

*Касперський А.В., Шут М.І.
Національний педагогічний університет
імені М.П. Драгоманова*

ВИКОРИСТАННЯ БЛОЧНО-МОДУЛЬНИХ УНІВЕРСАЛЬНИХ НАВЧАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ “РАДІОЕЛЕКТРОНІКА” ПРИ ВИВЧЕННІ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ЯВИЩ ТА РАДІОЕЛЕКТРОННИХ ПРОЦЕСІВ

Виходячи з загального положення про навчальний експеримент як засіб проведення лабораторних робіт, практикуму та демонстраційного забезпечення при викладанні теоретичного курсу слід означити деякі особливості і вимоги до технічного забезпечення зазначених робіт:

- 1) достатній рівень наочності;
- 2) універсальність приладів з метою забезпечення відповідного рівня адаптивності суб'єктів навчання до технічного оснащення;
- 3) модельність як засіб універсалізації і абстрагування сприйняття;
- 4) інваріантність та можливість впровадження варіативних завдань і елементів творчості;
- 5) різномірнева доступність, і т. ін.

В системі технічних засобів навчання найефективнішими вважаються засоби, які моделюють природні процеси або елементи складних технічних пристроїв. В цьому загалі особливостей окреме місце займає комп'ютерне забезпечення навчального процесу.

Останнім часом для спостереження та пояснення швидкоплинних процесів використовується комп'ютерне моделювання, інтерактивне навчання та віртуальне представлення. Проте, як показує досвід, в методичному забезпеченні рівня сприйняття важливу роль відіграє різносторонність факторів та чинників впливу (звукові, зорові, моторні...). Таким чином, використання традиційних засобів навчання, рівень навчального експерименту, можливість самостійного розв'язання експериментальних завдань, наочність та варіативність при демонстраціях, що відображають фізико-технічні процеси, залишається актуальним в процесі навчання як в школах, так і в педагогічних вузах.

При вирішенні зазначених проблем в школах і вузах України існує певний дефіцит високоякісного роздаткового та демонстраційного обладнання, яке відповідало б технічним нормам і рівню вимог техніки безпеки в навчальних закладах. Аналіз навчальних програм з фізики та трудового навчання для загальноосвітніх навчально-виховних закладів України вказує на нагальну необхідність удосконалення технічного оснащення і, по суті, самих лабораторних робіт за рахунок модернізації цього оснащення, впровадження нових за змістом робіт і експериментів.

Зрозуміло, що підвищення гуманізації навчання не виключає підвищення інтелектуального рівня технічної підготовки з метою досягнень в країні високих виробничих технологій, де чільне місце належить електроніці та рівню її впровадження в різні галузі виробництва. Психолого-педагогічний аналіз і експеримент вказують на доцільність використання модульно-блочних систем, які органічно методично вписуються в структуру вимог до сучасної політехнічної освіти, що значно підвищує зміст і форму трудового навчання в школі.

Не дивлячись на необхідність кореляції змісту навчання, навіть в існуючих Програмах трудового навчання (К.: “Перун”, 1996) передбачено в розділах “Електротехнічні роботи” (5-7 класи) ряд тем, що ефективно можуть бути вивчені за допомогою універсальних комплексів “Радіоелектроніка” (технічна розробка НЛСП). Зокрема теми: “Паралельне і послідовне з’єднання елементів електричного кола”, “Елементи автоматики та електроніки”, “Вивчення напівпровідникового діода та його використання в випрямлячах”.

На нашу думку, в цих розділах було б доцільним також вивчення будови і принципу дії електромагнітних реле, а не електромагніта, пристроїв пожежної сигналізації та вмикачів освітлення вулиць тощо.

Більш широко питання електромагнітних явищ і процесів розглядаються в курсі фізики середньої загальноосвітньої школи, що вимагає досконалої технічної бази для виконання лабораторного практикуму і демонстраційного експерименту.

Наприклад, у VIII класі передбачається 14 демонстрацій та виконання 8 лабораторних робіт.

Виходячи з рівневих вимог (рівень А), учні 8-х класів повинні знати поняття: електричний струм в металі; напруга електричного струму; електричне коло; сила струму; опір; питомий опір; потужність, робота; формули для розрахунків I , U , R .

При цьому їм належить вміти застосовувати положення електронної теорії для пояснення процесів, що обумовлюють проходження електричного струму, та креслити електричні схеми.

Додатково (рівень В) учні восьмих класів повинні знати закономірності і процеси в колах з послідовним і паралельним з'єднанням провідників. Більш складним є визначення сили струму, опору або напруги в колі за графіками залежності цих параметрів (рівень С). В класах з поглибленим вивченням фізики передбачено складання акумуляторів та вивчення електромагнітних процесів і електролізу.

В навчальному процесі поряд з лабораторними роботами важливе місце посідає демонстраційний експеримент. В ході демонстраційного експерименту передбачено складання електричних кіл, вимірювання сили струму і напруги, пояснення принципів складання електричних кіл та встановлення залежності між основними електричними параметрами на ділянці кола.

Даним питанням присвячено ряд лабораторних робіт.

Велике значення в курсі фізики приділяється питанням вимірювання опорів та встановлення їх залежності від лінійних параметрів і речовини, з якої виготовляється резистор.

Таким чином, у 8-х класах важливим є універсальне технічне забезпечення читання теоретичного курсу та виконання лабораторно-практичних завдань в рамках існуючої Програми.

На нашу думку, базовим пристроєм для успішного вирішення цієї задачі може бути блочно-модульний пристрій типу “Радіоелектроніка” з відповідним методичним забезпеченням і науково-педагогічним аналізом його варіативного використання.

В комплексі питань, які розглядаються в розділі “Електродинаміка” (10 клас) ряд демонстрацій слід виконувати традиційним методом, оскільки в цьому випадку забезпечуються максимально можлива наочність та моделювання процесів.

Поряд з цим, наочне представлення системи ввімкнення конденсаторів, типи конденсаторів, будова та принципи їх дії можна змодельовати в більш естетичному вигляді за допомогою плакатів та пропонованих універсальних комплексних плат. Зокрема, закони Ома, електричне коло, типи з'єднання споживачів, будова амперметра та вольтметра, будова і принцип дії гучномовця тощо. Особливо складним, як підтверджує досвід, є демонстрація та вивчення термічної залежності опору, вольт-амперних характеристик діодів, типи провідності напівпровідників та характеристики транзисторів.

В переліку лабораторних робіт з фізики систематично повторюються роботи по вивченню паралельного і послідовного з'єднання провідників.

Фізичним практикумом для десятого класу передбачено дослідження роботи конденсатора, транзистора, напівпровідникового діода, температурних властивостей різнотипних резисторів, а також елементів автоматики і електронно-обчислювальної техніки.

Для ефективного виконання циклу лабораторних робіт і практикуму дослідним шляхом встановлена фронтальна форма в межах інваріантних вимог з елементами варіативності для гуманітарного профілю (Програма МО України №3/3-216 від 16.09.1999 р.).

Основною темою експерименту в переліку робіт з фізики для 11 класу є вивчення явищ електромагнітної індукції. В цих же рамках визначені теми лабораторного практикуму. Для якісного виконання лабораторних експериментальних робіт, які б найкраще ілюстрували закономірності електромагнітних процесів важливим є підбір елементарної бази структурних блоків, якісне функціонування окремих схем і пристроїв. Наприклад: вибір частотних діапазонів за параметрами котушки індуктивності і ємності конденсаторів при дослідженні коливальних контурів; підбір кількості витків котушки індуктивності та величини ємності конденсатора при прецизійних вимірах ємнісного або індуктивного опорів; підбір деталей діючих радіоприймачів; складання кіл з фоторезисторами тощо.

В розділі “Коливання і хвилі” в школах з поглибленим вивченням фізики важливу роль відведено демонстраційному експерименту, де наочно слід представити процеси виникнення електромагнітних коливань; чітко продемонструвати можливості вимірювання ємності і індуктивності; залежність

частоти коливань в контурі від параметрів L і C , а також залежність реактивних опорів від частоти індуктивності або ємності системи; особливості резонансу струму або напруги тощо.

Проте, як зазначалося, на даний час матеріально-технічне оснащення фізичних кабінетів, майстерень та лабораторій не відповідає мінімальним запитам ефективного забезпечення належного рівня навчання в рамках інверсії системи освіти.

Розроблені навчально-демонстраційні комплекси (Рис.1,2 – прилад 1, прилад 2) в певній мірі нівелюють вказаний дефіцит і дають можливість удосконалювати лабораторно-демонстраційні роботи в середніх школах і вузах. Виконання 40 – 50 видів робіт навчально-методичного призначення може бути забезпечене з використанням універсальних наборів “Електрорадіотехніка”.

Зроблений нами аналіз експериментальних завдань передбачає виконання не тільки зазначених в діючих Програмах лабораторних, демонстраційних, проблемних робіт та практикумів, а й включає пропозиції та науково-пошукові удосконалення практичного забезпечення фізико-технічної підготовки школярів. Поряд з цим не виключена технічна реконструкція універсальних наборів та внесення доповнень у зміст навчання, що не викликає значних трансформацій.

На першому рисунку блочно-модульних навчальних комплексів (прилад 1) розміщено сім полів, які включають електро-радіосхеми та операційні вузли ЕОТ з можливим комутаційним забезпеченням лабораторно-демонстраційного представлення та вивчення процесів і закономірностей в електричних колах. На другому рисунку (прилад 2) представлені в структурному виконанні функціональні блоки радіоприймачів в вигляді принципів схем, що дає можливість широко досліджувати процеси і визначати основні параметри окремих блоків та приймачів в цілому.

Звернемо увагу ще на декілька моментів. В ряді випадків при функціональному аналізі полів комплексів “Радіоелектроніка” потрібні пояснення з питань управління навчальним процесом. При виконанні демонстраційних завдань достатнім може бути опис полів. Виконання ж ряду стандартних ро-

біт для активної практики потребує інформації інструктивного характеру, тобто відповідних методичних рекомендацій.

Зрозуміло, що універсальні навчальні набори можуть бути використані для виконання навчального експерименту в педагогічних вузах. Зокрема, широке використання набув при виконанні лабораторних робіт з радіотехніки універсальний набір “Радіоелектроніка” (прилад 2).

З метою ефективного використання універсальних навчальних комплексів “Радіоелектроніка” в загальноосвітній школі нами розроблені методичні рекомендації, програми та рівневі тестові навчаючі і контролюючі завдання.

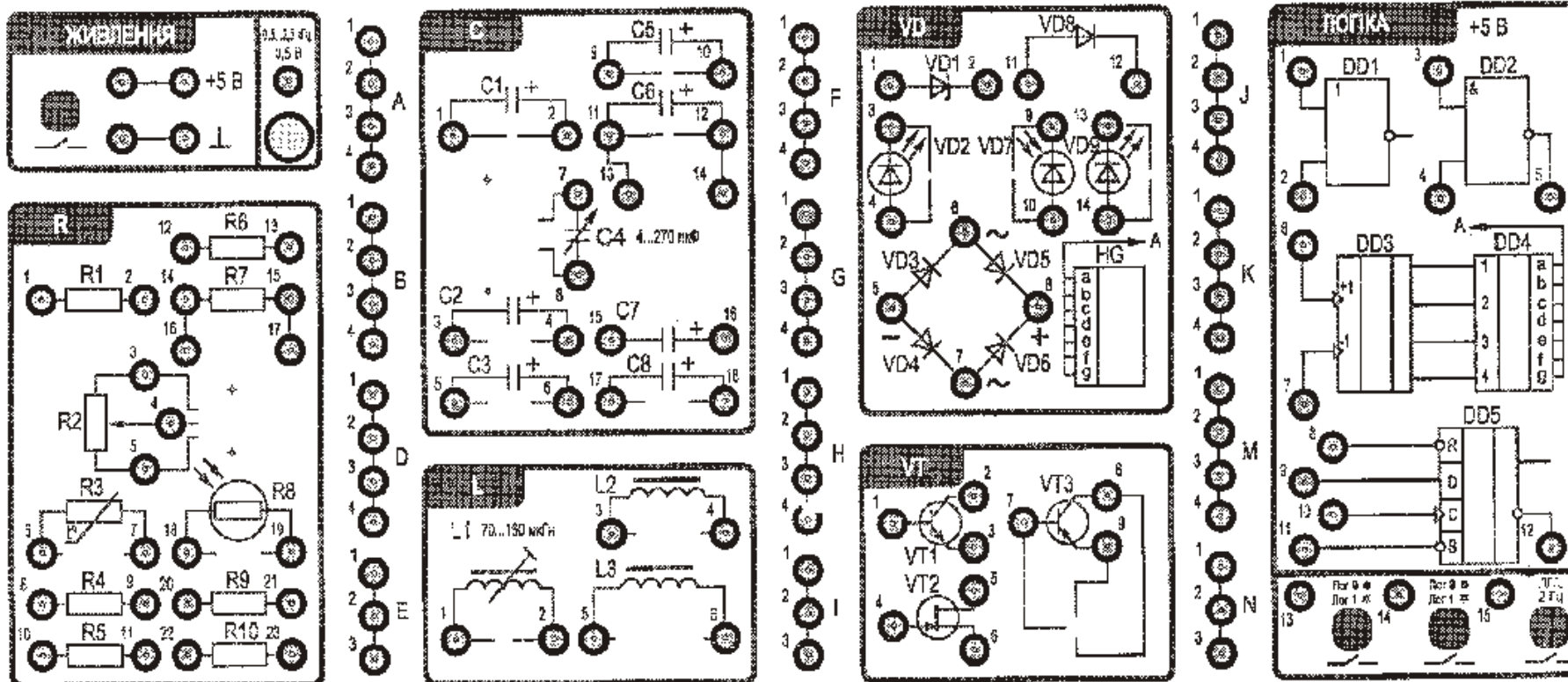


Рис. 1
Блочно-модульний універсальний навчальний комплекс "Радіоелектроніка" – (прилад – 1)

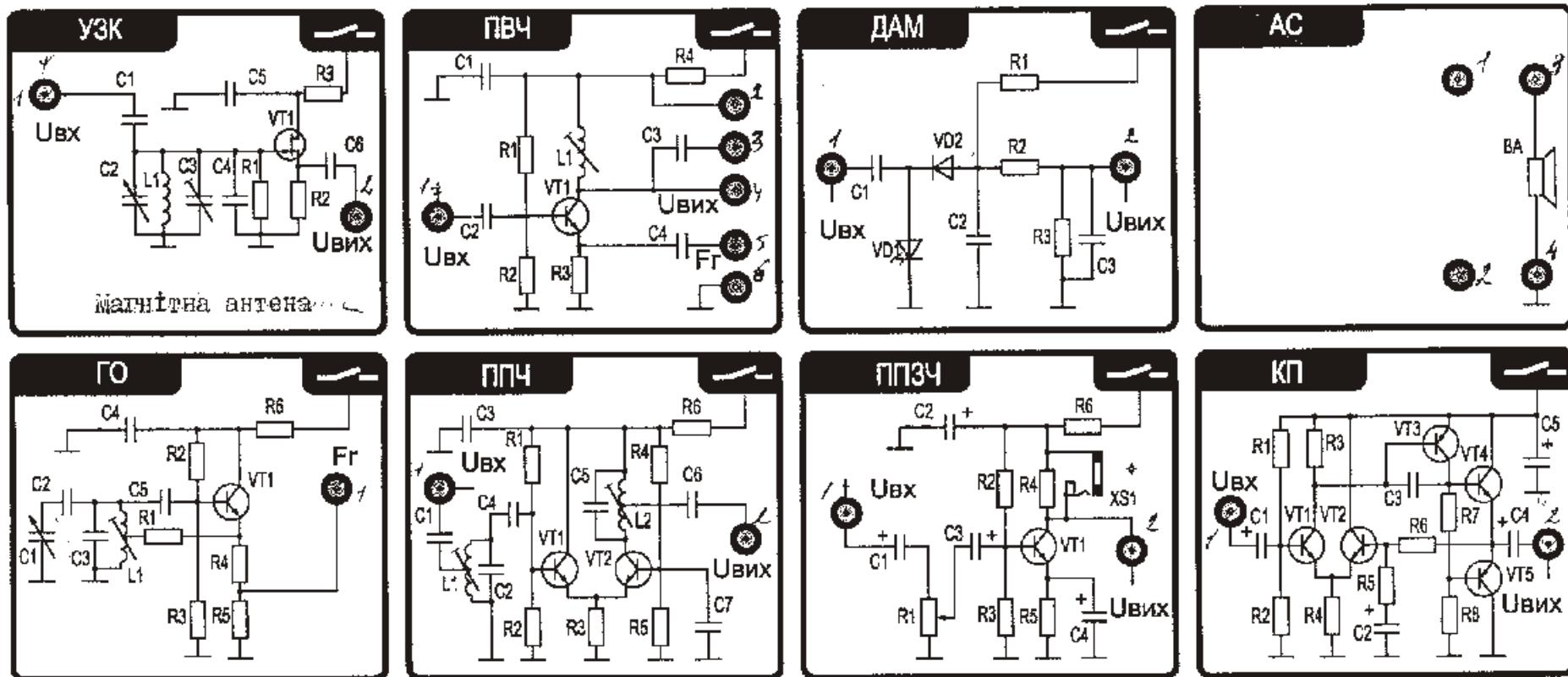


Рис. 2.

Блочно-модульний універсальний навчальний комплекс "Радіоелектроніка" – (прилад – 2)