

53(07)  
К64

1636/-

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ ім. М.П. ДРАГОМАНОВА

НБ НПУ

імені М.П. Драгоманова

На правах рукопису



100313280

КОНОШЕВСЬКИЙ Леонід Леонідович

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЗАСТОСУВАННЯ  
КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ В НАВЧАЛЬНОМУ  
ПРОЦЕСІ ПЕДВУЗУ

(НА МАТЕРІАЛІ КУРСУ ФІЗИКИ)

13.00.02 - теорія і методика навчання фізики

Автореферат

дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата педагогічних наук



КИЇВ - 1997

Дисертацією є рукопис

Робота виконана у Вінницькому державному педагогічному інституті

Наукові керівники: кандидат фізико-математичних наук,  
доцент  
СУМСЬКИЙ Вадим Іванович  
кандидат педагогічних наук, доцент  
ДВОРАКІВСЬКИЙ Володимир Миколайович

Офіційні опоненти: доктор педагогічних наук, професор,  
академік АПН України  
ЖАЛДАК Мирослав Іванович  
кандидат педагогічних наук, старший  
науковий співробітник  
КОСТЮКЕВИЧ Дмитро Якович

Провідна організація - Тернопільський державний  
педагогічний інститут

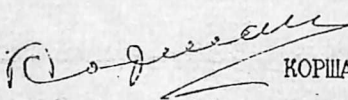
Захист відбудеться "10" квітня о 13<sup>45</sup> год.  
на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 01.33.01 в  
Українському державному педагогічному університеті імені  
М.П.Драгоманова (252030, м.Київ-30, вул. Пирогова, 9).

З дисертацією можна ознайомитись в бібліотеці Українського державного педагогічного університету ім. М.П.Драгоманова.

Автореферат розіслано "7" березня 1997 р.

Вчений секретар

спеціалізованої вченої ради



КОРШАК С.В.

### ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

АКТУАЛЬНІСТЬ ДОСЛІДЖЕННЯ. Створення суверенної Української держави викликало зміни усіх сторін нашої дійсності, в тому числі і в системі освіти. Основною рушійною силою відродження та створення якісно нової національної системи освіти мають стати педагогічні працівники. Без їх психологічної переорієнтації, бажання працювати і мислити по-новому соціальні зміни не забезпечать якісних перетворень у системі освіти. У зв'язку з цим у Державній Національній програмі "Освіта" ("Україна ХХІ століття") серед основних шляхів реформування освіти особлива увага приділена підготовці нової генерації педагогічних кадрів, підвищенню їх професійного та загальнокультурного рівня.

Проблемі активізації пізнавальної діяльності студентів в навчальному процесі присвячено багато психолого-педагогічних і дидактичних досліджень, набутий певний досвід.

Останнім часом особлива увага приділяється використанню комп'ютерів у викладанні фізики (А.П.Балашов, П.С.Будкін, Е.С.Бурсіан, Б.І.Волков, Ю.О.Дук, В.А.Іввовчіков, А.С.Кондратьєв, В.В.Лаптев, П.М.Маланник та ін.).

Всі дослідники стверджують, що використання ЕОМ у навчальному процесі значно активізує пізнавальну діяльність його учасників. Пропонуються педагогічні умови підвищення ефективності застосування персональних комп'ютерів. Так психологічні основи програмованого навчання розроблені А.І.Бергом, В.П.Беспалько, П.Я.Гальперіним, Т.А.Ільїновою, Н.Ф.Талдівіною, О.К.Тихомировим та ін.

Дослідження В.С.Гершунського, О.П.Бршова, Б.І.Машбіца, В.М.Монахова, ін. актуалізують теорію комп'ютеризації освіти.

Програ'ному забезпеченню навчального процесу присвячені роботи А.М.Довгялло, В.Г.Митомирського, С.І.Кузнецова, В.А.Первіна, А.Я.Савельєва та ін.

Питання дидактичних можливостей щодо найсучасніших засобів інформаційних технологій (телекомунікації, інтерактивне відео, мультимедіа) висвітлюються у працях Є.Полат, І.Роберт, А.Уварова, Н.Угринович та ін.

Проте у освіті, це багато і невирішених проблем, пов'язаних із запровадженням НІТН. Головні з них, як свідчать дослідження багатьох вітчизняних та зарубіжних вчених (А.Борн, М.Бунаєв, В.С.Гершунський, В.Ф.Горбенко, М.І.Ладжк, Р.Клейман, М.Ладчик, М.А.Лейбовський, Є.Д.Маргуліс, Д.І.Машбіц, Ш.Я.Ривкінд, та ін.), це створення високоякісного в дидактичному плані програмного забезпечення та підготовка педагогів, які володіли б методикою використання і засобами НІТН.

Заявлені обставини вумовили вибір ТЕМИ нашого дисертаційного дослідження.

**МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ** - теоретичне обґрунтування і розробка методики виконання лабораторних робіт в курсу загальної фізики із застосуванням персональних комп'ютерів.

**ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ** є процес навчання в лабораторії загальної фізики педагогічного інституту.

**ПРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕННЯ** - методика формування знань, вмінь та навичок виконання лабораторних робіт в використанні НІТН при вивченні курсу загальної фізики.

**ГІПОТЕЗА ДОСЛІДЖЕННЯ:** ефективність занять з фізики значно зростає, якщо студентам при виконанні лабораторних робіт надається можливість з допомогою ЕОМ чітко контролювати рі-

вень своєї попередньої підготовки, отримувати довідкові дані про якість засвоєння навчального матеріалу і на цій основі коригувати свої дії, опрацьовувати отримані результати і одержувати їх у зручній для них формі.

Відповідно до предмету і гіпотези дослідження були визначені його **КОНКРЕТНІ ЗАВДАННЯ**:

1. Провести аналіз можливостей ЕОМ як засобу активізації пізнавальної діяльності студентів.

2. Розробити та експериментально перевірити методику застосування ЕОМ з метою активізації пізнавальної діяльності студентів на прикладі окремої фізичної лабораторії (електрики і магнетизму).

3. Розробити педагогічні програмні засоби для обслуговування лабораторних занять з курсу загальної фізики із застосуванням персональних комп'ютерів.

Характер дисертації і її завдання передбачають використання таких **МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ**:

- вивчення законодавчих документів з питань освіти;
- аналіз психолого-педагогічної, дидактичної і навчально-методичної літератури з даної проблеми;
- спостереження за процесом навчання студентів в лабораторії на практичних заняттях; опрацювання результатів сесії;
- вивчення передового досвіду викладання фізики, а також досвіду застосування засобів обчислювальної техніки в практиці викладання у вищих навчальних закладах;
- індивідуальні бесіди із студентами та проведення спеціальних анкет і колоквіумів;
- педагогічний експеримент з подальшим статистичним опрацюванням його результатів.

У ході дослідження навчані методи використовувалися у взаємозв'язку і доповнювали одних одного. Саме дослідження проводилось у три етапи в період з 1988 по 1996 рік.

На ПЕРШОМУ ЕТАПІ (1988-1992 н.р.) здійснювався теоретичний аналіз проблеми, в ході якого осмислювався і уточнювався понятійний апарат, а також вивчалися вихідні методологічні і теоретичні позиції дослідження. Практична сторона дослідження на цьому етапі полягала у проведенні та аналізі результатів констатуючого педагогічного експерименту з метою вивчення стану проблеми у практиці вузівського навчання. Розроблялись педагогічні програмні засоби (ПЕЗ) для обслуговування навчального процесу в фізичній лабораторії.

ДРУГИЙ ЕТАП (1992-1994 н.р.) включав уточнення теоретичних позицій формування методичної концепції дослідження, розробку методики створення і удосконалення ПЕЗ, обґрунтування їх дидактичних можливостей, застосування і розробку шляхів та способів включення їх у навчальний процес. Також проводився пробний педагогічний експеримент, у ході якого відбулася попередня перевірка, оцінювання і корекція розробленої методичної системи.

ТРЕТІЙ ЕТАП (1994-1996 н.р.) був присвячений організації і проведенню остаточної перевірки ефективності запропонованої методики, опрацюванню даних, отриманих у ході контрольного педагогічного експерименту, аналізу й узагальненню результатів дослідження, виробленню рекомендацій в методиці застосування БОМ в навчальній фізичній лабораторії, оформленні роботи.

ТЕОРЕТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ І НАУКОВА НОВИЗНА полягає у дослідженні можливостей БОМ як засобу активізації пізнавальної ді-

яльності студентів та обґрунтуванні педагогічних умов ефективності його застосування.

ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ полягає у розробці:

1) методики застосування ЕОМ на різних етапах навчального процесу: а) при підготовці студентів до виконання лабораторних робіт; б) під час їх виконання; в) при опрацюванні отриманих результатів.

2) педагогічних програмних засобів.

Ідеї, розроблені в дисертації, та одержані результати дослідження доцільно враховувати при написанні нових та удосконаленні існуючих підручників, навчальних і методичних посібників.

ДОСТОВІРНІСТЬ ТА ОБґРУНТОВАНІСТЬ результатів дослідження забезпечується результатами наукового аналізу теоретичного і практичного стану проблеми, адекватністю методів дослідження його меті та завданням, поетапним проведенням і варіативністю дослідно-експериментальної роботи, повнотою і статистичною значущістю емпіричного матеріалу, всебічним аналізом і широким обговоренням одержаних результатів та висновків з науковими працівниками, викладачами вузів, методистами і вчителями-практиками.

ВПРОВАДЖЕННЯ ТА АПРОБАЦІЯ результатів здійснювалась у процесі експериментального навчання, що проводилося на кафедрі фізики Вінницького державного педагогічного інституту, хід і підсумки апробації розглядалися на міжнародних, всеукраїнських, республіканських, всеукраїнських, міжрегіональних наукових конференціях (Брянськ, 1991; Вінниця, 1990, 1991, 1992, 1994, 1995; Глухів, 1994; Донецьк, 1993; Житомир, 1993, 1994; Ізмаїл, 1994; Київ, 1991; Луцьк, 1994; Львів,

1991, 1992, 1994; Прейла, 1991; Санкт-Петербург, 1993; Севастополь, 1990; Суми, 1989; Тернопіль 1993; Умань, 1993; Ульяновськ, 1991; Череповець, 1990).

На захист виносяться такі положення:

1. Теоретичне обґрунтування можливостей та педагогічних умов використання персональних комп'ютерів як засобу активізації пізнавальної діяльності студентів.

2. Методика застосування ЕОМ на різних етапах навчального процесу: а) при підготовці студентів до виконання лабораторних робіт; б) під час їх виконання; в) при опрацюванні отриманих результатів.

3. Педагогічні програмні засоби для обслуговування навчальної фізичної лабораторії в режимі застосування ЕОМ.

#### СТРУКТУРА І ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

Дисертація складається зі вступу, трьох розділів і висновків, які містить відповідні рекомендації, а також списку використаної літератури (217 джерел) та додатків. Зміст роботи викладений на 179-и сторінках машинописного тексту, включаючи 2 схеми, 8 таблиць і 37 малюнків.

У ВСТУПІ обґрунтовується вибір теми дослідження та її актуальність. Визначені мета, об'єкт, предмет, гіпотеза, завдання, викладена методологічна основа, вказані методи дослідження, описані його етапи, охарактеризовані наукова новизна, теоретична і практична значущість роботи, сформульовані основні положення, що виносяться на захист, наведені відомості про достовірність отриманих результатів та їх апробацію.

В РОЗДІЛІ 1 "Предмет і теоретичні основи дослідження" аналізується стан проблем. в психології, педагогіці та мето-



диці викладання фізики. Розглядаються філософсько-методологічні та психолого-педагогічні проблеми застосування ЕОМ у навчальному процесі і зокрема в фізичному лабораторному практикумі. Стверджується, що ЕОМ є каталізатором підвищення активності пізнавальної діяльності студентів. Досвід використання ЕОМ в навчанні свідчить про можливість використання ЕОМ практично в усіх традиційних формах організації навчання в різних співвідношеннях між традиційними і автоматизованими режимами роботи.

В розвіді проводиться аналіз організаційних форм навчання, які можна піддати автоматизації. До них належать лекції, семінари, спеціальні заняття з розрахунку і проектування, курсові і дипломні роботи, науково-дослідні, тренувально-повторні, лабораторні роботи, всі види самостійного навчання (аудиторного і неаудиторного), а також робота в режимі "тренажер".

Показано, що інтенсифікація процесу навчання, його індивідуалізація, покращення якості професійної підготовки студентів на основі широкого використання ЕОМ, формування у них умінь і навичок машинного моделювання, розвиток і активізація їх технічного мислення дають можливість викладачеві не лише контролювати успішність студентів, але й коригувати методику викладання. У дослідженні обгрунтовано дидактичну роль ПК та умови їх ефективного застосування.

Наголошується, що використання ЕОМ у навчальному процесі дещо змінює функції викладача. Машині передаються ті функції, з якими вона може справитися ефективніше за викладача.

Наголошується на тому, що моделювання на ЕОМ фізичних процесів, які недоступні для масового спостереження, робить

Іх насочили і дає можливість демонструвати для широкої аудиторії.

Застосування класу ПЕОМ дозволяє в аудиторії розв'язувати фізичні задачі, які практично неможливо запропонувати студентам в межах звичайних практичних занять (наприклад, задачі, які потребують великої кількості складних розрахунків, або задачі, які не мають аналітичного розв'язку і потребують для розв'язання застосування чисельних методів).

Констатується, що застосування персональних комп'ютерів у навчальному процесі дозволяє: 1) інтенсифікувати процес навчання і підвищити його ефективність за рахунок можливості опрацювання великого об'єму навчальної інформації; 2) розвивати пізнавальну активність, самостійність, підвищувати інтерес до дисципліни, яка вивчається; 3) встановлювати зворотній зв'язок, необхідний для керування навчальним процесом, систематично контролювати знання і вміння та підвищувати якість перевірки знань; 4) удосконалювати форми і методи організації самостійної роботи студентів; 5) індивідуалізувати процес навчання у масовій аудиторії із збереженням цілісності, що дозволяє враховувати індивідуальні особливості студента, розвивати їх здібності; 6) здійснювати принципи алгоритмізації навчальної діяльності.

В розділі зазначається, що ПЕОМ для ПЕОМ не повинні замінити ні викладач, ні підручник, а повинні допомагати студенту грамотно розв'язувати поставлену задачу, використовуючи раніше отримані теоретичні знання.

Застосування ПЕОМ у лабораторному практикумі може здійснюватися в різних напрямках - від технічної обробки отриманих експериментальних результатів до повної заміни експе-

риментальної установки, моделювання фізичних процесів, які відбуваються в ній і отримання достовірних кількісних результатів. Стає можливим обчислювальний експеримент, значення якого важко переоцінити, особливо якщо натурний експеримент небезпечний, дорого коштує або просто неможливий. Застосування ПЕОМ дозволяє провести аналіз поставленої задачі на рівні наукового пошуку, розширити кількість індивідуальних експериментальних завдань, що принципово змінить значення практикуму в навчанні студентів. Все це дозволяє суттєво підвищити ефективність роботи студентів у фізичних лабораторіях, а також ввести ряд якісно нових елементів у процес навчання.

Обсяг методичної літератури із застосуванням ПЕОМ у лабораторному практикумі на даний час обмежений, недостатня кількість необхідних ПЕЗ, відсутність досвід їх широкого впровадження в навчальний процес.

Ми провели аналіз навчального процесу в двох ракурсах: 1) з точки зору його організаційних форм, які можуть зазнавати повної або часткової автоматизації; 2) безвідносно до організаційних форм, з точки зору компонентів дидактичної структури (методичної підструктури).

Дані співвідношення результатів такого двопланового структурування навчального процесу представлені в таблиці 1. Можливість автоматизації того чи іншого компонента позначено заштрихованим прямокутником.

Результати аналізу дають підстави стверджувати, що ніхто з цитованих авторів не передбачає установку ЕОМ в навчальних лабораторіях загального користування, а в основному поєднує роботу навчальних лабораторій з комп'ютерним класа-

ми. Це частково обумовлено тими труднощами, з якими зустрічаються студенти, викладачі і організатори навчального процесу (зміна в розкладі, технічне забезпечення як лабораторії, так і комп'ютерного класу, відпрацювання пропущених занять).

У РОЗДІЛІ 2 "Методика проведення лабораторного практикуму в використанні ЕОМ" обґрунтовується необхідність побудови методичної системи застосування ЕОМ в навчальній лабораторії. Розглядаються конкретні ШЕЗ, за якими працює ЕОМ, яка обслуговує студентів при підготовці, виконанні і захисті конкретних 20 лабораторних робіт на прикладі лабораторії "Електрики та магнетизму".

Показано, що під час самопідготовки, яка виконується в лабораторії і не регламентована розкладом двірок, студент повинен за допомогою ЕОМ отримати довід для виконання лабораторної роботи (допуск).

Він передбачає:

1. Коротке теоретичне пояснення та висвітлення робочих формул, яке виконує ЕОМ.
2. Вибір із запропонованих саме того джерела живлення, яке використовується в роботі.
3. Вибір вимірних приладів (амперметрів, вольтметрів, ватметрів тощо), потрібних для роботи.
4. Моделювання електричної схеми. ЕОМ пропонує студенту ви розташувати на екрані зображення вибраних приладів для подальшого їх з'єднання, яке здійснюється за вказівкою студента. ЕОМ при цьому контролює дії студента і видає рекомендації.
5. Перевірку робочої електричної схеми, яку виконує ЕОМ.

Таблиця 1

| Дидактична структура                             | Актуалізація попередніх знань |        | Формування нових знань і способів дій |                        |                                | Застосування (формування умінь і навиків) |
|--|-------------------------------|--------|---------------------------------------|------------------------|--------------------------------|---|
|  | Опитування                    | Вправи | Пояснення                             | Демонстрація нових дій | Розв'язання пізнавальних задач |   |
| Форма методичної підструктури навчання           |                               |        |                                       |                        |                                | Вправи                                    |
| Лекція   |                               |        |                                       |                        |                                |   |
| Практичні заняття                                |                               |        |                                       |                        |                                |   |
| Тренувально-контрольні заняття                   |                               |        |                                       |                        |                                |   |
| Семинар  |                               |        |                                       |                        |                                |   |
| Колоквіум, тест, квіз                            |                               |        |                                       |                        |                                |   |
| Дипломна, курсова робота НДР, НКР                |                               |        |                                       |                        |                                |   |
| Передлабораторне заняття                         |                               |        |                                       |                        |                                |   |
| Лабораторна робота, заняття в ревінії "тренажер" |                               |        |                                       |                        |                                |   |
| Заняття, які розширюють надливість лаб. робіт    |                               |        |                                       |                        |                                |   |
| Постлабораторні заняття                          |                               |        |                                       |                        |                                |   |

Зуваження: В даній таблиці показана лише принципова можливість автоматизації тих чи інших компонентів дидактичної структури (методичної підструктури) різноманітних організаційних форм навчального процесу, виходячи з якої можна конструювати конкретну організаційну форму навчання у відношенні з характером і структурою навчального процесу.

Для вивчення найбільш раціонального і ефективного спілкування студентів в ЕОМ нами розроблено чотири види допусків.

При отриманні допуску, тобто надпису "допущений до виконання роботи", потрібно скласти три схеми і підібрати до кожної із них відповідні приклади.

Якщо в традиційних умовах підготовка до лабораторної роботи зводилася до підготовки звітних таблиць, переписування ходу виконання роботи, занотування робочої формули і проводилась без відвідування лабораторії, то в умовах роботи в ЕОМ підготовка проводиться в лабораторії в обов'язковим отриманням робочої схеми та іменного допуску до роботи на комп'ютері. Отже, застосування ЕОМ потребує зміни методики проведення лабораторного практикуму.

Наші дослідження показують, що, працюючи за традиційною методикою, студент, як правило, не завжди розуміє призначення класу точності, меж вимірювання, доцільності використання приладу, враховуючи його характеристики. Застосування ЕОМ привело до переробки всіх інструкцій до робіт. В тому місці, де раніше знаходилась робоча схема, тепер повинен бути тільки текст "Схему змоделью на ЕОМ при отриманні допуску".

Звичайно, робота комп'ютера в такому режимі не полегшує студенту "життя" і не скорочує часу підготовки до виконання лабораторної роботи, але якість і ефективність такої підготовки очевидна, як і очевидна зміна в методиці проведення лабораторних занять. Так, наприклад, скоротилися на 48% час підготовки робочої установки (підбір обладнання, складання схеми), що дозволило студентам проводити більшу кількість вимірів і підвищити результативність виконання лабораторних

досліджень. Це дає також можливість 69% студентів провести опрацювання результатів і захистити лабораторні роботи на тому ж занятті, на якому вони виконувалися (при традиційній методиці опрацювання результатів і захист робіт встигають зробити біля 8% студентів).

В розділі зазначено, що, крім такого виду роботи ЕОМ зі студентами, комп'ютери застосовуються і під час виконання самих лабораторних робіт. В лабораторії підготовлені роботи, де комп'ютери застосовуються для розрахунку і оформлення результатів вимірювання. Крім цього, для всіх двадцяти лабораторних робіт, які виконуються в лабораторії, створений банк довідкових даних, які ЕОМ при потребі видає студентам. Оскільки комп'ютери обладнані принтерами, то студенти весь час роздруковують довідкові дані, цим самим мають можливість поступово створювати свої довідники.

Сюди входять, крім стандартних довідкових даних, ще й основні принципи розрахунків трансформаторів різного типу, методики побудови векторних діаграм, розрахунок і побудова полів напруженості магнітних силових, а також побудови гістограм деформацій і зміни опору різних матеріалів від температури.

Розділ 3 "Дослідження ефективності застосування ЕОМ як засобу активізації пізнавальної діяльності студентів на лабораторному практикумі в загальній фізиці" присвячений методиці проведення педагогічних досліджень та аналізу їх результатів.

До експерименту були залучені протягом трьох років (1993-1995) в першому семестрі група студентів 2-го курсу спеціальності "Фізика та інформатика" (2 фі), в другому се-

местрі група студентів 4-го курсу за спеціальністю "Математика та інформатика" (4 м1). Ці курси були вибрані тому, що вони знаходяться на різних рівнях підготовки, як з фізики, так і в спілкуванні з ЕОМ.

Крім цих студентів, були залучені також студенти педагогічно-індустріального факультету (НІФ) і фізико-математичного факультету спеціальності "Математика та фізика" (МФ), які мали приблизно однакову підготовку як з фізики, так і з інформатики, в кількості 461 чоловік.

В процесі проведення експерименту і при статистичній обробці його результатів для визначення ефективності навчання збиралися, враховувалися і порівнювалися такі дані:

1. Оцінки за теорію, експеримент і уміння робити аналіз отриманих результатів.

2. Результати колоквіцій.

3. Дані анкетного опитування.

4. Результати чотирьох контрольних зрізів експерименту.

5. Оцінки спеціальної контрольної роботи.

6. Результати атестацій з фізики.

7. Успішність студентів експериментальних і контрольних груп. Успішність визначалася за рейтинговими балами. Загальноприйнятим оцінкам "5" відповідало 100 балів, "4" - 80 балів і "3" - 50 балів.

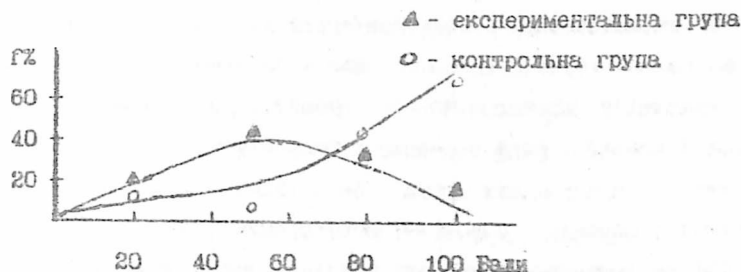
Розподіл балів студентів третього контрольного зрізу для експериментальної (Е) і контрольної (К) груп зображено у вигляді полігону частоти (мал.1).

Про наявність рівниці результатів експерименту можна також судити за середнім балом оцінки знань студентів ( $\bar{X}$ ) і за модою ( $M_0$ ). Ці характеристики для студентів експерименталь-



ної групи вищі, ніж для контрольної:  $\bar{X} = 83,7$ ;  $\bar{X} = 60,9$ ;  
 $Moe = 80/4$ ;  $Mok = 50/3$ .

Оскільки  $t_{кр,0,99} < t_{емп}$ , то з цього випливає, що різниця в результатах експерименту з достовірністю 0,99 вплинула на результати експерименту порівняно з результатами контрольної групи. Нульову гіпотезу відкидаємо, оскільки вплив випадкових факторів складає менше 0,01.



Мал.1. Полігони відносних частот.

Отже, зроблено висновок, що запропонована методика привела до змін в знаннях студентів.

Статистична значущість відмінності отриманих результатів визначалася за критерієм Пірсона  $\chi^2$ .

Критерій погодження  $\chi^2_{емп} = 182,27$ . Для перевірки нульової гіпотези скористаємось таблицею кі-квадрат-критерія. У нашому випадку число ступенів вільності  $n=2$ , так як використовувались три інтервали оцінок. За таблицею знаходимо, що для 2 ступенів значення критичного  $\chi^2_{кр}$  на 0,99 рівні ймовірності дорівнює 0,21, тобто,  $\chi^2_{емп} > \chi^2_{кр,0,99}$

Звідси випливає:

1. Різниця успішності з фізики за семестр в експериментальній і контрольній групі суттєва на рівні ймовірності 0,99.

2. Нулеву гіпотезу відкидаємо, вплив випадкових факторів на успішність менше 0,01.

3. Навчання студентів за запропонованою методикою з ймовірністю 0,99 сприяє підвищенню успішності з фізики за семестр в порівнянні із студентами контрольних груп, де навчання проводилось за традиційною методикою.

Важливим показником для дослідження ефективності навчання з допомогою БОМ, порівняно із традиційною методикою, є не тільки співставлення рівних критеріїв для експериментальної і контрольної групи між собою, але й спостереження динаміки цих критеріїв протягом всього семестру. З цією метою нами створені моментні ряди середнього балу студентів експериментальних і контрольних груп, за зрізами отримані рівняння регресії і обчислені необхідні коефіцієнти.

Для експериментальних груп спеціальностей "фізика та інформатика" і "математика та інформатика" ці дані приводяться в таблиці 2. Аналізуючи дані таблиці 2, робимо наступні висновки:

1. Моментні ряди середнього балу експериментальних груп значно вищі, ніж в контрольних групах.
2. Результати колокаційів вигідно відрізняються на користь експериментальних груп по моді.
3. Кореляційне рівняння свідчить про лінійний закон зміни глибини знань, а додатне значення коефіцієнта регресії свідчить про підвищення знань. Причому зростання від зрізу до зрізу в експериментальних групах проходить значно інтенсивніше, ніж в контрольних: коефіцієнт регресії рівний 13,6 проти 2,3 для груп 2 фі і відповідно 4,9 проти 2,3 для груп 4 мі.
4. Про ефективність нової інформаційної технології нав-

чання можна зробити висновок при порівнянні середніх темпів росту і коефіцієнтів ефективності, які для експериментальних груп значно вищі показників контрольних: 103,5% і 100,8%, а коефіцієнт ефективності 7% і 2% для груп 2 ф1, для 4 м1 вони відповідно рівні 105% і 95,8%, а також 5% і 2%.

Таблиця 2

Динаміка середнього балу для студентів 2 ф1 та 4м1

| Групи   | З р і з и |       |       |       |
|---------|-----------|-------|-------|-------|
|         | 1         | 2     | 3     | 4     |
| 2ф1(Е1) | 47,6      | 56,87 | 77,08 | 88,33 |
| 4м1(Е2) | 77,05     | 78,18 | 86,45 | 91,82 |
| К       | 57,6      | 58,91 | 61,96 | 66,53 |

Дані для визначення ефективності

| Показники               | Г р у п и        |                  |                 |
|-------------------------|------------------|------------------|-----------------|
|                         | 2ф1(Е1)          | 4м1(Е2)          | Контрольна      |
| Рівняння регресії       | $Y_x=47,6+19,6X$ | $Y_x=77,05+4,9X$ | $Y_x=57,6+2,3X$ |
| Мода                    | 4                | 4                | 3               |
| Середній темп росту     | 103,5%           | 105%             | 100,8%          |
| Коефіцієнт ефективності | 7%               | 5%               | 2%              |

Для отримання об'єктивної і детальної картини порівняння

і можливості в'ясування ступеня ефективності для студентів різного рівня успішності нами обчислені коефіцієнти засвоєння для студентів, успішність яких відповідає рейтинговому балу 100/5, 80/4 і 60/3 окремо.

Аналіз цих даних свідчить про те, що ефективність нової методики навчання для студентів, в яких успішність можна визначити, виходячи із традиційних мірок оцінки знань - це "3" і "4" приблизно однакова, рівниці коефіцієнтів засвоєння складає в середньому 5% на користь експериментальних груп. Рівниці для студентів, які навчаються на "5", рівна 10% і 12%.

Наведені висновки підтверджують справедливості висунутої гіпотези.

Виконавши детальний аналіз методичної літератури і педагогічних досліджень, використовувачи сучасні досягнення психологічної науки і власний досвід, а також враховувачи сучасний стан знань і ставлення до них студентів, ми прийшли до висновку про необхідність введення в лабораторійний практику курсу загальної фізики персональних комп'ютерів.

Результати теоретичного і експериментального дослідження підтверджують висунуту гіпотезу і дозволяють сформулювати такі висновки:

1. В ході проведеного дослідження підтвердилося припущення про те, що в переважній більшості навчальних закладів головним джерелом отримання нових знань в фізиці є усне викладання і пояснення учителів і викладачів. Методи самостійного здобуття знань в фізиці за допомогою читання підручників і різного роду посібників, діалогу з комп'ютерами, виконання цілеспрямованої системи практичних робіт отри-

мали незначне поширення в навчальних закладах. Це не сприяє розвитку пізнавальної діяльності. Самостійність мислення демонструють приблизно 10% студентів.

Одним із методів активізації навчальної діяльності студентів, а в результаті підвищення рівня і глибини знань є широке втілення в навчальний процес ЕОМ.

2. Застосування ЕОМ в лабораторії, так як і на практичних заняттях не може і не повинно замінити викладача. ЕОМ повинна і може бути лише помічником, як викладача, так і студента. Роблячи висновок про дидактичний і методичний потенціал ЕОМ, ми маємо на увазі можливість ПЕВ. Саме вони є носіями тих властивостей, які визначають ефективність застосування ЕОМ у навчальному процесі.

3. Функції, які беруть на себе ЕОМ, повинні бути різноманітними. Це можливість моделювати схеми, і проводити їх оцінку, виступати як електронний довідник і застосовувати для опрацювання результату експерименту.

4. Введення ЕОМ в лабораторний практикум ускладнило:

а) підготовку до лабораторної роботи. Якщо раніше вона зводилася тільки до заготовки в'їтних таблиць, переписування ходу роботи і занотування робочої формули, то ЕОМ при підготовці обов'язково вимагає змоделювати робочу схему;

б) хід проведення лабораторних занять: раніше до електричної схеми підходили тільки в одній проблемі, як правильно розташувати і в'єднати прилади. Тепер студент обмірковує, яку схему йому потрібно сконструювати на екрані монітора, проводить на ЕОМ всі роботи, необхідні для отримання схеми. Після роботи в ЕОМ складання схеми під час лабораторного заняття вже не викликає труднощів.

5. Дослідження показало, що введення комп'ютера в лабораторний практикум дало можливість оптимізувати навчальний процес.

6. Застосування ЕОМ дає можливість значно скоротити час обробки результатів, одержаних в ході виконання лабораторних робіт.

7. Експериментально доведена ефективність застосування ЕОМ і створення ПЗВ в лабораторному практикумі з курсу загальної фізики, виконаний кількісний і якісний психолого-педагогічний аналіз результатів педагогічного експерименту.

#### СПИСОК ПУБЛІКОВАНИХ РОБІТ ПО ТЕМІ ДИСЕРТАЦІЇ:

Всього дисертантом надруковано 40 робіт.

Кількість опублікованих робіт по темі дисертації становить 35 найменувань. Наведемо лише список основних.

1. Коношевський Л.Л., Байло М.Ю., Биков М.Л., Гуревич Р.С., Колосова І.О. Застосування обчислювальної техніки в навчальному процесі: Навчально-методичний посібник з курсу "Обчислювальна техніка та технічні засоби навчання". - Вінниця, ВДПІ, 1993. - 123 с.

2. Коношевський Л.Л., Сумський В.І. Застосування ЕОМ при вивченні фізики. Спецкурс. - Вінниця, ВДПІ, 1993. - 156 с.

3. Коношевський Л.Л., Сумський В.І., Рыбак С.М. Применение ПЭВМ в преподавании физики // Опыт применения ТСО и ЭВМ в активизации учебного процесса вузов: Метод. реком. для препод. вузов. - К.: УМК ВО, 1991. - С.76-78.

4. Коношевський Л.Л., Сумський В.І. ПЭВМ в учебной лаборатории по физике // Опыт применения ТСО и ЭВМ в активизации учебного процесса вузов: Метод. реком. для препод. вузов. - К.: УМК ВО, 1991. - С.81-85.

Б. Коношевський Л.Л., Сумський В.І. З досвіду використання ЕОМ в процесі викладання фізики/ Використання сучасної інформаційної технології в навчальному процесі. Мат. міжув. наук.-практ. конф. -К.: КДПІ, 1992. - С.154-158.

Б. Коношевський Л.Л., Гуревич Р.С., Сумський В.І. Комп'ютеризація навчання фізиці при підготовці вчителя//Формування особистості майбутнього вчителя: Науково-методичний збірник /За ред. М.І.Сметанського, Р.С.Гуревича. -Вінниця, ВДПІ, 1993. - С.47-68.

7. Коношевський Л.Л., Сумський В.І. Педагогічний експеримент "Учбова лабораторія і ЕОМ" // Проблеми інформатизації освіти: Зб. наук. праць /Редколегія: М.І.Шалдак та ін. - К.: УІДУ, 1994. - С.83-86.

8. Коношевський Л.Л. Електронний довідник в навчальній лабораторії / Актуальні проблеми трудової і професійної підготовки молоді: Мат. звіт. наук. конф. викл., аспірантів, пошукувачів і студентів. - Вінниця, 1995. - С. 16-17.

#### ABSTRACT

Konoshevskiy L.L. Studies of the peculiarities of the use of computers in the process of teaching in higher school (based on the course of physics). Manuscript.

The dissertation for the degree of a Candidate of Pedagogical Science, speciality: Methods of Teaching Physics (19.00.02). Drahomanov Ukrainian State Pedagogical University, Kiev, 1996.

Methods of using computers in laboratories which lead to activation of student's activities. Principal ideas of the dissertation are reflected in 35 scientific publications. System of methods of using computers by students for

laboratory works was developed, which enables to use it by pedagogical students, physics teachers and methodists as a methodic mean. The presented methodical recommendations and pedagogical software promote higher activities of students while studying physics. The given materials, being adapted, can be used by physics teachers in the 3rd level of the secondary school.

#### АННОТАЦІЯ

Коношевський Л.Л. Исследование особенностей применения компьютерной техники в учебном процессе педвуза (на материале курса физики). Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 - методика преподавания физики. Украинский государственный педагогический университет, Киев, 1996. Защищается методика применения ЭМ в учебных лабораториях приводящая к активизации учебной деятельности студентов. Основные положения диссертации отражены в 35 печатных работах. Разработана методическая система применения ЭМ при выполнении студентами лабораторных работ, которая дает возможность использовать ее студентами педагогических специальностей, методистами, преподавателями физики как методические пособия. Предоставленные методические рекомендации и педагогические программные средства способствуют повышению активизации учебной деятельности студентов при обучении физике. Данные материалы могут быть использованы при некоторых доработках и учителями общеобразовательной средней школы третьего уровня.

Ключові слова: нові інформаційні технології навчання, навчальна фізична лабораторія, активізація навчальної діяльності, персональні ЕМ.



ВІДРУКУВАНО З ОРИГІНАЛ-МАКЕТУ  
В ЛАБОРАТОРІЇ КОПІЮВАЛЬНОГО ДРУКУ  
ВІННИЦЬКОГО ДЕРЖАВНОГО ПЕДАГОГІЧНОГО  
ІНСТИТУТУ

Вінниця, вул. Острозького 32

Зам. № 11 . Т. 100.