

## ВІДОБРАЖЕННЯ ЗМІСТУ РОЗДІЛУ «ЕЛЕКТРОДИНАМІКА» У ПІДРУЧНИКАХ З ФІЗИКИ ДЛЯ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ

*Т. М. Засєкіна, канд. пед. наук,  
Інститут педагогіки НАПН України  
Д. О. Засєкін,  
Національний педагогічний університет*

**Постановка проблеми.** Розділ «Основи електродинаміки» – один із фундаментальних і найскладніших з курсу фізики для середньої школи. Вивчаючи цей курс учні ознайомлюються зі статичним електричним і магнітним полями, постійним струмом і основами класичної електронної теорії, електромагнітною індукцією, електромагнітними коливаннями і хвилями.

Логічна послідовність змісту курсу, тобто, створення так званого електродинамічного концентру має ґрунтовні наукові та дидактичні передумови. В основі розроблення такого концентру є формування єдиного підходу до вивчення електромагнітних явищ. Завдяки цьому реалізується єдиний підхід до вивчення електромагнітних хвиль різних діапазонів, у тому числі і оптичних. Водночас відбувається поглиблення й узагальнення тих відомостей про коливання і хвилі, які учні отримали в механіці.

**Аналіз останніх досліджень.** У науково-методичній літературі проблема формування змісту електродинамічного концентру найчастіше розглядається в контексті проблеми формування загального змісту шкільного курсу фізики. Цю проблему досліджували вітчизняні науковці і методисти О. І. Бугайов, Є. В. Коршак, О. І. Ляшенко, М. Т. Мартинюк, М. І. Шут, С. У. Гончаренко та ін. Деяким питанням удосконалення методики викладання теми «Основи електродинаміки» у середній загальноосвітній школі присвячені праці методистів-дослідників: В. І. Бурака, Н. О. Ментової, В. І. Кульчицького, А. М. Сільвейстра, С. С. Сущенко, В. В. Чернявського.

**Метою цієї статті** є аналіз концептуальних підходів до формування змісту електродинамічного концентру і відображення його у підручниках з фізики для середньої загальноосвітньої школи.

**Основна частина.** У період 80–90 рр. ХХ ст. в Україні діяли навчальні плани, затверджені Державним комітетом СРСР з народної освіти, згідно з якими до теми «Електродинаміка» входили розділи «Електростатика», «Постійний електричний струм», «Магнітне поле», «Електричний струм у різних середовищах», «Електромагнітна індукція», «Електромагнітні коливання», «Вироблення, передавання і використання електричної енергії», «Електромагнітні хвилі», що і було відображено у тодішніх чинних підручниках з фізики [1; 2]. Практично у такій самій послідовності подавалися розділи електродинаміки і в інших підручниках, з тією лише відмінністю, що у підручнику [3] розділ «Електричний струм у різних середовищах» вивчався раніше ніж розділ «Магнітне поле», а у підручнику [5] у розділі «Електромагнітні хвилі» водночас вивчалися хвилі радіо- та оптичного діапазону.

У період розпаду Радянського Союзу середня освіта стала зазнавати певних змін. Однією з головних особливостей цього періоду було утвердження принципу диференціації та поява рівневих навчальних програм, що зумовило вихід у світ нових підручників з фізики. Зокрема, для 10–11 класів старшої школи чинними були підручники С. У. Гончаренка для ліцеїв і класів природничо-наукового профілю [6; 7] та для загальноосвітніх шкіл, гімназій і класів гуманітарного профілю [8; 9], підручники авторів Є. В. Коршака, О. І. Ляшенка, В. Ф. Савченка [10; 11] для загальноосвітніх навчальних закладів універсального профілю. За своєю структурою і формою подачі навчального матеріалу підручники С. У. Гончаренка [6; 7] та [8; 9] майже не відрізнялися, відмінність була лише у кількості параграфів. У підручниках, призначених для класів гуманітарного профілю, були відсутні параграфи, які вивчались у фізико-математичних класах.

Тема «Електродинаміка» у перелічених підручниках була відображена майже традиційно: «Електричне поле», «Закони постійного струму», «Магнітне поле», «Електромагнітна індукція», «Електричний струм у різних середовищах», «Електромагнітні коливання», «Електромагнітні хвилі». Проте, оскільки рівневі програмами [12] відрізняються глибиною викладу матеріалу, змістом та обсягом вимог до знань і вмій учнів, переліком розділів, тем і питань, що належать до програми відповідного рівня, то це зумовило появу в підручниках нових понять, які раніше не вивчались у середній школі. Найбільше це стосувалось класів, які вивчали фізику на рівні С (змістове наповнення програм рівнів А та В мало чим відрізнялося від попередніх програм).

Курс рівня С вивчали учні, котрі обрали фізико-математичний, фізичний, фізико-хімічний профілі у 10–11-х класах або поглиблене вивчення фізики у 8–11-х класах спеціалізованих шкіл, класів, ліцеїв. Саме тому в підручниках [6; 7] з'явилися параграфи, присвячені таким питанням, як потік вектора напруженості електричного поля, теорема Гаусса, сегнетика і електрети, п'єзоелектричний ефект та його використання в техніці, правила Кірхгофа, основні рівняння стаціонарного магнітного поля, тригер як елемент ЕОМ і розділ «Фізичні основи електротехніки», де розглядалися двигуни трифазного струму, вмикання навантаження в трифазну систему зіркою і трикутником.

Початок ХХІ ст. відзначається в середній освіті впровадженням Державного стандарту базової і повної середньої загальної освіти. Для шкільного курсу фізики це стало ключовим моментом. Десятиліттями традиційною була двоступенева структура курсу фізики середньої загальноосвітньої школи: 7–8 класи – пропедевтичний та 9–11 класи – систематичний курси. Згідно з Державним стандартом базової і повної середньої загальної освіти [13], оновлений шкільний курс фізики побудовано за двома логічно завершеними концентрами, зміст яких узгоджено зі структурою загальноосвітньої школи: в основній школі (7–9 кл.) вивчають логічно завершений базовий курс фізики, який закладає основи фізичного знання; у старшій школі вивчення фізики є рівневим – залежно від обраного профілю навчання – на рівні стандарту, академічному або профільному. У першому концентрі вся фізика вивчається на спрощеному рівні, рівні явищ, який доступний для учнів середнього віку з врахуванням попередньої, зокрема математичної підготовки. У другому концентрі фізика вивчається повторно, але на вищому науковому рівні.

Розглянемо, яких змін зазнала традиційна структура вивчення «Електродинаміки» у середній загальноосвітній школі.

Тепер, згідно з навчальною програмою [14] в 9-му класі на базовому рівні, вивчаються такі питання, які раніше не вивчались у пропедевтичному курсі. У розділі «Електричне поле» це: закон збереження електричного заряду; електричне поле; закон Кулона. У розділі «Електричний струм» – електричний струм у розчинах і розплавах електролітів; кількість речовини, що виділяється під час електролізу; застосування електролізу у промисловості й техніці; струм у напівпровідниках; електропровідність напівпровідників; залежність струму в напівпровідниках від температури; термістори; електричний струм у газах; самостійний і несамоствійний розряди; застосування струму в газах у побуті, в промисловості, техніці. У розділі «Магнітне поле» – магнітна дія струму; дослід Ерстеда; дія магнітного поля на провідник зі струмом; електромагнітна індукція; дослід Фарадея; гіпотеза Ампера.

Позитивною рисою системи двох концентрів є можливість досягнення міцних знань у результаті повторного вивчення вже знайомого матеріалу. Її недолік – непродуктивна витрата часу внаслідок повторного вивчення матеріалу та деяке зниження інтересу учнів, оскільки вивчається уже знайомий учням матеріал. Саме тому автори навчальних програм другого концентру [15] не включили такі питання як взаємодія зарядів, закон Кулона. Але, зрозуміло, що у підручниках з фізики для старшої школи ці питання мають бути висвітлені, адже вони є необхідними структурними поняттями теми «Електродинаміка».

Згідно з новою навчальною програмою [15], тема «Електродинаміка» повністю вивчається в 11 класі (на відмінну від попередніх програм, коли вивчення цього курсу починалося в 10 класі і закінчувалося в 11-му) і складається з розділів: «Електричне поле»,

«Електричний струм», «Електромагнітне поле», «Електромагнітні коливання та хвилі». Змістове наповнення розділів практично традиційне, за винятком того, що змінний струм вивчається у розділі «Електромагнітне поле» і учні ознайомлюються з вимушеними електромагнітними коливаннями раніше ніж з вільними, які вивчаються у наступному розділі «Електромагнітні коливання та хвилі».

Як відомо, зміст і послідовність вивчення курсу фізики в школі регламентує навчальна програма як основний державний документ, обов'язковий для виконання. У підручнику з фізики [16] відображення змісту розділу «Електродинаміка» відповідає вимогам програми [15]. Проте, враховуючи, що на основі багаторічного досвіду роботи вчителів і широких наукових досліджень склалася певна система роботи з формування фізичних понять, яка дає найбільший дидактичний ефект, автори вважали за необхідне внести деякі зміни до відображення змісту програми у підручнику. Зокрема, це стосується розділу «Електромагнітні коливання та хвилі», де автори більше уваги приділили фізичним властивостям електромагнітних хвиль: відбиванню, заломленню, поляризації. Натомість питання використання електромагнітних хвиль у природі і техніці подано оглядово, з тією метою, що цей матеріал учні можуть вивчити і за додатковими джерелами.

Будь-який вид навчальної роботи має давати певний дидактичний ефект. Про результативність роботи вчителя фізики можна судити за критеріями сформованості в учнів фізичних понять.

Процес формування фізичних понять підпорядковується загальним закономірностям формування будь-яких інших понять, проте на цей процес накладаються особливості фізики як науки. Такими особливостями є широка опора на чуттєвий аспект пізнання природи через спостереження і експеримент; використання таких категорій, як фізична величина для кількісного вираження ознак, об'єднаних одним поняттям; органічне поєднання емпіричного і теоретичного методів пізнання. Порушення логіки викладання навчального матеріалу, методики формування фізичних понять призводить до появи недоліків у знаннях учнів.

**Висновок.** Отже, формування змісту електродинамічного концентру та відображення його у підручниках з фізики для середньої загальноосвітньої школи має відображати як традиційні аспекти методики вивчення понять теми, так і загально дидактичні вимоги, спрямовані на формування в учнів навичок самоучіння.

### Література

1. Мякишев Г. Я. Фізика : підруч. для 10 кл. серед. шк. [Текст] / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев ; [затв. Держ. ком. СРСР з нар. освіти]. – К. : Рад. шк., 1992. – 256 с.
2. Мякишев Г. Я. Фізика : підруч. для 11 кл. серед. шк. [Текст] / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев ; [2-ге вид.]. – К. : Освіта, 1993. – 272 с.
3. Буховцев Б. Б. Фізика : учеб. для 9 кл. сред. шк. [Текст] / Б. Б. Буховцев, Ю. Л. Климонтович, Г. Я. Мякишев ; [изд. 3-е, перераб.]. – М. : Просвещение, 1986. – 256 с.
4. Шахмаев Н. М. Фізика : учеб. для 10 кл. сред. шк. [Текст] / Н. М. Шахмаев, С. Н. Шахмаев, Д. Ш. Шодиев ; [2-е изд.]. – М. : Просвещение, 1992. – 240 с.
5. Шахмаев Н. М. Фізика : учеб. для 11 кл. сред. шк. [Текст] / Н. М. Шахмаев, С. Н. Шахмаев, Д. Ш. Шодиев. – М. : Просвещение, 1991. – 239 с.
6. Гончаренко С. У. Фізика : пробн. навч. посіб. для ліцеїв та класів природничо-наукового профілю. 10 кл. [Текст] / С. У. Гончаренко. – К. : Освіта, 1995. – 430 с.
7. Гончаренко С. У. Фізика : пробн. навч. посіб. для 11-х кл. ліцеїв і гімназій природничо-наукового профілю [Текст] / С. У. Гончаренко. – К. : Освіта, 1995. – 448 с.
8. Гончаренко С. У. Фізика : пробн. навч. посіб. для ліцеїв та класів гуманітарного профілю. 10 клас [Текст] / С. У. Гончаренко. – К. : Освіта, 1995. – 430 с.
9. Гончаренко С. У. Фізика : пробн. навч. посіб. для 11-х кл. ліцеїв і гімназій гуманітарного профілю [Текст] / С. У. Гончаренко. – К. : Освіта, 1995. – 448 с.
10. Коршак Є. В. Фізика, 10 кл. : підруч. для загальноосвіт. навч. закл. [Текст] / Є. В. Коршак, О. І. Ляшенко, В. Ф. Савченко. – К., Ірпінь : ВТФ «Перун», 2002. – 296 с. ; іл.

11. Коршак Є. В. Фізика, 11 кл. : підруч. для загальноосвіт. навч. закл. [Текст] / Є. В. Коршак, О. І. Ляшенко, В. Ф. Савченко. – К., Ірпінь : ВТФ «Перун», 2007. – 288 с. ; іл.
12. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика, 7–11 кл. Астрономія. 11 кл. [Текст]. – К. : Шк. світ. – 2001. – 134 с.
13. Державний стандарт базової і повної середньої загальної освіти [Текст] // Інформаційний збірник МОН України. – К. : Пед. преса, 2004. №1–2. – С. 5–60.
14. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика, 10–11 класи. Рівень стандарту. Академічний рівень. Профільний рівень [Текст]. – К., 2010. – 64 с.
15. Засекіна Т. М. Фізика, 11 кл. : підруч. для загальноосвітн. навч. закл. (академічний рівень, профільний рівень) [Текст] / Т. М. Засекіна, Д. О. Засекін. – Х. : Сиція, 2011. – 336 с.

**UA** У статті розглядається проблема формування змісту електродинамічного концентру та відображення його у підручниках фізики для середньої загальноосвітньої школи.

*Ключові слова:* електродинамічний концентр, зміст, методика навчання, підручники фізики.

**RU** В статье рассматривается проблема формирования содержания электродинамического концентрa и отражение его в учебниках физики для средней общеобразовательной школы.

*Ключевые слова:* электродинамический концентр, содержание, методика обучения, учебники физики.

**EN** In the article the problem of forming of maintenance of division is examined «Electrodynamics», and reflection of him in the textbooks of physics for high general school.

*Keywords:* electrostatics, maintenance, methodology of studies, textbooks of physics.