренко – системний адміністратор; MS Office. Робота в MS Word – О.В. Луньова, програміст; MS Office. Робота в MS Excel – Ю.М. Пархоменко та М.П. Савельєв, системні адміністратори; основи комп'ютерної бухгалтерії – Н.В. Балицька, програміст, яка супроводжувала програму 1С-Бухгалтерія в університеті; основи комп'ютерної графіки – О.О. Задорожний, фахівець з редагування та верстки РВЛ, основи роботи в MathCad – М.Д. Пархоменко, директор ІОЦ, вів курс «Математичне моделювання» на кафедрі АВП; робота в локальній мережі - А.М. Тітаренко та М.П. Савельєв, системні адміністратори. Ліцензію на підготовку робітничої професії терміном на три роки надавало Міносвіти України, там же, в ДП «Інфоресурс», замовляли і документи про освіту. За період функціонування курсів з 2000 до 2007 року Свідоцтва про присвоєння (підвищення) кваліфікації «Оператор комп'ютерного набору" Міносвіти України отримало більше 500 випускників (рис. 41). Після того як курси віднесли до розряду інтернет-кафе і збільшили податок з 1% до 10%, продовження терміну дії ліцензії і збільшення вартості навчання стало не доцільним.



Рисунок 41. Вручення свідоцтва про присвоєння кваліфікації, 2005.

Фірма припинила свою діяльність. В університеті стали впроваджувати доплати за суміщення вакантних посад, надбавки за складність та напруженість

у роботі, а також премії за виконання особливо важливих завдань (прокладку комп'ютерних мереж, складання ПК, впровадження програм тощо).

Набрані темпи закупки і ротації комп'ютерної техніки (ПК, лазерних принтерів, мережних комутаторів, Wi-Fi роутерів, сканерів та відеопроєкторів) в університеті зберігалися до 2011 року (рис. 42). Починаючи з 2012 року ця тенденція пішла на спадок. Подальша підтримка заданого числа робочих ПК забезпечувалась шляхом модернізації існуючих, поодинокі цільової закупівлі та за рахунок спонсорської допомоги (рис.43). Закуплені в 2010/2011 роках ПК AMD Athlon II/III з 2-х ядерними процесорами виявилися перспективними для модернізації у 2020-2024 роках. Станом на 01 вересня 2007 року в університеті діяло уже 36 факультетських і кафедральних комп'ютерних класів, число яких залишалось незмінним до 2019 року, та 16 спеціалізованих предметних лабораторій, оснащених комп'ютерною технікою. Не зважаючи на те, що в університеті впровадили технологію централізованої тендерної закупки комп'ютерної техніки за участі співробітників ІОЦ, процес її подальшого розподілу у 2005-2007 роках привів до виникнення нових проблем.

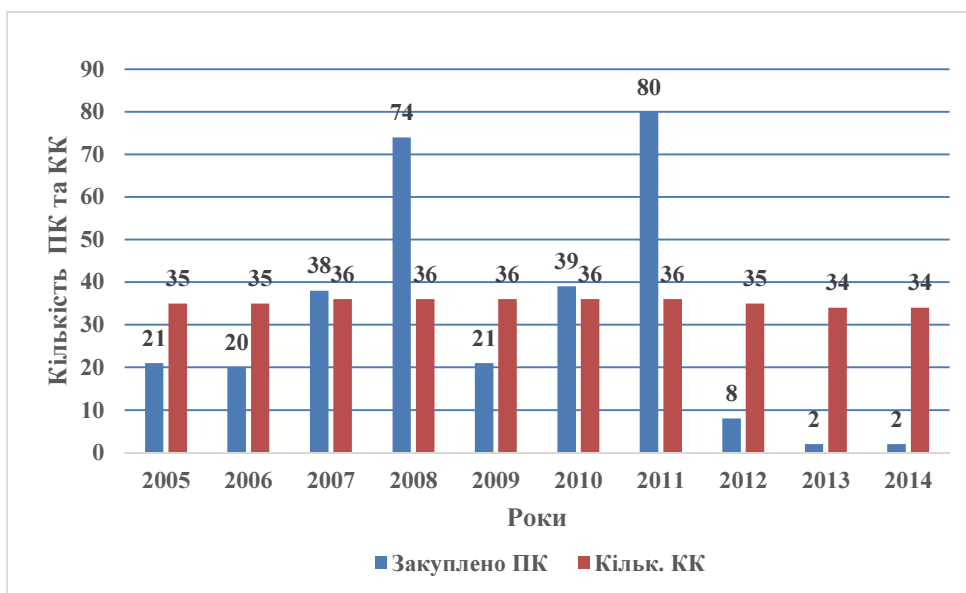


Рисунок 42. Діаграма закупівлі ПК та створення комп'ютерних класів з 2005 до 2014.

Встановлені раніше в факультетських комп'ютерних класах інженерного спрямування ПК на той час були уже застарілими, не придатними для впровадження нових версій програмних продуктів, таких як: Компас в.7,

Матлаб, SolidWorks тощо. Ці класи, закріплені за ІОЦ, щодня були завантажені з 8 до 20 години. Однак, на підставі наказів, закуплені ПК транзитом розподілялися по кафедрах не технічного спрямування та службах університету, де можна було використовувати слабші за технічними можливостями ПК. З часом, в університеті ввели практику модернізації та ротації ПК по класах та підрозділах. До прикладу, з 38 закуплених у 2007 ПК типу AMD Athlon 64 3000 десять комплектів встановили в КК факультетів СГМ та ПЕМ (ауд.№655), 12 ПК – в КК ФАЕП (ауд.№358), а вивільнені в цих класах ПК Celeron 333 і Duron750, після модернізації, передали на кафедри та в підрозділи університету. Морально та фізично застарілі ПК типу IBM PC/AT 286/386, закуплені до 1995 року, поступово виводилися з експлуатації, не враховувалися в звітах, але проблеми з їх списанням не вирішувалися роками.

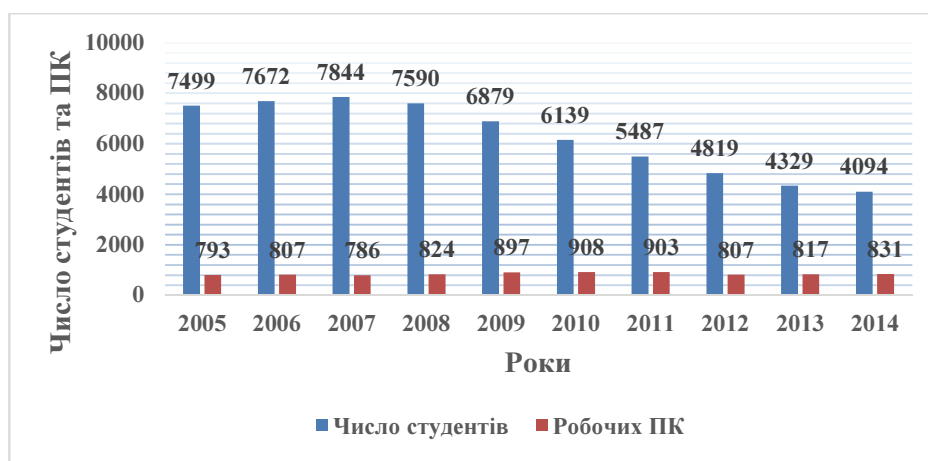


Рисунок 43. Співвідношення контингенту студентів та ПК з 2005 до 2014

З 2004 в університеті вперше була введена паспортизація ПК. Детальну інформацію про інвентарний номер, тип, комплектність, місце установки, дату введення в експлуатацію, поточні ремонти та модернізацію кожного ПК вводили до бази даних програми «Облік ПК», розробленої А.О. Коробко у 2002 році. У 2007 вперше було проведено облік та якість використання комп'ютерної техніки в навчальних лабораторіях та підрозділах університету, що вплинуло на процес розподілу заново закупленої комп'ютерної техніки. В кінці 2014 року в КНТУ налічувалось 831 ПК, з яких 657 були задіяні в навчальному процесі, 18 – в бібліотеці, 156 – в службових підрозділах (див. рис. 43).

З 2007 доступ до Інтернет через Кіровоградську філію спільного українсько-німецького підприємства «Інфоком» (СП «Інфоком») здійснювався уже через виділений оптико-волоконний кабель. Сама КФ СП «Інфоком» на той час уже мала доступ до Інтернет через виділений оптико-волоконний канал з м. Київ та резервний – з м. Дніпро та м. Львів, що гарантувало надійність доступу навіть при виникненні проблем. У 2008 до загальноуніверситетської комп'ютерної мережі через оптико-волоконні лінії було підключено усі віддалені кафедри і чотири гуртожитки (рис. 44).

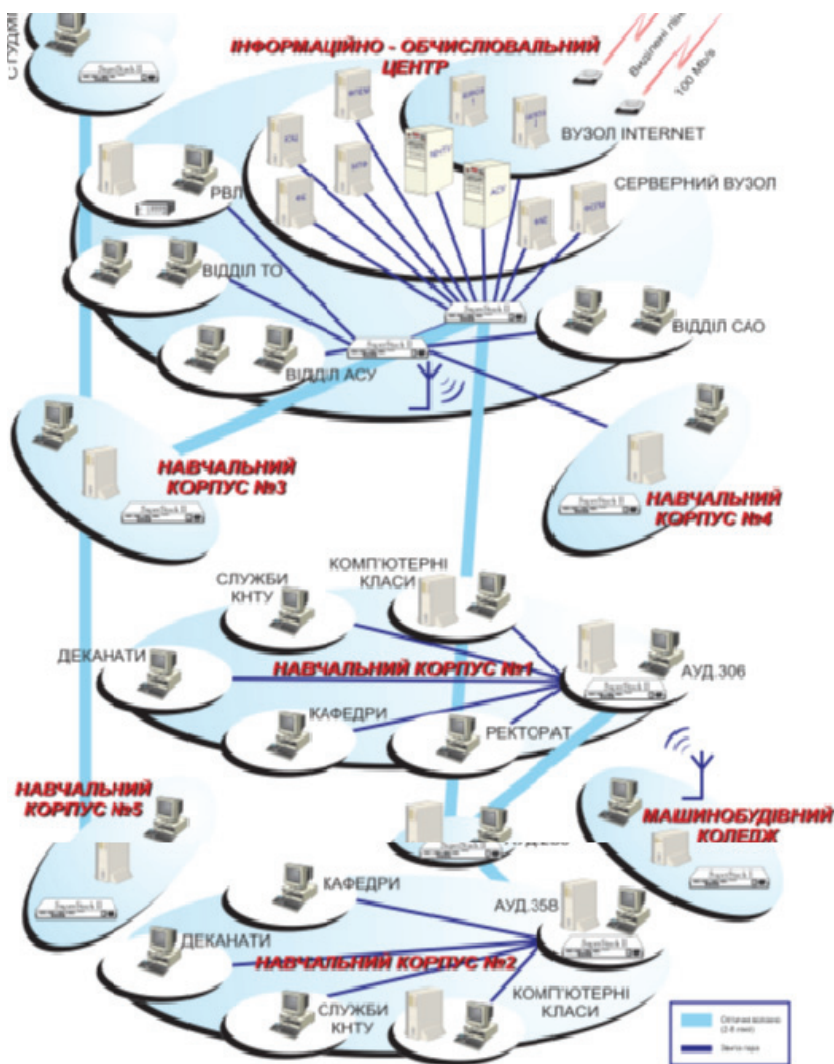


Рисунок 44. Комп'ютерна мережа КНТУ, 2008.

Завдяки ініціативі системних адміністраторів ІОЦ А.М.Тітаренка та М.П.Савельєва в університеті з 2005 року був впроваджений авторизований доступ до Інтернет. У зв'язку з безперервним збільшенням числа його

користувачів, при загальній продуктивності каналу 256-512Мб/с, безкоштовний доступ до Інтернет спочатку був лімітованим: для співробітників - до 20Мбайт/міс, для студентів – 10Мбайт/міс. Для отримання доступу зверх встановленого ліміту вводилася картка платника. З часом цілодобовий доступ до Інтернет в навчальних корпусах став безлімітним і безкоштовним. Оплата за Інтернет діяла лише в гуртожитках. Продуктивність виділеного оптико-волоконного безлімітного симетричного каналу доступу до Інтернет через СП «Інфоком» щорічно зростала і залежала від завантаження (табл.2) [31].

Таблиця 2. Темпи зростання продуктивності каналу Інтернет в КНТУ

Роки	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Продуктивність каналу, Мбіт/с	0,25	0,5-2	2	4	9	30	50	20/100	50/100	50/100
Провайдер	СП «Інфоком»	ПП «Ромб Нет», СП «Інфоком»	СП «Інфоком»-							

Загальне число зареєстрованих користувачів Інтернет перевищило 2,5 тисячі. Швидкість обміну інформації по оптоволоконній загально університетській мережі досягає 1Гбіт/с, а по локальній – 100Мбіт/с. Протягом 2011 року в навчальних корпусах університету було обладнано безпроводні точки доступу до Інтернет зі швидкістю до 10Мбіт/с в режимі Wi-Fi. Починаючи з 2006 року КНТУ став членом Асоціації користувачів Української науково-освітньої телекомунікаційної мережі "УРАН", а з 2011 — Української Федерації Інформатики (УФІ), яка з січня 2012 була прийнята до Міжнародної федерації обробки інформації (IFIP) [48]. Значний вклад у створення та модернізацію загально університетської комп'ютерної мережі, її адміністрування та сервісне обслуговування внесли провідні фахівці ІОЦ Ю.О. Коробко, В.М. Базулін, В.П. Шкроботько, А.М. Тітаренко та М.П. Савельєв.

У 2007 році провідні фахівці ІОЦ Б.І. Кісурін і О.В. Луньова розробили і впровадили в бухгалтерії університету нову версію програми «Нарахування заробітної плати», яка працює до теперішнього часу. Згідно з договором на

виконання НДДКР (наук. кер. В.М. Кропівний, відп. вик. М.Д. Пархоменко) від 07.12.2012р. по темі «Розробка електронної системи оформлення дозволів на розміщення відходів та формування екологічної звітності по Кіровоградській області» співробітниками ІОЦ (О.В. Луньовою, Б.І. Кісуріним та І.В. Остапенком) було розроблено програмний комплекс вказаної електронної системи, яка була впроваджена в Державному управлінні охорони навколишнього середовища Кіровоградській області. На протязі 2005-2014 років увесь тягар з розробки, вдосконалення, супроводження та експлуатації задач АСУ ліг на плечі провідних фахівців програмістів ІОЦ Б.І. Кісурина та О.В. Луньову. Супровід бухгалтерських програм, в тому числі 1С-Бухгалтерія забезпечувала Н.В. Балицька.

На виконання наказу Міністерства освіти і науки України від 11.01.2008р. №119-379 університет підключився до інформаційної системи «Конкурс» щодо оперативного інформування абітурієнтів про кількість поданих заяв на навчання у ВНЗ за програмою бакалавра, спеціаліста і магістра. З 2010 року при обробці даних приймальної комісії вперше було задіяно одночасно дві програми: університетську програму Абітурієнт (розроблена співробітниками ІОЦ ще в 1980, вперше була впроваджена в експлуатацію на ЕОМ ЄС-1020, її модернізовані версії 20 років використовувалися під час приймальних кампаній до 2011 року включно) та інформаційну систему Конкурс, яка впроваджувалася Міністерством освіти і науки України. Сформовані співробітниками ІОЦ за програмою Абітурієнт вхідні та зведені статистичні дані в режимі of-line щоденно передавалися через закритий електронний канал Укртелекому до інформаційної системи Конкурс. З 2012 університет підключився до автоматизованої системи накопичення, оброблення, зберігання та захисту даних освітніх закладів України, у тому числі і персональних, яка забезпечує формування Єдиної державної електронної бази з питань освіти (ЄДЕБО) в ДП «Інфоресурс» Міністерства освіти і науки України. Функціональні модулі цієї системи дозволяють заносити в ЄДЕБО в режимі on-line: установчу інформацію

про навчальний заклад та його освітню діяльність; повну інформацію щодо вступної компанії; поточну інформацію про хід навчального процесу; звітні дані тощо. На підставі накопичених даних здійснюється контроль і виготовлення: документів про освіту, вчені звання та наукові ступені; ліцензії на надання освітніх послуг та сертифікатів про акредитацію. Дані ЄДЕБО дозволяють також отримувати інші відомості інформаційного характеру, обробляти статистичні дані установ освіти для здійснення контролю та прийняття управлінських рішень. На програмістів ІОЦ Б.І.Кісуріна та О.В. Луньову були покладені обов'язки адміністрування системи, організацію роботи операторів ЄДЕБО – членів приймальної комісії та представників інших служб. З 2012 року другим адміністратором ЄДЕБО призначили В.В. Місюту, нового програміста ІОЦ. Заявки на дипломи та студентські квитки формуються через автоматизовану систему Education IBC «Освіта» Міністерства освіти і науки України. Відповідальними за це на протязі тривалого часу були програмісти ІОЦ Д.О. Данилов, О.С. Семакін та І.М. Отреп'єва і представник навчального відділу Т.К. Авербух.

З 2012 року ЄДЕБО забезпечувала лише інформаційне супроводження вступної кампанії до закладів вищої освіти. 2014 року заклади освіти почали використовувати дані ЄДЕБО для виготовлення студентських квитків державного зразка, а з 2015 – ще і документів про вищу освіту. Програма Абітурієнт була виведена з експлуатації, а дані для наповнення бази даних Студент частково переносилися з ЄДЕБО але, в більшості, доповнювалися співробітниками сектору експлуатації задач ІОЦ на підставі даних приймальної комісії, результатів сесій від деканатів, навчального відділу та відділу маркетингу. Програмісти ІОЦ плідно працюють над процесом узгодження діючих програм ЦІСУ КНТУ (Котингент студентів, Сесія, Рубіжний контроль, Маркетинг, Архів випускників тощо) з даними ЄДЕБО. Безперервно здійснюється процес супроводження та модернізації бухгалтерських програм: нарахування зарплати, стипендія, ІС-бухгалтерія тощо.

Великий обсяг редакційних, тиражувальних та поліграфічних робіт виконували фахівці РВЛ. Наказом по університету від 14.11.2007р. №418-05 ксероцентри №1 та №2, розміщені в навчальних корпусах, були передані з ІОЦ до комерційного відділу. Реалізація продукції РВЛ та оплата послуг з надання доступу до Інтернет в гуртожитках залишились за ІОЦ. Увесь цей обсяг робіт незмінно виконували фахівці з редагування та верстки О.О. Задорожний, Є.В. Малежик, В.В. Абрамова та фахівці сектору оперативного друку Ю.М. Рубан та Л.П. Дьома.

З 2013 в університеті вперше почали перевіряти дипломні проекти та магістерські роботи на плагіат з використанням системи «Анти-Плагіат». Електронні версії проектів і робіт на компакт-дисках здавали до архіву для створення бази даних, а вибірково перевірку на плагіат доручили ІОЦ.

Оскільки науковий керівник, засновник лабораторії УЦ САПР доц. О.Д. Криськов та провідний фахівець О.В. Шелепко звільнилися, то, з метою збереження досягнутого рівня та подальшого впровадження сучасних технологій САПР в навчальний процес, наказом від 11.11.2013р №192-05 лабораторію УЦ САПР підпорядкували кафедрі металорізальних верстатів та систем. Науковим керівником лабораторії призначили зав. кафедри, доц. А.М. Кириченка.

В результаті плідної та багатогранної діяльності фахівців ІОЦ, підтримки з боку ректорату, творчої роботи викладачів та співробітників в КНТУ сформувалося і постійно вдосконалюється єдине інформаційне середовище, головними джерелами наповнення якого є діючі інформаційні системи — **освітня, управлінська та WEB-портал**. З метою підвищення рівня функціонування цих систем університет безперервно вдосконалює і впроваджує нові інформаційні технології — змінюється технічна база, впроваджуються нові програми, вдосконалюється методика навчання, розширюється інформаційна діяльність, що суттєво впливає на якість і доступність освіти в цілому. Робота інформаційно-телекомунікаційних систем та діючих в них технологій

забезпечується: розгалуженим парком технічних засобів обробки, зберігання та передачі даних (більше 1000 ПК, включаючи гуртожитки), об'єднаних через локальні мережі в єдину загально університетську оптико-волоконну мережу продуктивністю 1 Гбіт/с; симетричним телекомунікаційним каналом доступу в інтернет продуктивністю 100 Мбіт/с через виділений оптико-волоконний кабель, без обмеження обсягів обміну інформації, а також широким спектром аудіо-, відео- і оргтехніки. В середовищі кожної інформаційної системи використовуються свої, притаманні їй, інформаційні технології [48].

**Освітня інформаційно-телекомунікаційна система** є найбільш вагомим компонентом єдиного інформаційного середовища університету, оскільки від рівня використовуваних в ній інформаційних технологій навчання в значній мірі залежить якість підготовки висококваліфікованих фахівців, що відповідають вимогам сьогодення. Для студентів усіх спеціальностей стратегія університету передбачає наскрізне комп'ютерне навчання з безперервним його поглибленням, починаючи з першого до останнього курсів, на основі 36 комп'ютерних класів та ряду фахових комп'ютеризованих лабораторій. Завдяки наявності розгалуженої загально університетської телекомунікаційної мережі для кожного студента, викладача та співробітника стали доступними усі інформаційні ресурси університету — комп'ютерні, програмні, навчально-методичні, довідкові тощо. Через цю мережу користувачі можуть цілодобово отримувати доступ до Інтернету з довільного робочого місця або власного пристрою (в режимі Wi-Fi), розташованого на території університету та студмістечка.

Загально-технічні та фахово утворюючі дисципліни на спеціальностях інженерного напрямку викладаються з використанням елементів САПР на основі ліцензованих програмних модулів КОМПАС 3D, Solid Works, T-FLEX, P-CAD тощо (рис. 45).



Рисунок 45. Ауд.№326. Університетський центр САПР, 2009.

За ініціативою співробітників лабораторії "Університетський центр САПР", яка діє з 2002 року, проводяться регіональні науково-практичні семінари для викладачів ВНЗ та фахівців підприємств Кіровоградської області. За останні роки студентами університету за участь у Всеукраїнських та Міжнародних олімпіадах по САПР отримано 25 грамот, дипломів та подяк. За сприяння ВАТ "Гідросила" на кафедрі "Технологія машинобудування" в 2011р. створено спеціалізовану лабораторію "Комп'ютерної конструкторсько-технологічної підготовки виробництва", оснащену сучасними ПК та мультимедійною апаратурою (рис. 46).



Рисунок 46. Ауд.316. Лабораторія "Комп'ютерної конструкторсько-технологічної підготовки виробництва", 2011.

Найбільша за обсягом ротація ПК була проведена у 2011 році, коли

закупили 76 ПК AMD Athlon II 265 з 2-х ядерними процесорами. Повну заміну комп'ютерів провели в аспірантському та факультетських комп'ютерних класах інженерного спрямування: в ауд.№236 механіко-технологічного ф-ту та в ауд.№358 ф-ту автоматики, енергетики та програмування (рис. 47). Частково замінили ПК на нові в комп'ютерному класі факультетів СГМ та ПЕМ (ауд.№655), на кафедрі АВП (ауд.№362) та кафедрі програмного забезпечення (ауд.№507). Вивільнені ПК розподілили по інших кафедрах та підрозділах.

При розв'язанні математичних, інженерно-технічних та наукових задач, обробці результатів експериментальних досліджень, імітаційному моделюванні об'єктів та систем викладачами, студентами та співробітниками університету використовуються прикладні програмні комплекси типу MathCAD, MATLAB, STATISTICA, Electronics Workbench (рис. 48) тощо.



Рисунок 47. Ауд.№358, комп'ютерний клас ФАЕП, 2011.

Відповідно до наказу від 09.11.2007р. №415-05 в університеті вперше було прийнято рішення про обладнання мультимедійною апаратурою (відео проекторами та ПК) факультетських та кафедральних лекційних аудиторій.

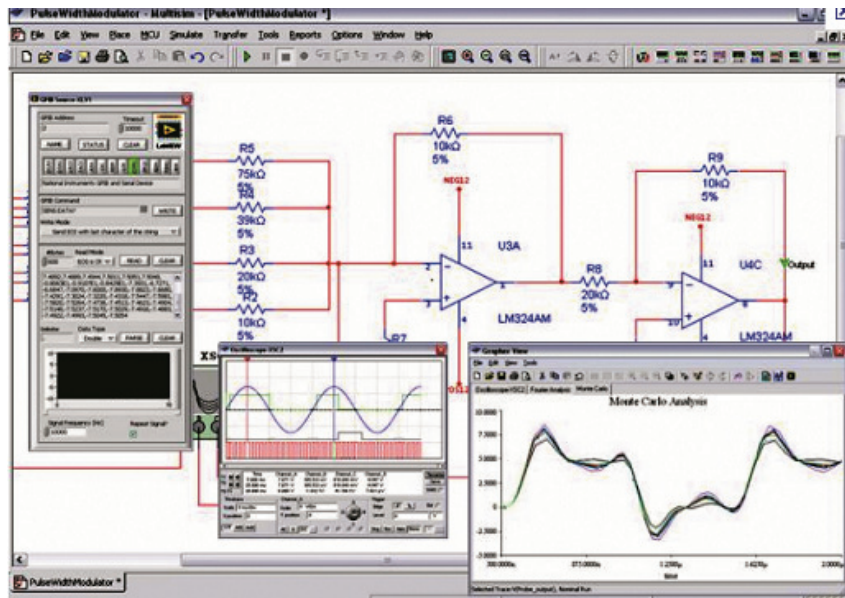


Рисунок 48. Імітаційне моделювання електричних схем за допомогою ППП EWB, 2009.

Станом на 01.11.2009 року, подібно до лабораторії сучасних ґрунтообробних та посівних машин, створеної за сприянням ВАТ "Червона Зірка" на кафедрі сільськогосподарського машинобудування (рис. 49), 12 загальних та факультетських лекційних аудиторій університету та зал вченої ради обладнали мультимедійними відео проекторами, що дозволило більш наочно подавати лекційні матеріали, проводити конференції та семінари.



Рисунок 49. Лабораторія сучасних ґрунтообробних та посівних машин каф. СГМ, 2009.

В лабораторії "Інформаційно-обчислювальні комплекси та АСКУЕ", ауд.№253 кафедри електротехнічних систем (ЕТС), за сприяння ПАТ "Кіровоградобленерго" у 2011 встановлені сучасні багатofункціональні

лічильники електричної енергії типу ZMD405 фірми Landis&Gir, які через інтерфейс RS485/RS232 передають інформацію до пристроїв збору/передачі даних або комунікаційних серверів АСКУЕ (рис. 50).



Рисунок 50. Лабораторія "Інформаційно\_обчислювальні комплекси та АСКУЕ", 2011.

Ними ж передані кафедрі ліцензовані пакети прикладних програм С300 та MAP120, які дозволяють студентам виконувати контроль режимів енергосистеми та аналізувати отриману інформацію у зручному для обробки вигляді. За сприяння ПАТ "Кіровоградобленерго" у 2014 в ауд.№251 даної кафедри відкрито нову лабораторію «Центр енергозбереження, енергоменеджменту і консалтингу», обладнану вимірювальною апаратурою та комп'ютерною технікою. У 2014 кафедра ЕТС отримала Свідоцтво від Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження України на право проведення енергетичного аудиту в регіоні (Центральна група енергетичного аудиту).

У 2007р. за сприяння ВАТ "Гідросила" в університеті впроваджена інформаційна технологія управління підприємством ERP-класу BAAN-IV, яка використовується при вивченні дисципліни «Інформаційні системи управління підприємствами та організаціями» на кафедрі "Маркетинг і економічна кібернетика" [31]. Подібні масштабні виробничі системи не викладаються в інших ВНЗ України. Для пошуку законодавчих актів, бланків звітності,

зведених таблиць податків, показників індексу інфляції, нормативної документації та іншої довідкової інформації, необхідної при виконанні самостійної роботи, підготовці курсових та дипломних проектів, використовуються системи комплексного інформаційно-правового забезпечення Ліга з базою нормативних документів Ліга-Еліт та Дінай: ГРОССБУХ, доступні для студентів семи кафедр університету. При проведенні практичних і лабораторних занять на кафедрах "Облік і аудит", "Маркетинг і економічна кібернетика" використовуються пакети прикладних програм "1С: Підприємство" та "Парус", призначені для вирішення широкого спектру завдань автоматизації управління та обліку підприємства. За активне використання новітніх технологій в освітній діяльності Корпорація "Парус" у 2011 р. нагородила КНТУ почесним дипломом, а його викладачі та студенти стали лауреатами конкурсу в рамках програми "Корпорація Парус — навчальним закладам України". З 2012 на кафедрах "Фінанси та планування", "Маркетинг і економічна кібернетика", "Аудит і АГД" впроваджена маркетингова інформаційна система "КУРС" (Marketing Analytic) (рис. 51), призначена для вирішення задач аналізу динаміки і прогнозування соціально-економічних процесів, що характеризують маркетингову діяльність підприємства.

Ця система забезпечує повну автоматизацію проведення маркетингового дослідження, починаючи від розробки опитувального листа і закінчуючи моделюванням поведінки споживача при виборі товару. На цих же кафедрах впроваджена аналітична система "Project Expert", призначена для розробки й вибору оптимального плану розвитку бізнесу, створення фінансових планів і інвестиційних проектів, яка широко використовується для бізнес-планування виробництва й надання послуг у банківському бізнесі, будівництві, ритейлі, переробній та легкій промисловості, машинобудуванні, аерокосмічній галузі, нафтовидобутку й нафтопереробці, хімії, транспорті, енергетиці.

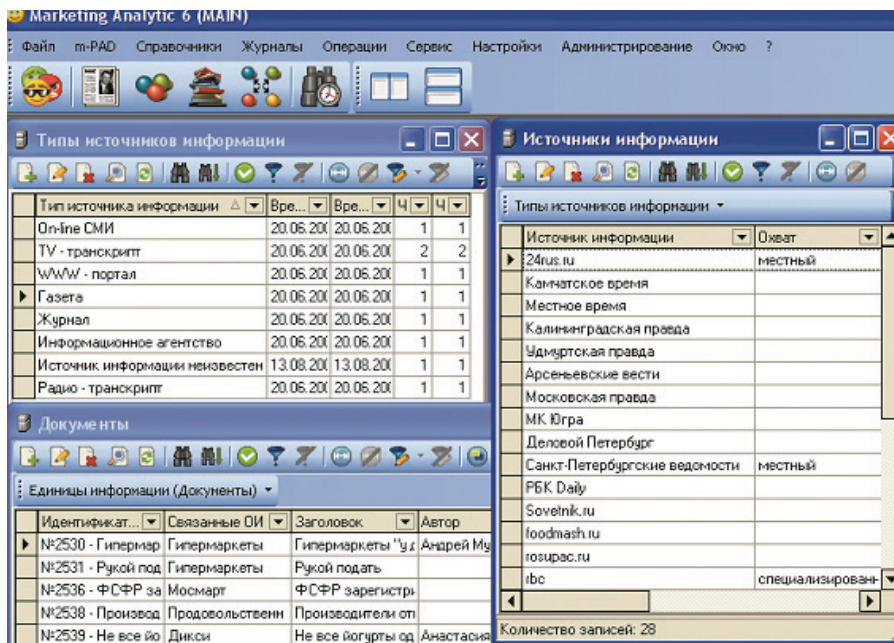


Рисунок 51 - Маркетингова інформаційна система «КУРС», 2012.

Project Expert дозволяє моделювати діяльність різних галузей і масштабів — від невеликих венчурних компаній до холдингових структур. У процесі підготовки фахівців широко використовуються такі інформаційні продукти, як: "ІНТАЛЕВ: Корпоративний навігатор" та "ІНТАЛЕВ: Корпоративні фінанси" (розробка ТОВ "Інталев-Україна"); "АІС-TAX"; AuditXP "Комплекс Аудит"; "Аудиторський висновок для емітентів цінних паперів" (впроваджені АП "Дункан-Аудит"); АРМ-роботодавця (розробка фірми ПАДКО); "Податкова звітність" (розробка ДПА Черкаської області) [49].

**Інформаційно-аналітична система управління університетом** складається з функціональних блоків: Абітурієнт, Студент, Бухгалтерія, Кадри.

Блок програм Абітурієнт автоматизує роботу приймальної комісії, формує дані для переносу в блок Студент, забезпечує видачу необхідних документів на основі університетської програми Абітурієнт (2004-2011) та інформаційних систем ДП «Інфоресурс» Міністерства освіти і науки України: Конкурс (2010-2011pp.) (рис. 52); Електронний вступ (2011-2012pp.); ЄДЕБО (з 2012р.), програми контролю і друку звітів, конкурсних форм та журналу обліку документів абітурієнтів, програми-конвертора для передачі даних щодо зарахованих абітурієнтів в блок програм Студент.

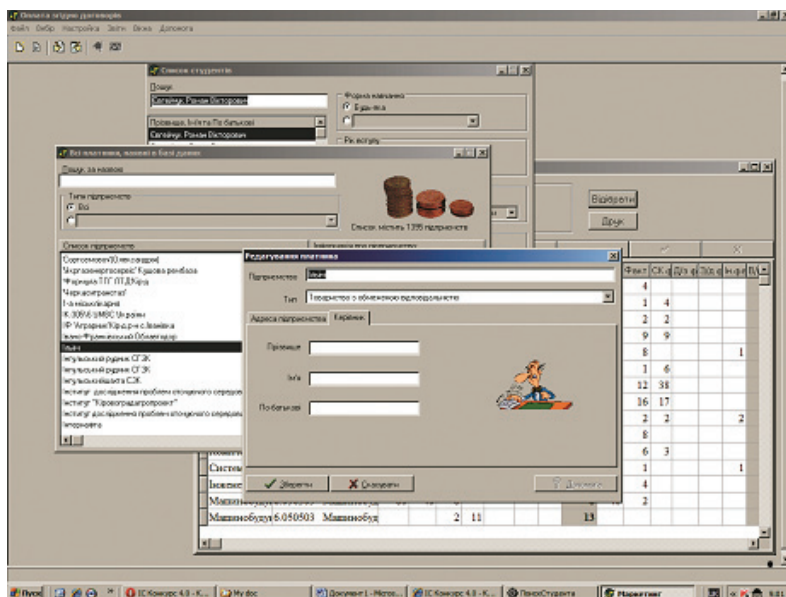


Рисунок 52. Фрагмент програми Конкурс підсистеми Студент, 2011.

Функціональний блок Студент автоматизує технологію ведення особових справ студентів при їх поточному навчанні, формування зведених даних по контингенту студентів, забезпечення оплати за навчання, моніторинг успішності студентів та формування міністерської звітності, створення замовлень на виготовлення дипломів, студентських квитків та додатків до дипломів європейського зразку на основі програм: Контингент студентів (рис. 53), Сесія, Рубіжний контроль, тестування рівня знань з окремих дисциплін, Маркетинг, Архів випускників, створення звітів для міністерства, Education (програма формування замовлень на виготовлення дипломів та студентських квитків).

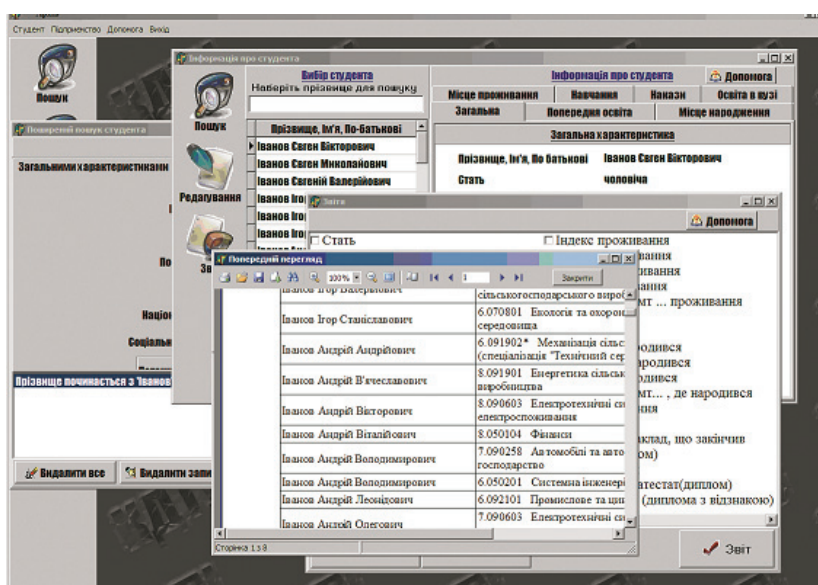


Рисунок 53. Фрагмент програми Контингент студентів п/с Студент, 2012.

Підсистема Бухгалтерія автоматизує процеси нарахування заробітної плати та стипендії, облік матеріальних цінностей, формування та передачу звітів на основі програм: Зарплата, Стипендія (рис. 54), 1С: Бухгалтерія тощо.

Прізвище І. П.	Стип. вид	Стип. код	кіданс	Нараховано	Утримано	Довідка
Амільханов	530	0	184,51	1724,51	17,25	1707,26
Годунко	530	0	184,51	724,51	7,25	717,26
Драгомарець	0	0	0	0	0	0
Кондратюк	530	0	184,51	724,51	7,25	717,26
Ляйтар	530	0	184,51	724,51	7,25	717,26
Мірончук	530	0	184,51	724,51	7,25	717,26
Меленча	530	0	184,51	724,51	7,25	717,26
Молодовський	530	0	184,51	724,51	7,25	717,26
Мохур	0	1180	581,57	2950,31	53,66	2896,65
Озерник	530	0	184,51	724,51	7,25	717,26
Шовенко	530	0	184,51	724,51	7,25	717,26
Янковський	530	0	184,51	724,51	7,25	717,26

Рисунок 54. Фрагмент програми Стипендія п/с Бухгалтерія, 2011.

З 2009 р. на сервері бібліотеки формується університетський інституційний репозитарій — електронний архів результатів наукових досліджень з відкритим доступом, що включає наукові статті, автореферати та тексти дисертацій, навчально-методичні матеріали, посібники та підручники, матеріали конференцій, патенти, наукові звіти тощо. Продовжуються роботи з наповнення електронного каталогу інтегрованої бібліотечно-інформаційної системи «Ірбіс».

**Інформаційна система WEB-портал** є найбільш доступною для широкого загалу людей, що мають інтерес до університету. Web-сайт [www.kntu.kr.ua](http://www.kntu.kr.ua), що функціонує з 2004, всебічно відображає діяльність університету (рис. 55).

На сайті можна отримати загальну інформацію про університет - його історію, структуру, напрями наукової та міжнародної діяльності. В рубриці "Оперативні новини" відображається поточне життя університету. Розділ "Абітурієнт" містить інформацію про склад приймальної комісії, правила та умови прийому і дозволяє переглянути хід вступної компанії. На сторінках

факультетів і кафедр можна більш детально ознайомитись зі спеціальностями. В розділі "Наука" відображається наукова діяльність університету, робота аспірантури і докторантури.

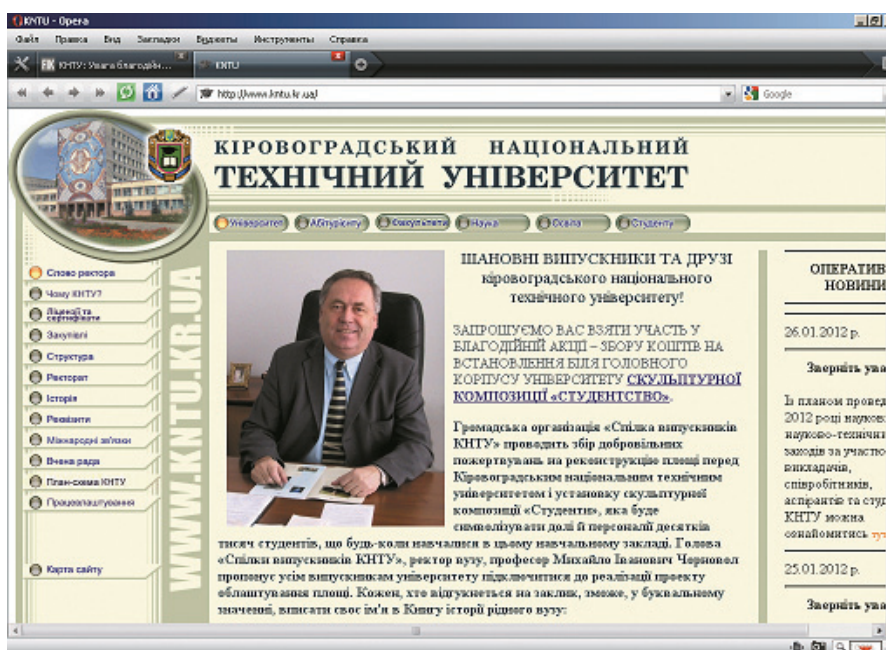


Рисунок 55. Сторінка web-сайту КНТУ, 2012.

Також тут можна знайти і переглянути фахові видання університету за декілька років. Розділи "Студенту" містять інформацію про навчання та побут студентів. На сайті бібліотеки КНТУ [www.kntu-lib.ho.ua](http://www.kntu-lib.ho.ua) можна отримати необхідну для себе інформацію - перевірити наявність потрібної літератури, переглянути або скопіювати електронні версії навчально-методичних матеріалів, ознайомитись з переліком послуг. Окремі кафедри та підрозділи КНТУ, машинобудівний технікум, відділ міжнародних відносин (рис. 56), студентський портал тощо мають власні сайти, на яких викладена більш детальна інформація про їх діяльність.

Ще у 2007 році, коли актуальність та відвідуваність університетського web-сайту стала значимою, вперше заговорили про можливість організації дистанційної освіти. Лише у 2014, в процесі розробки нової версії університетського web-сайту та тривалих дискусій щодо структури та технології функціонування даної системи, концепція дистанційної освіти визначилась остаточно. В результаті системні адміністратори ІОЦ А.М. Тітаренко та М.П. Савельєв, за власної ініціативи, розробили і

започаткували впровадження університетської системи дистанційної освіти. За технологією кожному викладачу надається право авторизованого доступу до розділу своєї дисципліни. Лише він має право наповнювати та корегувати дані свого курсу, що включає: програму курсу, лекції, завдання на практичні заняття, контрольну чи курсову роботу тощо.

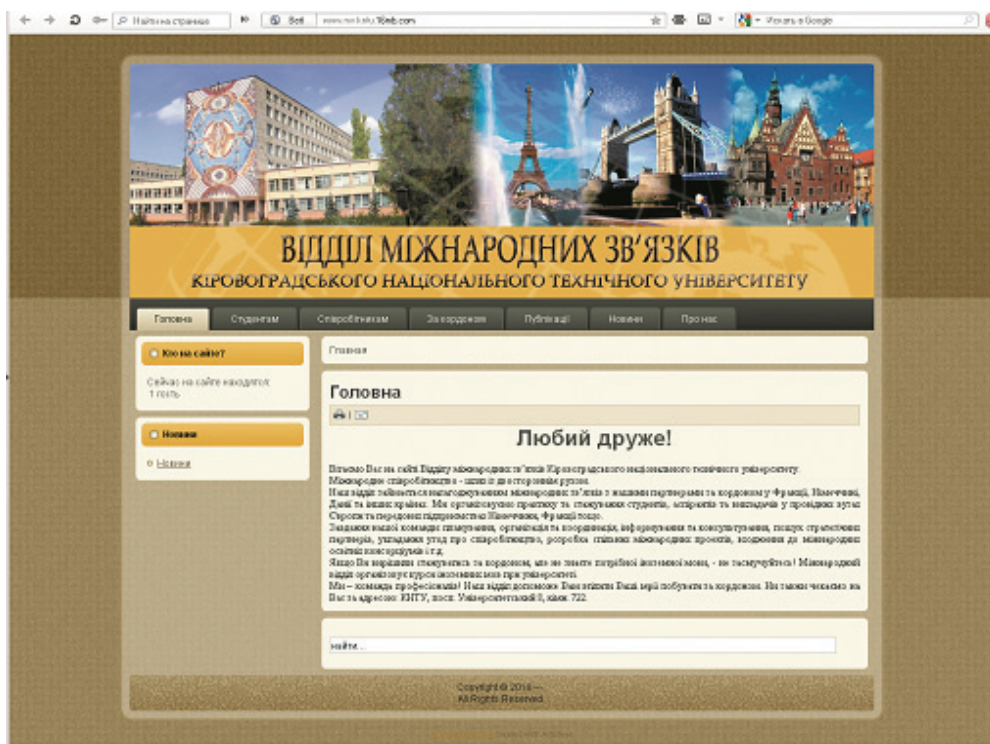


Рисунок 56. Сторінка web-сайту відділу міжнародних відносин, 2012

Спілкування студента і викладача здійснюється через форум. Спершу впровадження системи дистанційної освіти зіткнулося з спротивом зі сторони деяких викладачів. Адже вони повинні були викладати у відкритий доступ матеріали курсу, які вони напрацьовували роками і вважали, що мають на них авторське право. Але, з часом, необхідність перемогла пересторогу і система дистанційної освіти ввійшла в практику.

16 грудня 2014 року виповнилося 40 років з дня заснування ІОЦ КНТУ. За останні два десятиріччя повністю змінилися засоби обчислювальної техніки, великі ЕОМ замінили персональні комп'ютери, об'єднані в локальні мережі, замість поодиноких алфавітно - цифрових друкуючих пристроїв з'явилися десятки лазерних принтерів, сканерів, мультимедійної аудіо-, відеотехніки, мережного обладнання, інтернет тощо. З'явилися мови програмування більш

високого рівня. Змінилася технологія обслуговування і використання усієї цієї техніки, а разом з цим і вимоги до кваліфікації співробітників ІОЦ. Усе це привело до зміни структури ІОЦ та функціонального призначення кожного його підрозділу (рис. 57).

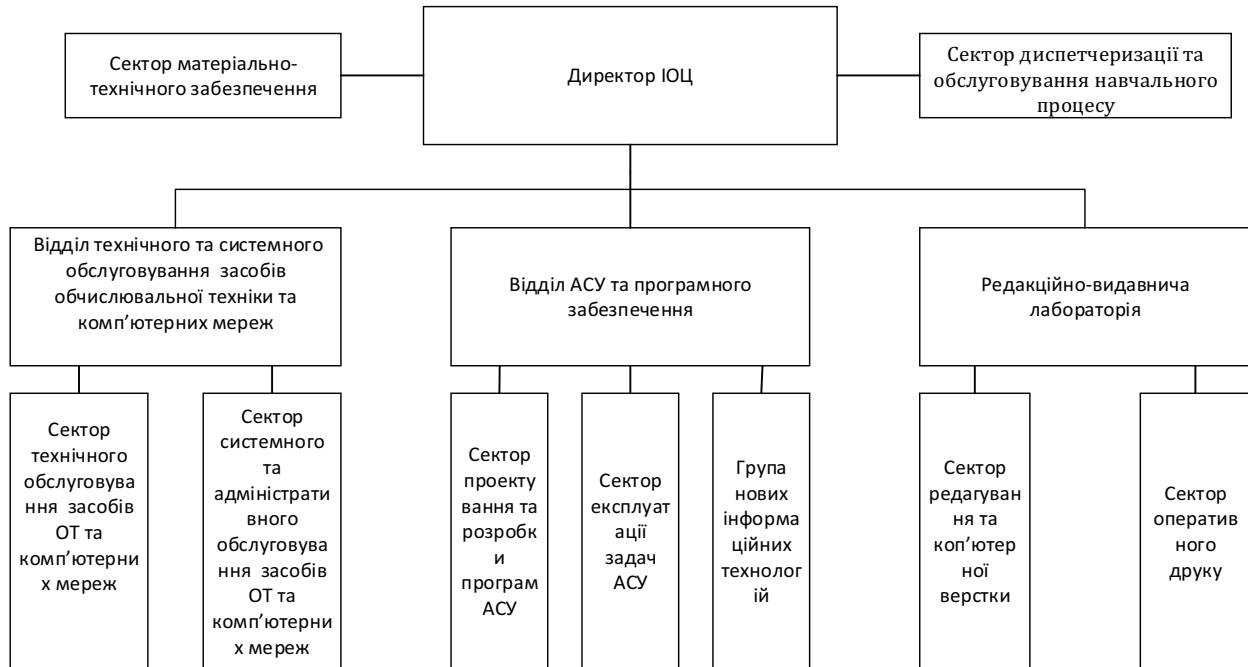


Рисунок 57. Структура ІОЦ та РВЛ, 2012.

Змінювався і колектив ІОЦ. Були роки злету і падіння, але, не зважаючи на це, колектив постійно відновлювався уже на новому більш сучасному апаратному, комунікаційному та технологічному рівні. Атмосфера в колективі завжди була творчою, дружною і активною, що дозволяло долати усі перешкоди і безупинно рухатися вперед. Про рівень кваліфікації фахівців ІОЦ та різнобічність їх діяльності говорить і той факт, що п'ятеро його співробітників – В.О. Поярков, В.І. Кравченко, Л.П. Петренюк, Р.П. Ткаченко та Ю.М. Пархоменко захистили кандидатські дисертації. За весь термін існування обчислювального центру через нього пройшло майже 200 працівників, кожний з яких вніс свою частку в інформатизацію КНТУ. Слід відмітити активну підтримку ІОЦ при вирішенні проблемних питань закупівлі, розподілу комп'ютерної техніки та матеріального стимулювання кваліфікованих фахівців зі сторони ректора М. І. Черновола та проректорів М.М. Петренка і В.М. Кропівного.

## РОЗДІЛ 4. РОЗВИТОК ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА СИСТЕМ (2015-2024 рр.)

Завершився 2014, рік “революції гідності”. ІОЦ вступив у тривожне п’яте десятиріччя своєї діяльності - період АТО (2014-2022рр.) та військового стану. Нестабільність у суспільстві безпосередньо відбивалася на роботі колективу ІОЦ. Друге десятиріччя підряд у складі ІОЦ працює обмежене число професійних фахівців: програмістів, системних адміністраторів та електронників (рис. 58).

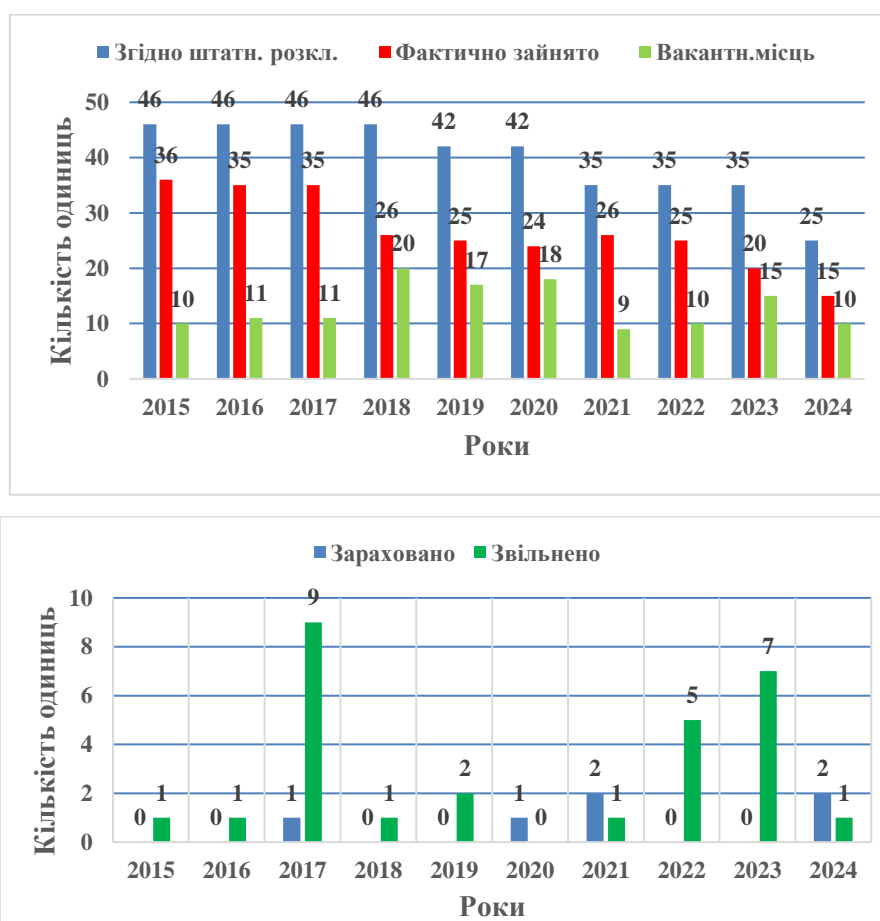


Рисунок 58. Плинність кадрів ІОЦ та РВЛ з 2015 до 2024 року.

Число вакантних місць, яке має тенденцію до зростання, не заповнюється роками. На роботу приходять одиниці, а звільняються кожного року від 2 до 9 фахівців. За десять років ряди ІОЦ поповнило лише 6 фахівців, а звільнилося 28. Університет тривалий час не зменшував штатний розклад, але з 2021 року, з метою економії фонду зарплати, скоротили штат ІОЦ та РВЛ до 35 одиниць, а з 2024 року – до 25 одиниць. В кінці 2024 року на ІОЦ було фактично зайнято

лише 13 одиниць, в т. ч. 1 (сервісний інженер) сумісник, а в РВЛ – 3 одиниці, в т. ч. 1 (касир) сумісник. З 1995 року штатні розклади ІОЦ та РВЛ формувалися окремо з дотриманням затверджених структур. У 2010, наказом Держспоживстандарту України від 28.07.2010 р. №327, було введено в дію новий класифікатор професій ДК 003:2010. Посади співробітників ІОЦ та РВЛ привели у відповідність до класифікатора. Положення про ІОЦ і Положення про РВЛ, в яких визначалася структура кожного підрозділу, переоформлювалися у 2013, 2018 та 2024 роках [50, 51]. Починаючи з 1980 року, коли наказом по Мінвузу УРСР від 03.09.1980р. №488 міжкафедральна лабораторія ОТ була реорганізована в ІОЦ першої категорії, до 2021 року штатний розклад ІОЦ формувався з прив'язкою до підрозділів, визначених у Положенні (див. розд 3, рис. 57), і затверджувався в Міносвіти і науки України. Кожний співробітник ІОЦ знав до якого підрозділу він зарахований і які обов'язки повинен виконувати. Після різких скорочень у 2021 та 2024 роках, штатний розклад ІОЦ затверджувався уже загальною, без розподілу по підрозділам. Структура і підрозділи ІОЦ, визначені Положенням, тепер існують лише на папері, на практиці залишилися лише задачі і обов'язки. Усе інше знівельовано штатним розкладом. Обсяги роботи системних адміністраторів, програмістів і сервісних інженерів ІОЦ, які сформувалися ще десять років тому, залишилися без змін. Підвищилися лише вимоги до їхнього кваліфікаційного рівня із-за розширення обов'язків, оскільки кожен з них, за відсутності кадрів, повинен бути багатопрофільним фахівцем. Відповідно виразу «проблеми індійців шерифа не хвилюють», проблеми ІОЦ інших співробітників університету також не хвилюють. Звідусіль чуто лише «Ви повинні...». До пори...

Уже третє десятиріччя число ПК, які потребують обслуговування коливається в межах 700-900 одиниць, постійно розширюється і вдосконалюється загально університетська мережа, це десятки комутаторів, роутерів і тисячі портів зв'язку. В університеті задіяно сотні принтерів,

сканерів, і web-камер, впроваджуються і експлуатуються десятки прикладних навчальних програм і програм АСУ, які потребують супроводження, використовуються різні операційні системи. Співробітники ІОЦ повинні забезпечувати роботу приймальної комісії, дистанційної освіти, електронної пошти. Частину функцій скороченого відділу технічних засобів навчання: забезпечення і супроводження відеоконференцій, ЄДКІ, НМТ, зборів, лекцій тощо також переклали на ІОЦ. Безперервна підтримка контенту web-сайту ЦНТУ, особливо під час акредитації спеціальностей, адміністрування доступу до інтернет майже трьом тисячам користувачів тощо також входять до обов'язків ІОЦ. Усі ці функції не можна вмістити в Положення про ІОЦ. Для виконання кожного з означеного переліку робіт потрібно мати профільного кваліфікованого фахівця, який має базову освіту з інформаційних технологій (ІТ) та практичний стаж роботи за даним профілем. Не може кваліфікований інженер з програмного забезпечення виконувати роботу інженера з комп'ютерних систем і навпаки, також як програміст з розробки програм АСУ, без перекваліфікації, не може розробляти сайти. ІТ спеціалісти не універсали, вони стають фахівцями лише за вузьким профілем, що підтверджує класифікатор професій ДК 003:2010 – десятки найменувань професій з ІТ. У 2020-2024 роках на ІОЦ залишилися лише одиниці профільних фахівців: О.В. Луньова, інженер з програмного забезпечення, займається впровадженням та супроводженням до 10 програм АСУ, більшість з яких вона не розробляла; В.В. Місюта – адміністратор ІС ЄДЕБО; Д.О. Данилов - супроводжує частину бухгалтерських програм; М.П. Савельєв, інженер з комп'ютерних систем, займається адмініструванням доступу до Інтернет, локальних та загально університетської комп'ютерної мережі, їх монтажем та налаштуванням, обслуговуванням сотень діючих ПК, супроводженням web-сайту ЦНТУ, налаштуванням роботи серверів тощо, багатопрофільний фахівець. До 2024 року на ІОЦ з 2000-го року працював ще один висококваліфікований багатопрофільний фахівець – А.М. Тітаренко. За 20 років роботи на ІОЦ

випускники кафедри програмного забезпечення А.М. Тітаренко та М.П. Савельєв внесли вагомий вклад у впровадження інформаційно - комунікаційних технологій в університеті. Деякий час, разом з ними, працювали випускники кафедри АВП М.М. Мельниченко та А.Р. Бокій. На долю останнього припала масова модернізація ПК. Головною причиною плинності кадрів ІОЦ є не відсутність уваги чи підтримки з боку ректорату, а закони, які приймає Верховна рада та Кабінет міністрів. В той час, як в усьому світі спеціалісти з ІТ відносяться до високооплачуваної категорії працівників, посадові оклади, рівних за кваліфікацією та обсягом виконуваних робіт, фахівців ІОЦ ВНЗ України значно нижчі за мінімально встановлену в державі зарплату, що нівелює введення доплат та надбавок.

Незалежно від плинності контингенту студентів число діючих ПК в університеті підтримується за заданому рівні (рис. 59), а поповнення комп'ютерного парку забезпечується, в основному, за рахунок спонсорської допомоги (рис. 60). Найбільший внесок зробила Кіровоградська ОДА, яка передала у 2015 році на баланс КНТУ 60 програмно-апаратних комплексів системи відео спостереження, які були задіяні у 2012 на виборчих дільницях. До складу кожного комплексу входив ноутбук та дві web-камери. Усі ноутбуки та частину web-камер розподілили по кафедрах, деканатах та підрозділах.

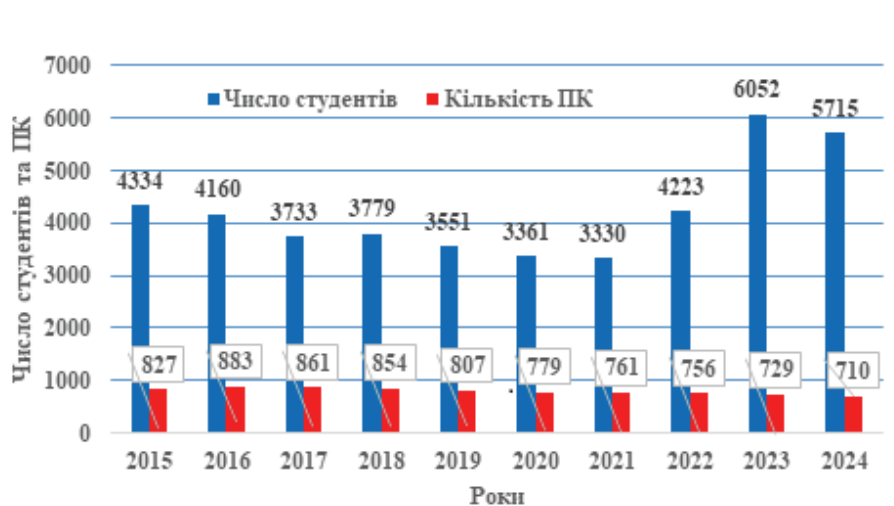


Рисунок 59. Співвідношення контингенту студентів та ПК з 2015 до 2024

Впровадження нових версій навчальних прикладних програм, системи

дистанційної освіти Moodle, САПР Solid Works, АСУ ЦНТУ, проведення ЕДКІ, НМТ тощо постало перед проблемою підвищення технічних можливостей ПК і необхідністю переходу на нові версії операційних систем..

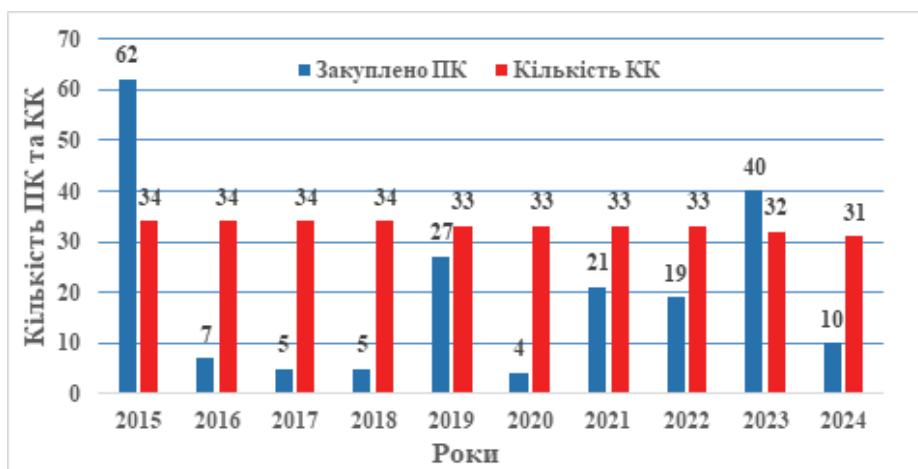


Рисунок 60. Діаграма закупівлі ПК та створення комп'ютерних класів з 2015 до 2024.

Щоб підняти рівень ПК до встановлених вимог, при обмеженому фінансуванні та забороні на закупівлю нової техніки, університет пішов на проведення комплексної та поточної модернізації наявного комп'ютерного парку. При комплексній модернізації в старому системному блоці ПК залишався лише корпус та, при необхідності, вінчестер. Материнська плата, 6-ти ядерний процесор типу AMD Ryzen 5 4600G, модулі пам'яті, SSD накопичувач, блок живлення та клавіатура з мишкою встановлювалися нові. Практично університет отримувал сучасний системний блок. При поточній модернізації ПК, типу AMD Athlon II 265, 2009/2011 років випуску з двох ядерними процесорами, системний блок доповнювали модулями пам'яті DDR3 до 8Гбайт та SSD накопичувачем. Це дозволило підвищити продуктивність ПК і встановити на ньому більш сучасну версію ОС. За 2023/2024 роки технічні фахівці ІОЦ модернізували 125 системних блоків ПК, в тому числі: 35 модернізували комплексно на базі 6-ядерних процесорів, а на 90 виконали поточну модернізацію. За період з 1995 до 2024 року університет закупив 1210 ПК. У 1-му півріччі 2025 року намічено комплексно модернізувати 16 системних блоків ПК, в тому числі 1 сервер на базі 8-ми ядерного процесора AMD Ryzen 7 8700G, та поточно – 50 системних блоків ПК. Частина виведених з експлуатації морально застарілих ПК, вироблених до

1995 року, було передано до інших навчальних закладів. Міністерство освіти і науки України тривалий час не надавало дозволу на списання та утилізацію фізично не справної і не придатної до експлуатації комп'ютерної техніки, нібито із-за наявності в ній дорогоцінних матеріалів (ДМ). Перші 106 ПК, без ДМ, було списано у 2020 році, другу і третю партію виведених з експлуатації ПК, виготовлених до 2000 року, було списано і передано на утилізацію у 2022 та 2023 роках у кількості 225 та 155 комплектів. При цьому число робочих ПК з року в рік підтримувалося на заданому рівні (див. рис. 59). З 2012 року число факультетських та загальнодоступних комп'ютерних класів, підпорядкованих ІОЦ, скоротилося з 7 до 2. Першим демонтували комп'ютерний клас загального користування розміщений в ауд.№306. На його місце частково перемістили свою роботу адміністратори ЄДЕБО, там же формувалися заявки на виготовлення студентських квитків та документів про освіту тощо. В ауд.№306 знаходиться вузол комутації локальних мереж 1-го навчального корпусу. У 2019-2023 рр. вивели з експлуатації факультетські КК розміщені в ауд.№655 та №236. Вивільнені ПК модернізували і розподілили по кафедрах та підрозділах університету. В 2024 році комплексно модернізовані ПК з ауд.№238 передали в комп'ютерний клас кафедри «Аудиту, обліку та оподаткування» (ауд.№565). Скорочення числа факультетських комп'ютерних класів пояснюється рядом причин: ПК та ноутбуки поступово стали доступними для більшості пересічних громадян, тому число студентів у вільні від занять години в КК значно поменшало; завдяки цільовим закупкам та спонсорській допомозі сторонніх організацій були сформовані нові або доукомплектовані існуючі комп'ютерні класи кафедр, які могли уже самостійно задовольняти свої потреби. Для прикладу. Завдяки цільовій закупівлі у 2023 році 15 нових ПК, було заново укомплектовано лабораторію "Комп'ютерної конструкторсько-технологічної підготовки виробництва" кафедри "Машинобудування, мехатроніки і робототехніки". Свого часу ця лабораторія була створена в ауд.№316 кафедри "Технологія машинобудування" в 2011 році за сприяння ВАТ "Гідросила".

Фактично ця лабораторія перебрала на себе функції факультетського КК МТФ замість ауд.№236. Завдяки доукомплектуванню комп'ютерною технікою навчальних лабораторій кафедр СГМ, БДМБ, ЕРМ та ДМ та ПМ потреба в КК агротехнічного факультету та факультету будівництва, транспорту та енергетики в ауд.№655 відпала. Кожна з кафедр зосередила заняття в своїх КК. З 2012 припинив свою роботу комп'ютерний клас аспірантів та викладачів з указаних вище причин. В колишній зал ЄС ЕОМ, а потім аспірантський клас перемістилися системні та сервісні інженери, а в їхньому приміщенні розмістився сектор оперативного друку РВЛ. Скорочення числа КК дало можливість скоротити число операторів – адміністраторів КК в штаті ІОЦ, але не зменшило навантаження на сервісних та системних інженерів ІОЦ. Діючий навчально-допоміжний персонал кафедр виявився не спроможним обслуговувати свої комп'ютерні класи, а кафедри – забезпечувати їх ефективне використання, про що неодноразово попереджало міністерство. Загальне число ПК і КК в університеті не зменшилося. Зменшення штатного персоналу ІОЦ приведе до збільшення навчально-допоміжного персоналу кафедр. З цієї причини у 1974 році і був заснований ІОЦ.

Відповідно до наказу від 05.10.2015 року №159-05 для студентів університету було введено нову форму ідентифікованого доступу до Інтернет. Реєстрація та визначення паролю для кожного користувача здійснювалася через системних адміністраторів ІОЦ. Підставою для впровадження платного доступу до Інтернет для мешканців гуртожитків КНТУ стала Постанова КМУ від 27.08.2010р. №796. Оплата за доступ до Інтернет здійснювалася через касовий апарат, встановлений в диспетчерській ІОЦ. Згідно тарифних планів 2015 року доступ до Інтернет надавався в обсязі 20 та 40 Гбайт на місяць, у 2017/2018 роках - 30, 50 та 70 Гбайт, а з 2019 – 50, 75 та 100 Гбайт на місяць, що залежало від загальної продуктивності каналу до провайдера. Відповідно до наказу від 16.01.2017 року в 3-му та 4-му блоках гуртожитку №3 співробітниками ІОЦ було обладнано Wi-Fi доступ до Інтернет для студентів Донецького державного

медичного університету. У зв'язку з збільшенням числа користувачів Інтернет, широким впровадженням інформаційних технологій навчання та використанням WEB – серверів продуктивність симетричного доступу до Інтернет постійно зростала (див. табл. 3). Станом на 01.01.2024 року в навчальних корпусах університету встановлено і введено в експлуатацію більше 30 Wi-Fi роутерів. Через ці точки доступу студенти і співробітники отримують вільний безпроводний доступ до Інтернет в навчальних корпусах, сховищах та на прилеглий території університету.

Таблиця 3. Динаміка зростання продуктивності каналу доступу до Інтернет.

Роки	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Продуктивність каналу, Мбіт/с	50/100	50/100	120/200	120/200	120/200	120/200	120/200	120/200	200/300	200/300
Провайдер	СП «Інфоком», виділений оптико-волоконний канал з безлімітним синхронним доступом-									

Розроблена у 2014 році системними адміністраторами ІОЦ А.М. Тітаренко та М.П. Савельєвим на базі діючого сайту система дистанційної освіти. після ряду доробок, продовжує функціонувати в університеті. В її структурі передбачено формування: бази даних викладачів та студентів університету з наданням їм персоніфікованих прав доступу до інформації; індивідуальні плани навчання з розкладкою по спеціальностях та семестрах; WEB-ресурси з навчальних дисциплін, що включають: робочі програми, лекції, методичні завдання до лабораторних і практичних занять та курсових проектів; тести для контролю знань. Організація зв'язку студент–викладач здійснюється через форум в рамках дистанційної освіти. Система дистанційної освіти стала особливо дієвою, коли за організацію роботи модераторів і наповнення контенту взявся проф. кафедри деталей машин та прикладної механіки Г.Б. Філімоніхін. З часом, після декількох років експлуатації, діюча система стала базою для переходу на більш потужну і професійну систему дистанційної освіти Moodle (рис. 61). Саме Г.Б. Філімоніхін став головним фундатором і організатором впровадження і функціонування даної системи в середовищі Moodle. Він же заснував навчально-методичну лабораторію дистанційного навчання ЦНТУ [52].

Саме завдяки його організаційним здібностям та наполегливості система дистанційної освіти Moodle стала дієвим методом організації занять в університеті в умовах нестабільності з опаленням та енергозабезпеченням.



Рисунок 61. Фрагмент рекламно ролика навчально-методичної лабораторії дистанційного навчання ЦНТУ

З 2016 КНТУ перейменували у Центральноукраїнський національний технічний університет (ЦНТУ). Розроблений ще в 2004 веб-сайт КДТУ уже не задовольняв потреби користувачів, його контент своєчасно не доповнювався і не відновлювався. Звіт «Про роботу web-сайту університету» було розглянуто на вченій раді КНТУ 25.01.2016 року, в результаті чого було прийнято ряд організаційних заходів. За прямої участі проректора В.М. Кропівного була вдосконалена діюча структура сайту (рис. 62).

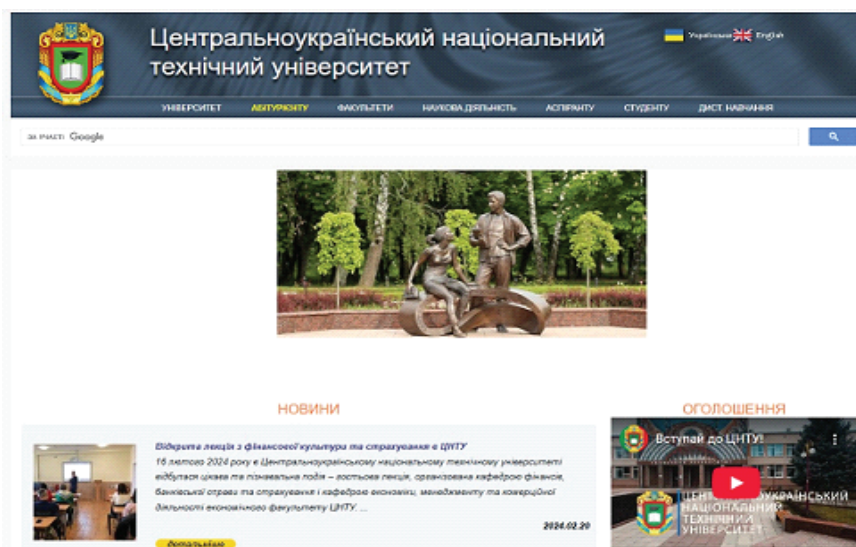


Рисунок 62. Фрагмент web-сайту ЦНТУ впровадженого в 2016 році.

Наказом по університету від кожного деканату, кафедри та підрозділу було призначено модераторів - відповідальних за своєчасне наповнення та оновлення інформації на web-сайтах університету, кафедр та підрозділів. Відповідальним за розробку, впровадження та супровід загальноуніверситетського сайту, розробку шаблонів та надання консультацій з їх наповнення було призначено фахівця I кат. програміста ІОЦ О.С. Семакіна, випускника Харківського університету радіоелектроніки. Нова версія сайту, за вдосконаленою структурою, була розроблена з використанням сучасних технологій та тенденцій на HTML і впроваджена уже в серпні 2016 року. Закуплений у 2016 році комп'ютер використали в якості головного веб-серверу університету на якому підтримувався: домен kntu.kr.ua; сервер електронної пошти зі спам-фільтрами та антивірусною програмою; нова версія сайту університету та сайтів кафедр. На сервері електронної пошти були розміщені електронні скриньки кафедр, підрозділів та окремих співробітників (більше 110 адрес).

У січні-лютому 2017 року була встановлена, налаштована і відкрита для зовнішнього доступу бібліотечна система DSpace інституційного репозитарію. Її розмістили на окремому модернізованому web-сервері ІОЦ. Подальше накопичення архіву електронних документів наукового, освітнього та методичного призначення покладено на співробітників бібліотеки, викладачів, аспірантів та студентів університету. На цьому ж сервері розмістили і електронний каталог інтегрованої бібліотечно-інформаційної системи «Ірбіс».

В університеті постійно вдосконалюються підсистеми АСУ-КНТУ: маркетинг, сесія, студент, архів тощо. Продовжується експлуатація нових версій програм нарахування заробітної плати та стипендії, а також програм обліку матеріальних цінностей на базі пакету «1С-Бухгалтерія». Впроваджена ще у 2012 році освітня система ЄДЕБО безперервно вдосконалюється і поступово охоплює усі основні віхи навчального процесу, від вступу до завершення навчання і видачі дипломів. На протязі усього навчального року до роботи з цією системою залучається все більше викладачів і співробітників університету.

В останні роки змінилася технологія виготовлення документів про освіту. Тепер університет, у відповідь на подану заявку на видачу документів про освіту, отримує від ЄДЕБО лише номери дипломів для кожного конкретно визначеного випускника. Виготовлення документів про освіту: дипломів бакалавра, магістра та додатків до них, за встановленим стандартом, тепер є обов'язком і прерогативою вузу. Відповідальність за цю роботу в ЦНТУ покладено на навчальний відділ та провідного фахівця РВЛ О.О. Задорожнього. Крім документів про освіту вони ж формують заявки на виготовлення студентських квитків. Вдосконалення діючих в університеті програм АСУ пов'язано також з необхідністю узгодження та доповнення поточних даних підсистеми Студент з даними ЄДЕБО.

В університеті не зменшуються темпи впровадження та вдосконалення інформаційних технологій в освітню, наукову та управлінську діяльність. Уже буденним стало використання в навчальному процесі аудіо- та відеотехніки. Широке розповсюдження набуло проведення веб-конференцій. В залежності від числа учасників веб-конференцію можна організувати в залі вченої ради, ресурсному центрі, в лекційних аудиторіях, факультетських і кафедральних комп'ютерних класах, обладнаних стаціонарною або переносною аудіо-, відео та комп'ютерною технікою. В кожному з цих приміщень є провідний або Wi-Fi доступ до Інтернет. Участь у конференції можна приймати окремо від основної групи: як віддалено так і на території університету. Останнім часом, для прикладу, збори трудового колективу ЦНТУ проводяться в онлайн - режимі. Основна група співробітників університету та інженерного коледжу розміщується в лекційній аудиторії, обладнаній відеопроєктором, ноутбуком, веб-камерами, динаміками і мікрофоном, співробітники політехнічного коледжу – в подібному приміщенні в м. Світловодськ, а індивідуальні учасники - вдома або на робочому місці. Для проведення відеоконференцій частіше всього використовуються такі програмні платформи, як: Zoom, Google Meet та Skype, які дозволяють учасникам безкоштовно підключатися до конференції в режимі

реального часу, забезпечують найбільшу кількість функцій, захист, надійність і простоту використання.

***Zoom** - це платформа для відеоконференцій, яка пропонує високоякісне відео та аудіо, дозволяє користувачам записувати зустрічі, ділитися екранами та створювати кімнати для обговорень у менших групах. що робить його ідеальною платформою для компаній і викладачів. Платформа є надзвичайно безпечною з наскрізним шифруванням. За останні роки Zoom став однією з найпопулярніших платформ для відеоконференцій.*

***Google Meet** - це платформа для відеоконференцій, яка пропонує кілька функцій, які роблять його ідеальним вибором для компаній, включаючи розміщення до 100 учасників. Google Meet – це захищена програма для відеоконференцій, яка дозволяє компаніям і організаціям проводити віртуальні зустрічі за участю до 250 учасників.*

***Skype** - з моменту свого заснування в 2003 році, став надійним і конкурентоспроможним вибором для окремих осіб і навіть організацій, які шукають безкоштовне рішення для відеоконференцій. Як продукт Microsoft, Skype працює в Windows і легко інтегрується з продуктами Microsoft (Outlook, Microsoft 365 тощо). Skype також працює на пристроях Mac, Linux, iOS і Android.*

За ініціативи проректора з науково-педагогічної роботи А.М. Кириченка університет, як навчальний заклад, з 2022 року відкрив безкоштовний аккаунт в Google Workspace, що дозволило інтегрувати власне доменне ім'я **kntu.kr.ua** в веб-середовище Google і отримати доступ до таких його хмарних сервісів, як: Gmail, Google Календар, Google Диск, Google Docs Editors та Google Meet. З 2023 року сервіси електронної пошти з університетського сервера були інтегровані через Google Workspace до веб-служби електронної пошти Gmail. На базі веб – служби Gmail в університеті започаткована корпоративна електронна пошта співробітників та студентів ЦНТУ, яка використовується модераторами, викладачами та студентами університету при роботі з системою

дистанційної освіти Moodle. Як відзначалося вище платформа Google Meet веб-середовища Google використовується деякими співробітниками при проведенні відеоконференцій.

Уже не перший рік на площах університету, одного з базових вищих навчальних закладів міста, здають іспити з зовнішнього незалежного тестування (ЗНО), які з часом перетворили в національний мультипредметний тест (НМТ), випускники навчальних закладів Кіровоградщини (рис. 63).



Рисунок 63. Ауд.№301. Фрагмент здачі ЄДКІ випускниками бакалаврату, каф. СГМ, 2025.

Тут же організована здача випускниками бакалаврату та окремих спеціальностей магістратури ЦНТУ єдиного державного кваліфікаційного іспиту (ЄДКІ) (рис. 64).

Оскільки місця проведення іспитів з НМТ та ЄДКІ повинні відповідати заданим технічним (не менше 15 робочих місць, ОС Windows 10 тощо) та організаційним (наявність системи відеоспостереження) вимогам, в університеті було цілеспрямовано визначено та дообладнано комп'ютерні класи, розміщені в аудиторіях №301, 316, 507 та 557. Тепер ці аудиторії, крім поточних занять, використовуються за розкладом для проведення іспитів. В якості резервного було визначено і комп'ютерний клас, розміщений в ауд.№358, який потребує доукомплектування системою відеоспостереження.

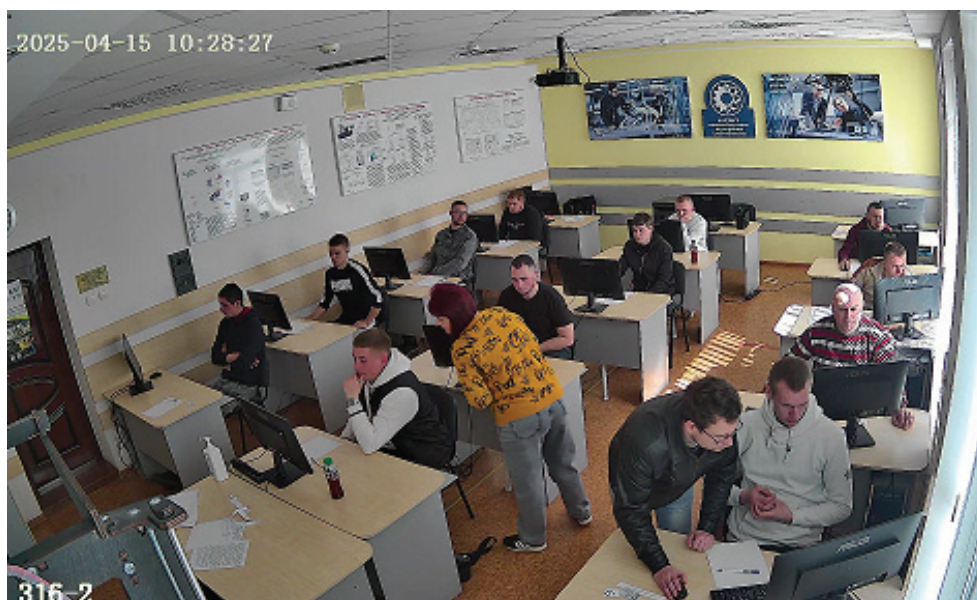


Рисунок 64. Ауд.№316. Фрагмент задачі ЄДКІ випускниками бакалаврату, каф. ЕРМ, 2025.

Для надбання практичних навиків щодо застосування перспективних технологій виробництва, програмного забезпечення CAD/CAM/CAE (*SolidWorks, AutoCAD*), методів програмування робототехнічних систем, 3D моделювання та друку на принтерах співробітниками кафедри "Машинобудування, мехатроніки і робототехніки" крім КК САПР, оснащеного сучасними ПК 2023 року випуску, створена, за ініціативи доц. М. Годунко, в ауд.№326 STEAM-студія 3D моделювання та робототехніки (рис. 65) [53].



Рисунок 65. Ауд.№326. STEAM-студія 3D моделювання та робототехніки, 2024.

Крім студентів університету практичні навички з 3D моделювання, друку на принтерах та створення роботизованих систем з використанням мікроелектронних засобів в STEAM – студії приймають участь і учні шкіл м. Кропивницького та області (рис. 66).



Рисунок 66. За роботою у STEAM – студії учні місцевих шкіл, 2024.

Враховуючі зростаючі потреби сучасної освіти та досліджень у сфері інформаційних технологій, завдяки співпраці зі стейкхолдером ІСП Imperial, студентами та випускниками кафедри, а також та ініціативі керівника проекту проф. О.В. Коваленка на кафедрі кібербезпеки та програмного забезпечення відкрито новий Data center (рис. 67).



Рисунок 67. Комутаційна шафа Дата – центру кафедри КБ та ПЗ, 2024.

Це що дало змогу впровадити термінальну архітектуру з використанням тонких клієнтів та сучасне серверне обладнання. Особливою перевагою нового Data center є унікальна термінальна архітектура, яка наразі реалізована у центральних регіонах України тільки на даній кафедрі (рис. 68).



Рисунок 68.Серверне обладнання Дата – центру кафедри КБ та ПЗ, 2024

Ця інновація дозволяє централізувати обробку даних та забезпечити високий рівень ефективності та безпеки для всіх комп'ютерних класів кафедри. Завдяки цьому підходу студенти та викладачі мають змогу отримувати доступ до потужних ресурсів з будь-якої точки світу, забезпечуючи високу гнучкість та мобільність у навчальному процесі, особливо під час дистанційного навчання.

За сприяння ПрАТ «Кіровоградобленерго» та НВП «Радій на кафедрі «Електротехнічних систем та енергетичного менеджменту» створенню лабораторію релейного захисту, автоматики і телемеханіки у складі 2-х панелей імітації роботи дистанційних захистів та захисту ліній 6-35 кВ та 2-х релейних стендів з мікропроцесорними захистами УЗА-10 та РЗЛ-10 (рис. 69

За участі тих же підприємств на кафедрі ЕТС та ЕМ на основі сучасного електротехнічного обладнання створено навчальну лабораторію «Автоматизованих систем енергетичного контролю і інформаційно-обчислювальних комплексів» (рис. 70), у складі: моделі автоматизованого комплексу контролю та обліку електроенергії та системи моніторингу параметрів електричної мережі.

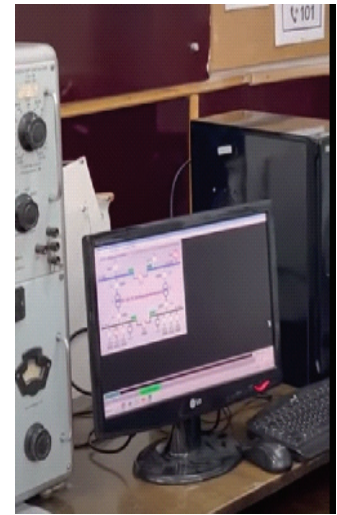


Рисунок 69. Лабораторія релейного захисту, автоматики і телемеханіки, 2025



Рисунок 70. Лабораторія автоматизованих систем енергетичного контролю і інформаційно-обчислювальних комплексів, 2025.

Для підготовки кваліфікованих спеціалістів кафедра ЕТС та ЕМ, яка на початку 2025 року також відзначила своє 50-річчя з дня заснування, має ще 12 спеціалізованих лабораторій обладнаних комп'ютерною та мікропроцесорною технікою. Напередодні ювілею, за підтримки ПрАТ «Кіровоградобленерго», на базі кафедри відкрили музей-лабораторію Електроенергетики. Завдяки широкій співпраці з виробниками випускники кафедри отримують не лише практичні знання, а й впевненість у майбутньому працевлаштуванні.

За сприяння ТОВ KS SOLAR на кафедрі «Автоматизації виробничих процесів» була створена лабораторія з дослідження відновлювальних джерел енергії (рис. 71).



Рисунок 71. Лабораторія з дослідження відновлювальних джерел енергії, 2024.

Наявність цієї лабораторії надає можливість: проводити дослідження щодо визначення ефективності сонячних панелей в різних кліматичних умовах; моделювати роботу енергетичної системи, шляхом використання комп'ютерних симуляцій для прогнозування виробництва та споживання енергії в гібридних системах (сонце + накопичення); організувати семінари та екскурсії з метою популяризації відновлювальних джерел енергії.

Можна навести ще десятки прикладів обладнання нових комп'ютерних класів та спеціалізованих навчальних лабораторій, обладнаних сучасною

комп'ютерною, аудіо- та відеотехнікою, використання прикладних програмних продуктів іншими кафедрами та підрозділами університету, які відображають темпи та обсяги впровадження нових інформаційних технологій в діяльність даного навчального закладу. Це не забаганка, а вимога часу.

Уже третій рік з перервами в університеті впроваджується автоматизована система управління освітнім процесом (АСУ) ЦНТУ, яка включає цілий ряд модулів: навчальний (рис. 72), студенти, ректор, відділ кадрів, документообіг, адміністрування, гуртожиток, оплата за навчання, індивідуальний план викладача, абітурієнт тощо, до деяких з яких можна підключитися через web – портал.

АСУ НП (ЦНТУ) 2024/2025 нав. рік, Весняний сем. (Admin)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Пн 24.02.25	03.03.25	10.03.25	17.03.25	24.03.25	31.03.25	07.04.25	14.04.25	21.04.25	28.04.25	05.05.25	12.05.25	19.05.25	26.05.25	02.06.25	09.06.25
1 ДМ	ДМ	ДМ	ДМ	ДМ	ДМ	ДМ	ДМ	ДМ	ДМ	ДМ	ДМ	ДМ	ДМ	ДМ	ДМ
2 БД	БД	БД	БД	БД	БД	БД	БД	БД	БД	БД	БД	БД	БД	БД	БД
3 ДМ		ДМ		ДМ		ДМ		ДМ		ДМ		ДМ		ДМ	
Вт 25.02.25	04.03.25	11.03.25	18.03.25	25.03.25	01.04.25	08.04.25	15.04.25	22.04.25	29.04.25	06.05.25	13.05.25	20.05.25	27.05.25	03.06.25	10.06.25
2 ФС	ФС	ФС	ФС	ФС	ФС	ФС	ФС	ФС	ФС	ФС	ФС	ФС	ФС	ФС	ФС
3	КМП		КМП		КМП		КМП		КМП		КМП		КМП		КМП
Ср 26.02.25	05.03.25	12.03.25	19.03.25	26.03.25	02.04.25	09.04.25	16.04.25	23.04.25	30.04.25	07.05.25	14.05.25	21.05.25	28.05.25	04.06.25	11.06.25
1 ППЗ	ППЗ	ППЗ	ППЗ	ППЗ	ППЗ	ППЗ	ППЗ	ППЗ	ППЗ	ППЗ	ППЗ	ППЗ	ППЗ	ППЗ	ППЗ
2 ІПЗ	БД	ІПЗ	БД	ІПЗ	БД	ІПЗ	БД	ІПЗ	БД	ІПЗ	БД	ІПЗ	БД	ІПЗ	БД
3 АСД	ІПЗ	АСД	ІПЗ	АСД	ІПЗ	АСД	ІПЗ	АСД	ІПЗ	АСД	ІПЗ	АСД	ІПЗ	АСД	ІПЗ
Чт 27.02.25	06.03.25	13.03.25	20.03.25	27.03.25	03.04.25	10.04.25	17.04.25	24.04.25	01.05.25	08.05.25	15.05.25	22.05.25	29.05.25	05.06.25	12.06.25
2 КМП		КМП		КМП		КМП		КМП		КМП		КМП		КМП	
3 АСД	АСД	АСД	АСД	АСД	АСД	АСД	АСД	АСД	АСД	АСД	АСД	АСД	АСД	АСД	АСД

Дисципліни	Групи	Год	Зал	Виклад.	1	Викла	1	1	Ауд.	1	Ау	Гр.	Ауд.	Три	Кіл.	Кафедра	Вн
Кросплатформні нови	КІ-23, КІ-24нб,	32	16	Коваленко О.В.										2	1	(17) КБПЗ	Ль
Інженерія програмного забезпечення	КІ-23, КІ-24нб, КН-23	16	0	Смирнов О.А.										2	1	(17) КБПЗ	Ль
Інженерія програмного забезпечення	КІ-23, КІ-24нб	16	0											4	1	(17) КБПЗ	Ль
Алгоритми та структури даних	КІ-23, КІ-24нб,	32	0	Мелешко Є.В.										2	1	(17) КБПЗ	Ль
Алгоритми та структури даних	КІ-23, КІ-24нб	16	0	Константинова										4	1	(17) КБПЗ	Ль
Бази даних	КІ-23, КІ-24нб,	32	0	Босько В.В.										2	1	(15) АВП	Ль
Бази даних	КІ-23, КІ-24нб	16	0	Константинова										4	1	(15) АВП	Ль
Дискретна математика	КІ-23, КІ-24нб, КН-23	32	0	Петренко В.І.										2	1	(17) КБПЗ	Ль
Дискретна математика	КІ-23, КІ-24нб, КН-23	16	0	Петренко В.І.										2	1	(17) КБПЗ	Ль
Кросплатформні нови	КІ-23, КІ-24нб	16	0	Резніченко В.А.										4	1	(17) КБПЗ	Ль

Рисунок. 72. Навчальний модуль АСУ ЦНТУ, розклад занять, 2024.

Таке тривале впровадження викликане рядом причин: складність своєчасної оплати за договорами при обмеженому фінансуванні; розробники знаходяться в небезпечній зоні; консультації надаються лише через Skype або Discord; розробник не має жодної завершеної версії АСУ, так як безперервно змінюються вимоги МОН України, що потребує вдосконалення програм; майже всі модулі взаємно пов'язані; вхідні дані безперервно змінюються (робочі навчальні плани, контингент викладачів та студентів, перелік дисциплін,

статичних та віртуальних груп тощо; постійно зростає число операторів та користувачів АСУ, зміна програмного забезпечення та комп'ютерної техніки). Дана система дозволяє взаємодіяти з ЄДЕБО, що дає можливість отримувати необхідні дані та працювати з ними. З указаного переліку модулів АСУ на кінець 2024 року було встановлено базу даних системи АСУ, web - портал, навчальний модуль та модуль єдиного центру запуску, що включає абітурієнт, студенти, відділ кадрів, тощо. Сформовано контингент студентів, форми наказів, на підставі яких проводиться підтримка поточного стану контингенту. На порталі зареєстровано студентів та викладачів. Внесені навчальні плани, на підставі яких проведено вибір дисциплін через web - портал або навчальний модуль. Створено перший розклад занять та іспитів. В цілому система дозволяє автоматизувати управління освітнім процесом. Вивчається робота модулів Індивідуальний план та Документообіг, які були перенесені розробниками на портал із-за технічних змін програмного забезпечення та комп'ютерної техніки. Також вивчається взаємодія системи АСУ та Дія підпис. Іде подальше вивчення можливостей та впровадження модулів Навчальний та Студенти. Все більше користувачів підключається до роботи з системою, а саме: до модуля Студенти підключені деканати; до Навчального модуля - кафедри.

У 2023 році за ініціативи А.М. Кириченка доцентом кафедри «Машинобудування, мехатроніки і робототехніки» І.А. Валявським був вдосконалений, без зміни загальної структури, діючий веб-сайт ЦНТУ (рис. 73). Дизайн сайту став більш сучасним. Це дозволило спростити роботу модераторів окремих розділів сайту при наповненні або доповненні контенту. В результаті контент сайту став оперативно відновлюватися, що зробило його більш інформативним, інтересним і відвідуваним. Головним модератором веб-сайту ЦНТУ, крім розробника, залишився провідний фахівець інженер з комп'ютерних систем ІОЦ М.П. Савельєв. Особливо слід відзначити благодійну роль М.П. Савельєва у співпраці з представниками кафедр під час акредитації спеціальностей.



17 квітня 2025

**ЦНТУ взяв участь у презентації трактора SPIKE TK 1054, розробленого партнерською компанією «Агро Кар Україна»**

*16 квітня у місті Крапивницький відбулася*



17 квітня 2025

**У ЦНТУ проведено об'єктове тренування з питань цивільного захисту**

*15 квітня на базі Центральноукраїнського національного технічного університету відбулася*

Рисунок 73 Фрагмент web-сайту ЦНТУ розробленого в 2024 році.

З кінця 2022 року, коли війна зачепила майже кожну оселю, почалися погодинні аварійні відключення електроенергії. Попри те, що факультетські сервери були виведені з експлуатації, а живлення силових установок ІОЦ автоматично переключається з однієї підстанції до іншої, потужності наявних джерел безперебійного живлення вистачало лише на 10-20 хвилин роботи. При кожному повторному запуску серверів виникав ризик порушень у їхньому налаштуванні, яке формувалося роками. Тому, за ініціативи проректора А.М. Кириченка, з метою підвищення надійності та безперебійності в роботі, частину програм: web-сайти ЦНТУ і кафедр, систему дистанційної освіти Moodle та інституціональний репозитарій DSpace, перенесли в хмарне середовище хостинг-провайдера ТОВ «ХОСТЛАБ», м. Київ. Практика використання віртуального хостингу та двох віртуальних серверів у 2023 році дозволила визначити більш точні параметри отримуваних ЦНТУ послуг на 2024 рік, що обумовлено збільшенням числа користувачів, широким впровадженням інформаційних технологій навчання та числом використовуваних програмних продуктів. Звичайно, перехід на використання віртуальних серверів та хостингу «хмарного середовища» підвищило надійність роботи сайтів та програмних

продуктів ЦНТУ (Moodle, DSpace тощо) при нестабільній подачі електроживлення в ЦНТУ, але практика роботи 2024 року, показала, що навіть при збільшених параметрах послуг на 2024 рік, університет вийшов за межі заявлених. Крім того, вартість надаваних послуг у 2025 році набагато виросла. До того часу в університеті з'явилася можливість самостійної підтримки електроживлення серверів та мережного обладнання: закупили і встановили в серверній ІОЦ більш потужне джерело безперебійного живлення, а у вузлах комутації (ауд.№306 та читальний зал періодики) - зарядні станції, які забезпечують підтримку живлення уже не менше 4-8 годин; в університеті встановили та ввели в експлуатацію потужний дизель генератор; провайдер КФ СП «Інфоком» надав гарантію безперебійного забезпечення доступу до інтернет до 72 годин у разі тривалих збоїв централізованої подачі електроенергії до їх обладнання. Тому, уже в січні 2025 року університет відмовився від послуг хостингу і перевів web-сайти ЦНТУ, програми Moodle та DSpace на власні сервери, які намічено комплексно модернізувати у 2025 році.

16 грудня 2024 року інформаційно обчислювальному центру ЦНТУ виповнилося 50 років з дня його заснування (рис. 74).



Рисунок 74. Колектив ІОЦ ЦНТУ, грудень 2024

За цей час колектив ІОЦ пройшов шлях від великих ЕОМ до сучасних ПК

та комп'ютерних мереж під керівництвом В.Д. Резнікова, В.О. Пояркова , а з 1986 – М.Д. Пархоменка. 50 років – це тривалий час, були злети і падіння. Але, незважаючи на все, колектив завжди був згуртованим, дружнім і дієвим. Це була єдина трудова сім'я, яка загалом налічувала майже 200 осіб. Внесок колективу ІОЦ в інформатизацію свого рідного вишу важко переоцінити. Слід відзначити і позитивну роль ректорату у впровадженні інформаційних технологій, забезпеченні їх функціонування, особливу увагу та підтримку колективу ІОЦ з моменту його заснування і до сьогодні.

## СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

- АЛП – арифметико – логічний пристрій
- АОМ - аналогові обчислювальні машини
- АРМ-М – автоматизоване робоче місце машинобудівника
- АСУ – автоматизована система управління
- АЦДП – алфавітно-цифровий друкуючий пристрій
- БУК – блок управління каналами
- БУП – блок управління пам'яттю
- БУПП – блок управління периферійними пристроями
- ВІС - інтегральні схеми великого ступеня інтеграції
- ВНЗ – вищий навчальний заклад
- ДОС – дискова операційна система
- ЕКОМ - електронні клавішні обчислювальні машини
- ЕОМ – електронна обчислювальна машина
- ЕФ – економічний факультет
- ЗЗП – зовнішній запам'ятовуючий пристрій
- ЗП - запам'ятовуючий пристрій
- ІМС - інтегральні схеми малого ступеня інтеграції
- ІТ – інформаційні технології
- КВВ – канал вводу/виводу
- КК – комп'ютерний клас
- МК – мікрокоманда
- МП - мікропроцесор
- НВІС - інтегральні схеми надвеликого ступеня інтеграції
- НВО – науково-виробниче об'єднання

НГМД – накопичувач на гнучких магнітних дисках  
НЗМД – накопичувач на змінних магнітних дисках  
ОЗП – оперативний запам'ятовуючий пристрій  
ОС - операційна система  
ОТ – обчислювальна техніка  
ПВВ –пристрій вводу/виводу  
ПЕОМ - персональна електронно-обчислювальна машина  
ПЗ – програмне забезпечення  
ПЗП – постійний запам'ятовуючий пристрій  
ПК – персональний комп'ютер  
САПР – система автоматичного проектування  
ФАЕ – факультет автоматики, енергетики та програмування  
ФДМБ – факультет дорожніх машин та будівництва  
ФСГМ – факультет сільськогосподарського машинобудування  
ЦІСУ – централізована інформаційна система управління  
ЦОМ - цифрові обчислювальні машини

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Технічна освіта на Кіровоградщині: історичний нарис / [Барабаш В.А., Бондаренко Г.С., Бондаренко Л.В. та ін.]; за ред. В.М.Орлика. – Кіровоград: «Імекс-ЛТД», 2009. – 240 с.
2. Пархоменко Ю.М. Еволюція інформатики та інформатизації у вищих навчальних закладах Кіровоградщини: навчальний посібник/ Ю.М. Пархоменко, М.Д. Пархоменко, Р.Я. Ріжняк. - Кіровоград: КНТУ, 2014. – 68 с.
3. [https://wiki.cusu.edu.ua/BB:MH-7M\(800\\*600\).jpg](https://wiki.cusu.edu.ua/BB:MH-7M(800*600).jpg)
4. [wiki.cusu.edu.ua/index.php/Історія\\_комп'ютерної\\_техніки/Великі\\_обчислювальні\\_машини](http://wiki.cusu.edu.ua/index.php/Історія_комп'ютерної_техніки/Великі_обчислювальні_машини).
5. Электронные вычислительные машины и моделирующие устройства. Справочник. – К.: «Наукова думка», 1969.
6. Пономарев В.А. Программирование для ЭЦВМ Мир-1 / В.А.Пономарев. – М.: Советское радио, 1975. – 216 с.
7. Поява радянських попередників персональних комп'ютерів. <https://uacomputing.com/>
8. Наири. Краткое техническое описание. – 1964. – 35 с.
9. Овсепян Г.Е. Некоторые особенности микропрограммного принципа, примененного в ЭЦВМ «Наири» / Г.Е. Овсепян, Х.К. Эйлезян, Г.А. Оганян // Вопросы радиоэлектроники. Серия 7. Электронная вычислительная техника. – 1966. – выпуск 7.
10. [www.tme.eu/ua/news/library-articles/page/56104/arkhitektura-fon-neimana-i-garvardska-arkhitektura/](http://www.tme.eu/ua/news/library-articles/page/56104/arkhitektura-fon-neimana-i-garvardska-arkhitektura/)
11. Тарарака В.Д. Архітектура комп'ютерних систем: навчальний посібник. – Житомир: ЖДТУ, 2018. – 383 с.
12. Ляшенко В.Ф. Программирование для ЦВМ с системой команд типа М-20 / В.Ф.Ляшенко. – Москва: Советское радио, 1974. – 416 с.

13. Пржиялковский В.В. Электронная вычислительная машина ЕС-1020 / В.В. Пржиялковский, Г.Д. Смирнов, Н.А. Мальцев и др.] – Москва: Статистика, 1975. – 128 с.
14. Віхи історії. Від витоків до сьогодення: Студентський вісник, №10. – Кіровоград: КІСМ, 1996.
15. Типове положення інформаційно обчислювального центру ВНЗ. ГІОЦ Мінвузу УРСР, 1980.
16. Положення інформаційно обчислювального центру КІСМ, 1980.
17. Пархоменко М.Д. Шляхи комп'ютеризації: Студентський вісник, №10. – Кіровоград: КІСМ, 1996.
18. Качков В.П. Электронная вычислительная машина ЕС-1022 / В.П. Качков, А.П. Кондратьев, В.М. Ленкова и др.] – Москва: Статистика, 1979. – 208 с.
19. Пржиялковский В.В. Электронная вычислительная машина ЕС-1040 (Р-40) <http://www.computer-museum.ru/histussr/es1040.htm>
20. Пржиялковский В.В. Технические и программные средства Единой системы ЭВМ (ЕС ЭВМ-2). / В.В.Пржиялковский, Ю.С.Ломов. – М.: Статистика, 1980. – 232 с.
21. Смирнов А.Д. Архитектура вычислительных систем: Учеб. пособие для вузов.- М.: Наука. Гл. ред. Физ.-мат. лит., 1990.-320 с.
22. Грубов В.И. Справочник по ЭВМ / В.И. Грубов, В.С. Кирдан, С.Ф. Козубовский. – Киев: Наукова думка, 1989. – С. 197–198.
23. Ким А.К. Микропроцессоры и вычислительные комплексы семейства «Эльбрус». / - Ким А. К., Перекатов В. И., Ермаков С. Г. Питер, 2013. – 272с.
24. Приходькіна А.І. Хай доля ваша піснею зліта: Студентський вісник, №16. – Кіровоград: КДТУ, 1999.
25. Пархоменко М.Д. Інформаційно – обчислювальному центру КДТУ – 25 років: Студентський вісник, №16. – Кіровоград: КДТУ, 1999.
26. Технические средства АСУ: Справочник: в 2-х томах / Под общ. ред. Г.Б.Кезлинга / Т.2: Технические средства СМ ЭВМ. – Ленинград.

27. <http://www.ineum.ru/arm>
28. [ru.wikipedia.org/wiki// ДВК-1М/ДВК-2М](http://ru.wikipedia.org/wiki//_ДВК-1М/ДВК-2М).
29. Дисплейний комплекс ЕС7970. Навчальний посібник – СНВО "Алгоритм". Московський науково-навчальний центр. Укладачі: І.А. Бушева, Н.М. Комяков, В.С. Морозов, В.І. Солодовников - Москва, 1985.
30. Аладьев В.З. Персональный компьютер «Искра-226»: архитектура и программное обеспечение [Текст]: справ. рук. / В.З. Аладьев, Я.Г. Мартыненко, В.Ф. Шиленко. – К. : Укр. сов. энцикл. им. М. П. Бажана, 1988. – 152 с.
31. Звіти та рішення вченої ради про роботу ІОЦ та РВЛ за 1986÷2024 р.
32. Кокорин В.С. Микро-ЭВМ: в 8 кн. / Кокорин В. С., Попов А. А., Шишкевич А. А. – М.: Высшая школа, 1988. – книга 2: Персональные ЭВМ: Практическое пособие / Под ред. Л. Н. Преснухина. – 1988 – 159 с.
33. Компьютер «Поиск». Электронмаш. Руководство по эксплуатации. – Киев, 1988. – 126 с.
34. [uk.wikipedia.org/wiki/Пошук/Правец/Мазовія\\_1016/Практик/](http://uk.wikipedia.org/wiki/Пошук/Правец/Мазовія_1016/Практик/)
35. Комплект вычислительный персональный «Электроника МС 0585». Техническое описание. 2.791.026 ТО. – 1985. – 42 с.
36. Ярошевская М.Б.. Персональная ЭВМ "Искра 1030.11" // Микропроцессорные средства и системы. - 1986. - № 4. - С. 23-24, 36.
37. Аладьев В.З., Шиленко В.Ф. Профессиональный персональный компьютер ИСКРА 1030: Архитектура и программное обеспечение.— Киев: Украинская советская энциклопедия, 1990. — 484 с.
38. Стаття: Спеціальності. Студентський вісник, №10. – Кіровоград: КІСМ, 1996.
39. <https://uk.wikipedia.org/wiki/BASIC/SQL/>.
40. Алгоритмічна мова Паскаль: Навчальний посібник для студентів бакалаврату напрямку електроніка/ Уклад. Д.Д. Татарчук. – ІВЦ “Політехніка”, 2006 - 85 с.
41. <https://d-nik.pro/uk/prohramuvannia/prohramuvannia-na-delphi>.

42. <https://foxminded.ua/systema-upravlinnia-bazamy-danykh>.
43. [https://uk.wikipedia.org/wiki/ Операційна система/ MS DOS/ MS Windows/](https://uk.wikipedia.org/wiki/Операційна_система/MS_DOS/MS_Windows/).
44. [https://www.dosdays.co.uk/computers/IBM%20PC-XT-286/Intel 80286/ Intel 486/ AMD Duron/](https://www.dosdays.co.uk/computers/IBM%20PC-XT-286/Intel_80286/ Intel_486/ AMD_Duron/).
45. Криськов О.Д. Запорука успіхів у майбутньому – впровадження в навчальний процес автоматизованих систем підготовки машинобудівного виробництва: Студентський вісник, №XX. – Кіровоград: КДТУ, 2002.
46. Пархоменко М.Д. КІСМ в Internet: за і проти: Студентський вісник, №5. – Кіровоград: КДТУ, 1998.
47. Пархоменко М.Д. Інформаційно – обчислювальному центру КДТУ – 30 років: Студентський вісник, №13. – Кіровоград: КДТУ, 2004.
48. Пархоменко М.Д. Інформаційні технології та системи/ М.Д. Пархоменко, Ю.М. Пархоменко. – Кіровоград: КНТУ, 2012. – 8 с
49. Інформація від КНТУ для підготовки економічної доповіді головним управлінням статистики по Кіровоградській обл. Лист від 27.04.2009р №04-59/3707.
50. Положення про ІОЦ КНТУ (ЦНТУ) 2013, 2018, 2024рр.
51. Положення про РВЛ КНТУ (ЦНТУ) 2013, 2018, 2024рр.
52. Положення про навчально-методичну лабораторію дистанційного навчання ЦНТУ, 29 01 2018р. <https://moodle.kntu.kr.ua/>.
53. Годунко М. Основи 3D моделювання і робототехніки. Навчальний посібник / М. Годунко – К.:7БЦ, 2024.- 44с

## ЗМІСТ

Вступ.....	3
Розділ 1. Процес становлення ІОЦ та інформатизації інституту (1974-1994рр.).....	5
Розділ 2. Етап впровадження комп'ютерної техніки (1995-2004 рр.).....	52
Розділ 3. Впровадження інформаційно-комунікаційних технологій (2005-2014рр.).....	75
Розділ 4. Розвиток інформаційних технологій та систем (2015-2024рр.).....	98
Список умовних скорочень.....	121
Список використаної літератури.....	123

Навчальне видання

Пархоменко Юрій Михайлович  
Пархоменко Михайло Давидович  
Бокій Андрій Романович

ЕТАПИ ВПРОВАДЖЕННЯ  
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
ВІД ПЕРШИХ ЕОМ ДО СЬОГОДЕННЯ

Загальна редакція Ю.М. Пархоменко

Підписано до друку 08.05.2025. Формат 60x84/16  
Папір офсетний. Гарнітура Таймс. Ум. друк. арк. 8,6.  
Тираж 300 прим.

© РВЛ ЦНТУ, м. Кропивницький, пр. Університетський 8.

