

- Сайт Івана Васильєвича. – Режим доступу до сайту : <http://siv.su/L36.htm>.
2. Зінковський Ю. Особливості сучасної парадигми вищої технічної освіти / Ю. Зінковський, Г. Мірських // Вісник національного технічного університету України "КПІ". Серія – Радіотехніка. Радіоапаратобудування. – 2010. – № 40. – С. 154–160.
3. Котис Н. Теоретико-методологічні основи досліджень сектора домогосподарств у системі національної економіки / Н. Котис // Галицький економічний вісник. – 2011. – № 1 (30). – С. 63–67.
4. Кун Т. Структура наукових революцій / Т. Кун ; пер. з англ. І. З. Нелетова ; зі вступ. частиною та доповненнями 1969 р. – М. : Прогресс, 1977. – 302 с.
5. Лист МОН України № 1/9-736 від 06.12.07 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.osvita-ua.net>
6. Національна доктрина розвитку освіти, затверджена Указом Президента України від 17 квітня 2002 року № 347/2002.
7. Осмоловская И. М. О парадигмах в педагогике / И. М. Осмоловская // Инновации в образовании. – 2007. – № 2 – С. 20–29.
8. Сімейно-побутова культура та домашня економіка : навч. посібник / за ред. Т. Б. Гриценко, Т. Д. Іщенко, Т. Ф. Мельничук. – К. : Вища освіта, 2004. – 480 с.
9. Словник іншомовних слів / [за ред. О. С. Мельничука]. – К. : Головна редакція української радянської енциклопедії академії наук Української РСР, 1974. – 776 с.

УДК 535:004

**О. В. Левченко,**  
аспірантка  
(Бердянський державний  
педагогічний університет)

### **УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ВИВЧЕННЯ НЕСТАЦІОНАРНИХ ЯВИЩ НА ОСНОВІ ІМІТАЦІЙНОГО КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ**

**Постановка проблеми.** В умовах інформаційно-освітнього середовища інтеграція традиційних технологій навчання та перспективних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) найбільш ефективна, оскільки передбачає перебудову змісту та організаційних форм навчальної діяльності, розробку інноваційних засобів інформаційно-технологічної підтримки навчального процесу. Реалізацією такої стратегії є створення інформаційного освітнього середовища навчання на основі спеціалізованих програмно-інструментальних засобів і освітнього контенту. У цьому середовищі формуються нові інформаційно-технологічні моделі організації навчального процесу з використанням засобів ІКТ, зокрема імітаційного комп'ютерного моделювання (ІКМ). Це виокремлює проблему створення єдиного інформаційного освітнього середовища навчання фізики та активного впровадження ІКМ для демонстрування та дослідження хвильових властивостей світла.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Різні аспекти впровадження ІКТ в навчальний процес з фізики досить ґрунтовно

розробляються протягом останніх років. Сьогодні існує багато науково-методичних матеріалів, у яких глибоко розкрито і проаналізовано це питання. До них можна віднести наукові праці П. Атаманчука, Л. Благодаренко, І. Богданова, О. Бугайова, С. Величко, М. Головка, А. Касперського, Є. Коршака, О. Ляшенка, О. Іваницького, А. Павленка, Ю. Пасічника, О. Сергєєва, В. Сергієнка, Н. Сосницької, В. Савченка, В. Шарко, М. Шута та ін. Завдяки цим дослідженням розробляються цілі, структура і зміст, форми, методи і засоби навчання фізики в умовах інформаційного освітнього середовища.

Питаннями розробки методики навчання фізики в умовах системного застосування ІКТ займалися Л. Анциферов, О. Желюк, Ю. Жук, В. Ізвозчиков, О. Мартинюк, В. Муляр, О. Пасько та ін. Комп'ютерному моделюванню фізичних явищ і процесів, зокрема оптичних, присвячені праці Ю. Бендес, В. Заболотного, О. Кузьменко, Н. Мислицької, Н. Сосницької, Т. Яценко та ін.

Проте проблема комплексного вивчення явища інтерференції світла на основі ІКМ під час фахової підготовки вчителя фізики не була об'єктом спеціального дослідження. Це і зумовило актуальність теми статті.

**Метою статті** є створення програмно-методичного забезпечення (ПМЗ) вивчення явища інтерференції світла при фаховій підготовці вчителя фізики.

Програмно-методичне забезпечення (ПМЗ) є системою, що складається з двох функціонально пов'язаних підсистем: педагогічних програмних засобів (ППЗ), побудованих на єдиних дидактичних і методичних засадах, спрямованих на досягнення певних цілей, а також методичного забезпечення із використанням цих ППЗ в навчальному процесі.

Дидактичними засадами розробки ПМЗ та його впровадження в навчальний процес з фізики є [5]: вивчення можливостей і основних напрямків використання обчислювальної техніки як необхідної частини фундаментальної та фахової підготовки студентів; удосконалення навчального процесу з впливом на всі компоненти методичної системи (цілі, принципи, зміст, методи, форми); ефективне застосування комп'ютерної техніки за умови створення цілісного програмно-методичного забезпечення предмета з урахуванням особливостей, закономірностей і тенденцій розвитку навчального закладу; розробка системи критеріїв вибору змісту ПМЗ з метою формування якісно нових знань, встановлення інформаційних зв'язків між їх елементами, доцільність групувати в блоки (модулі) теоретичний і практичний матеріал; формування сучасних інтеграційних знань і вмій на основі систематичного використання методів наукового дослідження (імітаційне і математичне моделювання, планування і статистичне опрацювання даних експерименту); розкриття сутності матеріалу, який вивчається, шляхом поєднання інноваційних і традиційних засобів навчання; виконання дидактичних функцій: навчальної, контролюючої, коригувальної, інформаційної, дослідницької, управлінської тощо; системоутворюючим фактором ПМЗ є відповідні типи програм; виявлення місця і ролі комп'ютерної техніки у процесі навчання, зокрема формування умінь

алгоритмізації різноманітних процесів з урахуванням певних видів фахової діяльності, встановлювати взаємозв'язок між модельними і реальними об'єктами; засвоєння понять про різноманітні засоби представлення інформації та шляхи її опрацювання; визначення вимог до знань і умінь студентів, які необхідні для ефективного використання програмних продуктів; вибір змісту навчального матеріалу для ПМЗ на рівні встановлення міжпредметних зв'язків; активного використання методів наукового дослідження і прийомів представлення й опрацювання інформації в конкретній предметній галузі; використання комплексу прийомів укрупнення дидактичних одиниць [8]; структурування змісту, тобто виділення тих дидактичних одиниць (законів, понять, чинників), необхідних для створення ПМЗ; і структурування матеріалу для розробки комп'ютерної програми конкретного типу (навчальної, контролюючої, демонстраційної тощо); встановлення зв'язків між відібраним для певного ПМЗ змістом і методами навчання.

На цих засадах та з урахуванням результатів досліджень [5–7] нами розроблене ПМЗ “Засоби спостереження інтерференції світла на основі ІКМ”, що дозволяє моделювати такі досліди: з дзеркалами Френеля, з біпризмою Френеля, з дзеркалом Ллойда, спостереження інтерференції від двох когерентних джерел.

Зупинимося на особливостях досліду із дзеркалами Френеля на основі ІКМ. Першим кроком є пояснення викладачем схеми досліду (рис. 1): два дзеркала I і II розташовуються один до одного під кутом, близьким до  $180^\circ$ . На них направляється пучок світла від точкового джерела S. Дзеркалами пучок світла роздвоюється. Від кожного дзеркала світло поширюється розбіжним пучком. Вісі пучків утворюють між собою кут. Після відбивання обидва пучки світла накладаються один на одне і утворюють інтерференційне поле. На екрані, який встановлений під кутом (зокрема,  $90^\circ$ ) до напрямку розповсюдження світла і перетинає світлові пучки, спостерігається інтерференційна картина. Вона складається із ряду світлих і темних смуг, які чергуються, зі світлою смугою в середині (інтерференція монохроматичного світла).

Ця смуга перпендикулярна лінії, що з'єднує уявні джерела світла  $S_1$  і  $S_2$ .

Другий крок – це робота викладача або студента з імітаційними комп'ютерними моделями, що дозволяють досліджувати: інтерференцію монохроматичного світла (рис. 2, де  $l$  – довжина хвилі,  $d$  – відстань між уявними джерелами,  $L$  – відстань від уявних джерел до екрану); інтерференцію білого світла, інтерференційні смуги (світлі) забарвлені різноманітні кольори (рис. 3). Фіолетова смуга розташована ближче до середини інтерференційної картини, а червона найбільш віддалена від неї, центральна смуга – біла.

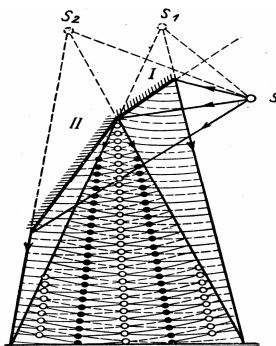


Рис. 1. Схема досліду із дзеркалами Френеля



Рис. 2. Дослід із дзеркалами Френеля

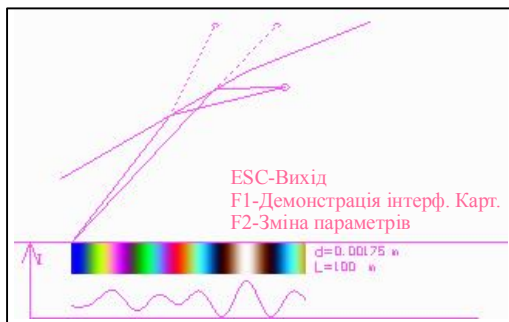
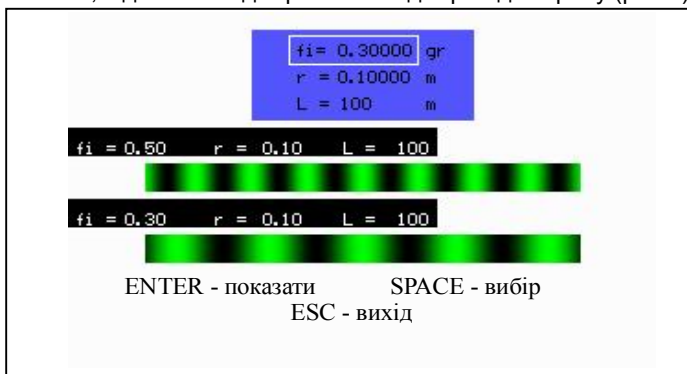


Рис. 3 Дослід із дзеркалами Френеля (біле світло)

– розподіл інтенсивності світла в залежності від початкових умов: довжини хвилі, відстані між джерелами та джерел до екрану (рис.4).



**Рис. 4. Розподіл інтенсивності світла у досліді із дзеркалами Френеля**

ІКМ дозволяють візуалізувати тонку структуру хвильового поля, здійснити аналіз появи максимумів і мінімумів на екрані (розподілу енергії світлових хвиль) при інтерференції світла залежно від початкових умов: довжини хвилі, відстані між джерелами та джерел до екрану.

#### **Висновки.**

1. Використання імітаційного комп'ютерного моделювання в навчальному процесі з фізики сприяє не тільки більш детальному та ґрунтовному вивченню програмного матеріалу і засвоєнню сутності фізичних об'єктів, явищ, процесів та законів, але і ознайомленню студентів з сучасними науковими методами пізнання, інноваційними технологіями та особливостями їх експлуатації.

2. Розроблений ПМЗ дозволяє з'ясувати низку фізичних явищ, які недостатньо або зовсім не досліджувалися раніше в процесі вивчення хвильової оптики ні експериментально, ні теоретично (досліди з біпризмою Френеля, дзеркалами Френеля, дзеркалом Ллойда). Методика вивчення інтерференції світла з використанням імітаційних комп'ютерних моделей дозволяє продемонструвати студентам тонку структуру хвильового поля, показати функціональну залежність фізичних величин, що характеризують це явище, вивчати когерентність хвиль на основі дослідів із дзеркалами Френеля і Ллойда, біпризмою Френеля.

3. Застосування ІКМ зумовлене тим, що на основі комплексного експериментального дослідження фізичних явищ різноманітної природи виникає можливість проводити порівняння й аналогії, які мають важливе значення не тільки у методиці навчання фізики, але й в науці та техніці.

4. Розроблена система імітаційних комп'ютерних моделей забезпечує створення різноманітних проблемних ситуацій, які дозволяють включити студентів у процес самостійного добування знань та прищепити їм інтерес до фізичних експериментальних досліджень.

5. Пропонована система ІКМ дозволяє на основі засобів навчання

організувати високопродуктивну пошуково-творчу діяльність студентів. Складні дослідницькі й конструкторські проблеми об'єднані єдиним понятійним концептуальним апаратом, що дозволяє наблизити навчальне пізнання до наукового.

6. Розроблені моделі забезпечують високу предметну і знакову наочність. Предметна наочність полягає в тому, що на екрані комп'ютера зображується установка досліду і спостерігається процес поширення хвиль. Знакова наочність досягається за рахунок появи на екрані графічної інформації явищ, що досліджуються (розподіл інтенсивності в хвильових фронтах електромагнітних хвиль). Це дозволяє дослідити деякі істотні характеристики і різноманітні функціональні закономірності явищ і процесів, які вивчаються. Крім того, знакова наочність дає можливість оперативно зіставити експериментальні результати різноманітних дослідів із теоретичними даними і тим самим забезпечити тісний зв'язок теорії з експериментом.

**Перспективи подальших пошуків у напрямі дослідження** полягають у розробці навчально-методичного комплексу з вивчення хвильової оптики на основі імітаційного комп'ютерного моделювання у процесі фахової підготовки вчителя фізики.

#### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Абдугалимов Е. Ш. Вопросы методологии научного познания в школьном курсе физике (на материале волновой и квантовой оптики): дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Абдугалимов Елтай Шаихович. – К., 1982. – 190 с.
2. Атаманчук П. С. Основи впровадження інноваційних технологій навчання фізиці : [навч. посібник] / П. С. Атаманчук, Н. Л. Сосницька. – Кам'янець-Подільський : Абетка-НОВА, 2007. – 200 с.
3. Освітні технології : навч.-метод. посіб. / [за ред. О. М. Пехоти]. – К. : А.С.К., 2002. – 256 с.
4. Самойленко П. И. Современная информационная образовательная среда как эффективное инструментальное средство изучения физики : [монография] / Самойленко П. И., Сосницькая Н. Л., Волошина Е. А. – М. : АПКИППРО, 2009. – 216 с.
5. Сосницька Н. Л. Дидактичні вимоги до створення програмно-методичного забезпечення з фізики / Н. Л. Сосницька // Наукові записки : педагогічні науки. – Кіровоград : КДПУ ім. В. Винниченка, 2005. – Вип. № 60. – Ч. 2. – С.217 – 222.
6. Сосницька Н. Л. Технології реалізації сучасного процесу навчання фізики як важлива частина освітнього середовища / Н. Л. Сосницька // Зб. наук. праць : педагогічні науки. – Херсон : Вид-во ХДУ, 2005. – Вип. 38. – С.116–123.
7. Сосницька Н. Л. Удосконалення навчального експерименту з хвильової оптики засобами нових інформаційних технологій: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Сосницька Наталя Леонідівна. – Бердянськ, 1998. – 181 с.
8. Шакирова Д. М. Укрупнение дидактических единиц как дидактическая основа компьютерного обучения / Д. М. Шакирова // Укрупнение дидактических единиц : материалы IV научно-практ. конфер. (14 – 16 мая 1987 г.). – Элиста, 1987. – С.219–222.