

**Висновки.** Запропоновано і проаналізовано новий прилад, використання якого в навчальному фізичному експерименті, надає можливість розробити ряд нових оригінальних лабораторних робіт, які суттєво покращують якість проведення навчального і наукового експерименту у різних ВНЗ, завдяки високому рівневі наочності та науковості при проведенні досліджень оптичних спектрів. Запропоноване комп'ютерне керування скануванням і процесом накопичення і обробки та інтерпретації результатів надає можливість впровадження нових методик вивчення теми «Оптичний спектральний аналіз» із широким запровадженням комп'ютерних технологій. Наведені електричні схеми пройшли лабораторні випробування і можуть бути використанні для реалізації високоточних переміщень при розробці будь - яких інших приладів та відповідних механізмів.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Величко С.П. Розвиток системи навчального експерименту та обладнання з

фізики у середній школі [монографія] (С.П. Величко), – Кіровоград, 1998.-302с.

2. Величко С.П. Нове навчальне обладнання для спектральних досліджень: посіб. для студ. фізмат. фак-тів пед. вищих навч. закладів. (С.П. Величко, Е.П. Сірик) – 2-е вид., перероб. – Кіровоград.. ТОВ «Імекс ЛТД», 2006.-202 с.

3. Гончаренко С.У. Фізика. Підручник для 11кл. серед загальноосв. шк. (С.У.Гончаренко) –К. :Освіта, 2002. -319с.

4. Зайдель А.Н. та ін. Техника и практика спектроскопии. (А.Н. Зайдель, Г.В. Островский, Ю.И. Островская) – 2-е изд., справ. и доп.- М. : Наука, 1976.

5. Оптика и атомная физика. Лабораторный практикум по физике: отв. ред.: проф. Р.И. Солоухин. – Новосибирск: Наука, 1976.

6. Свентицкий Н.С. Визуальные методы эмиссионного спектрального анализа. (Н.С. Свентицкий.) – М.:ГосИздат, 1961.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Ковальов Сергій Григорович** – аспірант кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В. Винниченка, провідний фахівець кафедри матеріалознавства та ливарного виробництва Кіровоградського національного технічного університету.

*Наукові інтереси:* запровадження ІКТ у навчанні фізики, створення сучасного обладнання для спектральних досліджень.

## ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ З ОПТИКИ В УМОВАХ ПРОФІЛЬНОГО НАВЧАННЯ

**Ольга КУЗЬМЕНКО**

*У роботі розглянутий програмно-педагогічний засіб „Бібліотека електронних наочностей 10 – 11 клас”, який є одним із допоміжних засобів при вивченні матеріалу хвильової оптики. Вказано на методичну значущість застосування моделювання оптичних явищ при варіативному вивченні фізики в старших класах профільної школи.*

*A programmatic-pedagogical mean is in-process considered "Library of electronic evidences a 10 - 11 class" which is one of auxiliary facilities at the study of material of wave optics. It is also indicated on methodical meaningfulness of application of design of the*

*optical phenomena at the variant study of physics in the higher forms of profile school.*

#### Постановка проблеми.

Національною доктриною розвитку освіти в Україні у XXI столітті зазначено, що пріоритетом розвитку освіти є впровадження сучасних інформаційних технологій, що забезпечують подальше вдосконалення навчально-виховного процесу, доступність та ефективність освіти, підготовку молодого покоління до

життєдіяльності в сучасному комп'ютеризованому суспільстві [10].

Вивчення проблеми становлення і вдосконалення навчального фізичного експерименту та аналіз науково-методичних досліджень і методичної літератури з даної педагогічної проблеми дозволяє виявити основні засади та сучасні напрямки розвитку дієвих та ефективно-діючих складових навчально-виховного процесу з фізики в сучасних загальноосвітніх навчальних закладах. Відповідно серед основних тенденцій, які відображають сучасний стан розвитку цієї педагогічної системи, особливо важливою й актуальною є комп'ютеризація навчального процесу і відповідно експерименту з фізики. Дана тенденція обумовлена бурхливим розвитком застосування комп'ютерної та обчислювальної техніки у різних сферах людської діяльності, що спонукає до запровадження засобів ІКТ у навчально-виховний процес під час вивчення оптики. Тому, слід визнати, що зазначена необхідність обумовлена тим, що, по-перше, основи, на яких базується будова і принципи дії комп'ютерної техніки, відносяться до фізичних начал, не усвідомивши які користувач не може проявити свою комп'ютерну компетентність. По-друге, під час організації навчально-виховного процесу взагалі, і зокрема з оптики, з урахуванням суб'єктивного підходу на особистісній основі відбувається переорієнтація та націленість не лише на формування ЗУН, а головне на розвиток особистості учня, на створення сприятливих умов розвитку кожного школяра з урахуванням його здібностей і можливостей, подання навчальної інформації та її опрацювання учнем залежно від задатків, які є у нього, від побажань та планів на майбутнє та відповідно до майбутньої професійної діяльності чи на основі конкретної її спрямованості.

По-третє, у фізичній науковій галузі й одночасно у процесі вивчення її базису як навчальної дисципліни у середніх ЗНЗ різного типу та профілю вагоме місце посідають теоретичні основи, математична інтерпретація основоположних законів, фундаментальні кількісні співвідношення та взаємозалежності, кількісна оцінка об'єкта вивчення та перебігу природних явищ тощо. Тому використання ІКТ у методиці навчання оптики для виконання складних математичних операцій, особливо громіздких розрахунків, для визначення фізичних величин та ін., є необхідним, бо за цих обставин вивільнюється час на з'ясування сутності досліджуваних явищ і процесів, на їхній аналіз та усвідомлення. По-четверте, комп'ютеризація ШФЕ сприяє ефективному запровадженню методу моделювання природних явищ та процесів їхнього перебігу, прогнозування очікуваних результатів експерименту та з'ясуванню особливостей навчального експериментування з оптики, де реальні досліди не можна відтворити чи поставити, то в цих випадках потрібно оперувати мисленним експериментом. Упровадження сучасних інформаційних технологій навчання під час вивчення оптики, розкриває широкі можливості щодо суттєвого зменшення навчального навантаження і, водночас, інтенсифікації навчального процесу, надання навчально-пізнавальної діяльності творчого, дослідницького спрямування.

**Аналіз раніше виконаних досліджень.** Комплексний аналіз проблем становлення і розвитку навчального фізичного експерименту для забезпечення ефективного вивчення шкільного курсу фізики в умовах диференційованого навчання за профільними програмами дає можливість виокремити такі основні

тенденції розвитку системи ШФЕ [2, с. 90-92].:

1. **Зростання ролі моделей і моделювання у навчальному процесі з фізики та в шкільному фізичному експерименті.** Метод моделювання набув особливого значення у шкільному курсі фізики (ШКФ) саме у наш час, коли деякі важливі наукові результати стали предметом вивчення у школі (наприклад, з оптики, квантової фізики), але не можуть бути показані у натуральному їх вигляді, тому ілюстрація моделей об'єкту вивчення чи окремих його властивостей з використанням різних засобів, включаючи комп'ютерні технології, є перспективним і важливим напрямком удосконалення ШФЕ.

2. **Комп'ютеризація навчального фізичного експерименту.** Широке використання ЕОТ та комп'ютерної техніки у різних сферах діяльності людини зумовлюють їх запровадження у навчання, де слід розв'язати дві проблеми: технічну і педагогічну. Комп'ютеризація системи ШФЕ як сучасна тенденція потребує використання різних дидактичних функцій комп'ютерної техніки, що спрямоване на вирішення різних навчальних завдань.

3. **Постійне і систематичне запровадження у навчальний процес універсальних комплектів і складних приладів та саморобного обладнання з метою поступового, але неухильного розвитку системи ШФЕ.**

Загальноприйняте поняття ІКТ зводиться до процесу збирання, передачі, збереження та обробки інформації в усіх її можливих формах: текстовій, графічній, візуальній, мовній. В. І. Грищенко розглядає ІКТ як сукупність принципово нових засобів і методів обробки даних, які забезпечують цілеспрямоване створення, передачу, збереження і

відображення інформаційного продукту з найменшими затратами.

На сьогодні ще недостатньо розроблено такі методи і технології навчання під час вивчення оптики, які гарантували б підтримку стійкої зацікавленості учнів у досконалому оволодінні знаннями та вміннями, набутими під час вивчення та узагальнення матеріалу з цього розділу.

Тому основну увагу слід приділити створенню умов для запровадження в загальноосвітніх навчальних закладах засобів ІКТ, оскільки вони дають змогу вести гнучке й варіативне навчання учнів.

Проблема впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у навчальний процес з фізики досліджувалась у працях Б. Бесєдіна, С. Величка, М. Жалдака, Ю. Жука, Н. Кульчицької, Н. Морзе, А. Олійника, Ю. Рамського, Є. Смирнової та інших. Дидактичні проблеми, перспективи використання ІКТ, психологічні основи комп'ютерного навчання досліджували Ю. Машбіц [9], а систему підготовки вчителя до їх використання розробив М. Жалдак [6]. Програмно-педагогічні засоби (ППЗ) з оптики, розроблені Л. І. Анциферовим [1], Л. Н. Сосницькою [12], Ю. О. Жуком [7], О. І. Іваницьким [8], Л. Д. Костенко [4], С. М. Гайдуком [5], а також А. Н. Петрицею [11] та ін., що стосуються одного з важливих і складних при інтерпретації комп'ютерного моделювання основного змісту розділу хвильової оптики. Цей розділ фізики вимагає комп'ютерного моделювання очевидних оптичних явищ, але складних для з'ясування їхньої сутності та характеру перебігу самого явища, що дозволяє зробити їх наочними й уможливорює учням зрозуміти взаємозв'язок явища внаслідок їх цілеспрямованої зміни.

**Метою даної роботи** є впровадження ІКТ під час виконання

дослідів та лабораторних робіт з оптики учнями старших класів в умовах профільного навчання.

**Виклад основного матеріалу.** Відповідно до сучасної концепції освіти головне місце в активізації пізнавально-пошукової діяльності учнів відводиться новим інформаційним технологіям, які значною мірою впливають не тільки на рівень оволодіння школярами основами фізичної теорії з оптики, а й від них в цілому залежить рівень фізичної освіти випускника, тому комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання зараз уже надаються досить широкі дидактичні можливості.

За цих обставин комп'ютерне моделювання дає можливість: 1) створювати образи як реальних, так і абстрактних процесів, тим самим передаючи сутність того чи іншого явища; 2) додавати мультимедійний супровід (відео, звуки, зображення); 3) активно змінювати положення досліджуваної системи об'єктів, тим самим впливаючи на результат; 4) повторювати відповідні дії необхідну кількість разів; 5) повертатися на будь-який етап роботи, чи проглядати інший сценарій розвитку процесу, незалежно від його черговості та послідовності у процесі перебігу явища; 6) змінювати числові значення відповідних параметрів і встановлювати функціональні їхні залежності і закономірності; 7) опрацьовувати отримані результати, як математично, так і емпірично з можливістю подавати їх як у вигляді табличних, так і графічних інтерпретаціях; 8) одночасно спостерігати й порівнювати кілька процесів, або один і той же процес в різних умовах; 9) розглядати систему об'єктів у динаміці, фіксуючи найменшу їхню зміну.

Відповідно до зазначених можливостей комп'ютерного моделювання під час дослідницької діяльності з оптики учні навчаються

здійснювати спостереження, проводити вимірювання, опрацьовувати й аналізувати дані, оформляти і презентувати здобуті результати. У процесі такої діяльності за комп'ютером учень активно оперує набутими знаннями, вміннями і навичками, здійснює пошукову діяльність і здобуває нові знання в результаті самостійного аналізу фактів, узагальнень та висновків. Все це підносить старшокласників на новий рівень пізнання і чинить великий позитивний вплив на формування його пізнавального інтересу під час вивчення оптики.

Тому використання ІКТ під час фізичного експерименту з оптики в старших класах робить можливим комплексний аналіз досліджуваних процесів та явищ. Під час вивчення одного й того ж фізичного процесу різними методами формують знання учнів про методи дослідження природних явищ. Використання реального шкільного фізичного експерименту й модельного (комп'ютерного) навчального експерименту є взаємодоповнюваними способами вивчення навколишнього світу й законів та закономірностей його розвитку.

Варто зазначити, що під час вивчення оптики, є ряд основних дослідів, які є дуже цінними для навчального процесу. Такі досліди лежать в основі фізичної теорії, вони мають велике пізнавальне та виховне значення, але складні у виконанні, потребують дорогого обладнання і відповідно недоступні для відтворення в умовах шкільного кабінету фізики. Запровадження ІКТ дозволяє розв'язати саме такі проблеми.

Слід приділити увагу можливості зміни виконання окремих лабораторних досліджень їхньою візуалізацією внаслідок використання ППЗ. Зокрема з розділу „Хвильова і квантова оптика” в

11 класі згідно програми для фізико-математичного профілю навчання передбачається виконання таких наступних демонстрацій: утворення інтерференційних смуг, дифракція світла від тонкої нитки, дифракція світла від вузької щілини, спостереження спектра за допомогою дифракційних решіток, поляризація світла, застосування поляроїдів для вивчення механічних напруг у деталях конструкцій (модель), розкладання світла в спектр, досліди з пластинами Френеля, залежність дисперсії дифракційних ґраток від числа штрихів на одиницю довжини, спектроскопи, спостереження голограм, а також лабораторні роботи „Спостереження інтерференції й дифракції світла”, „Визначення довжини світлової хвилі за спостереженням дифракції від щілини”, „Визначення показника заломлення скла за допомогою плоскопаралельної пластинки або призми”, „Визначення головної фокусної відстані та оптичної сили збиральної лінзи”, „Визначення роздільної здатності ока”.



Рис. 1. Утворення когерентних хвиль

ППЗ „Бібліотека електронних наочностей 10-11 клас” передбачають виконання вказаних в переліку демонстрацій та лабораторних робіт. Навчальний матеріал в даних ППЗ можна використовувати згідно до параграфів у підручниках з фізики під час вивчення оптики. Демонстрації та

лабораторні роботи мають звуковий супровід.

Цікаво і методично виважено демонструється різні досліди в ППЗ „Бібліотека електронних наочностей 10 – 11 клас” під час вивчення теми „Світлові хвилі і оптичні прилади”. В розділах даного ППЗ розглядаються питання про швидкість світла, закони відбивання і заломлення, когерентність, інтерференція, дифракція, дисперсія та поляризація світла.

Пояснюючи новий матеріал під час вивчення оптики чи вводячи поняття про когерентність, слід використовувати ППЗ (рис.1), що відтворює змістовне фізичне пояснення яскравою анімацією та активізує пізнавально-пошукову діяльність старшокласників, сприяє швидкому та якісному оволодінню знаннями з даної теми. Чітко розкривається визначення когерентності світлових хвиль: „...когерентними є хвилі, якщо різниця фаз коливань, які вони створюють є постійною, а точки, в яких амплітуда максимальна, називаються лініями максимумів, а якщо амплітуда мінімальна – це лінії мінімумів...”. Після даних означень йде мова про інтерференцію світла, тобто ... лінії максимумів і мінімумів чергуються між собою, така картина розподілення амплітуд коливань частинок в середовищі, що не змінюються з часом називаються інтерференційною картиною.”

Також доцільно звернути увагу на застосування інтерференції світла при використанні кілець Ньютона. Відповідно кільця спостерігаються при відображенні світла від плоскопаралельної товстої пластинки і випуклою лінзою великого радіуса кривизни, якщо лінза лежить на пластині.

Слід відзначити, що при вивченні явища дифракції світла на уроці фізики при використанні ППЗ пояснюється

дифракція як фізичне явище, потім дається чітке означення дифракції, спостереження дифракції від тканини, гусячого пера, від отвору малого діаметру, схема виникнення дифракції світла, що відповідно стимулює учнів до активної пізнавальної та самостійної діяльності під час вивчення оптики при використанні засобів ІКТ в умовах профільного навчання. Відповідно дані спостереження учні можуть виконувати як самостійно, так і за допомогою вчителя.

Підсумовуючи сказане, можна зазначити, що ЕОМ у поєднанні з відповідними ППЗ (зокрема ППЗ „Бібліотека електронних наочностей 10 – 11 клас” та ППЗ „Фізична лабораторія 11 клас”) мають достатньо широкі можливості для ефективного запровадження у процесі вивчення оптики в умовах профільного навчання. При цьому, з одного боку, зазнає значного розвитку фізичний експеримент як невід’ємна складова процесу навчання фізики взагалі, а з іншого – розширюються і значною мірою вдосконалюються взаємозв’язки та на досить високому рівні інтегруються фізико-математичні дисципліни, а також посилюються їхні між предметні взаємозв’язки, здійснюється взаємозв’язок експериментального й графічного способів дослідження природних явищ.

**Висновок.** Тому, доцільність застосування інформаційних технологій при вивченні оптики в ЗНЗ різного типу і профілю зумовлена: економією навчального часу за рахунок автоматизації операцій обчислювального характеру; підвищенням наочності матеріалу та полегшенням його сприйняття завдяки компактному і чіткому поданню навчальної інформації; розширення та поглиблення змісту навчання з оптики, що вивчаються завдяки організації експериментально-дослідницької

діяльності старшокласників. Таким чином, можна узагальнити, що ППЗ дозволяє розширити дидактичні можливості навчального фізичного експерименту з оптики. Впровадження даних ППЗ у навчально-виховний процес допомагає учням зрозуміти сутність експерименту, створює можливості моделювання фундаментальних фізичних дослідів з оптики, але з деяких причин, а саме: недосконалість змісту навчального матеріалу, невідповідність його програмі з фізики в 11 класі, унеможлиблює виокремлене його застосування від інших підручників і посібників у випускному класі в профільній школі.

#### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Анциферов Л. И. ЭВИ в обучении физике: Учебное пособие./ Анциферов Л. И. – Курск: КПИ, 1991. – 181 с.
2. Величко С. П. Педагогічні принципи та ергономічні вимоги до шкільного фізичного експерименту./ Величко С. П., Вовкотруб В. П. – Монографія. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2007. – 128 с.
3. Величко С. П. Застосування віртуального фізичного експерименту у процесі вивчення броунівського руху/ Величко С. П., Ключник В. В.// Наукові записки. – Випуск 66. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2006. – Частина 2. – С. 224 – 228.
4. Величко С. П. Вивчення основ квантової фізики: Навч. посібн. Для студ. вищих навч. закладів./ Величко С. П., Костенко Л. Д. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 2002. – 274 с.
5. Гайдук С. М. Оптика. Лабораторні роботи з використанням лазера і комп’ютерних програм: Посібник для вчителів / Гайдук С. М., Величко С.П. 2-е вид., перероб. – Кіровоград, ТОВ „Імекс ЛТД”, 2002. – 112 с.
6. Жалдак М. І. Прикладне програмне забезпечення навчального призначення/ Жалдак М. І. // Інформатика. – 2001. - № 48. – С. 9-15.
7. Жук Ю. Використання засобів НІТ у лабораторному практикумі з фізики/ Жук Ю. // Фізика та астрономія в школі. – 2000. - № 3. – С. 35 – 39.
8. Іваницький О. І. Сучасні технології навчання фізики в середній школі/ Іваницький О. І. – Запоріжжя: Прем’ер, 2001. – 266 с.

9. Машбиц Е.И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения./ Машбиц Е.И. - М.: Педагогика. – 1988. – 191 с.

10. Національна доктрина розвитку освіти України у ХХІ ст. // Освіта. – 2001. – №60–61. – с. 4.

11. Петриця А. Н. Фізика. Методичні рекомендації з проведення лабораторних робіт у 7 і 8 класі / Петриця А. Н. / За редакцією професора С. П. Величка. – Кіровоград: ПП „Центр оперативної поліграфії „Авангард”, 2009. – 76 с.

12. Сосницька Н. Л. Сучасні шляхи підвищення ефективності викладання оптики/ Сосницька Н. Л. // Фізика та астрономія в школі. – 1998. - № 2. – С. 30 – 32.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Кузьменко Ольга Степанівна** – аспірантка кафедри фізики та методи її викладання КДПУ ім. В. Винниченка.

*Наукові інтереси:* проблеми дидактики фізики.

## ІНТЕГРАТИВНИЙ ПІДХІД ДО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ РІЗНИХ МАТЕМАТИЧНИХ ЗАДАЧ НА ОСНОВІ ВИЗНАЧЕНОГО СПОСОБУ

**Василь КУШНІР, Ренат РІЖНЯК**

*В статті досліджуються проблеми використання обраного способу для розв'язування різних математичних задач з метою організації інтегративної навчальної діяльності учнів.*

*The article investigates the problems of using the selected method for solving various mathematical problems in order of integrative learning activities of students.*

**Постановка проблеми.** Вивчення будь-якої навчальної діяльності завжди передбачає формування знань, умінь та навичок відповідного профілю або відповідної галузі. Процес об'єднання (інтеграції) розрізнених математичних знань та умінь відіграє важливу роль в організації навчальної діяльності учнів і вказує на такі способи регулювання навчальною діяльністю у процесі розв'язування математичних задач інтегративного змісту: набуття знань про задачу і формування зв'язків між компонентами цих знань; визначення та дослідження особливостей перетворення задачі; формування правил добору та послідовності застосування необхідних перетворень для розв'язання задачі; оцінка можливості використання відомого способу до розв'язування задачі.

Спочатку такі способи регулювання навчальною діяльністю є предметом засвоєння, а вже після формування умінь їх застосування суб'єктами навчальної діяльності перетворюються у способи регулювання саме навчальною діяльністю інтегративного характеру.

**Аналіз раніше виконаних досліджень.** Інтегративний підхід у навчанні дає можливість розглядати зміст навчання окремої дисципліни саме у процесі взаємодії з іншими навчальними дисциплінами, співставляти закономірності та закони навчальної дисципліни, яка вивчається, із закономірностями та законами природи. У [1] та [2] ми вже відзначали, що інтегративна лінія у шкільному курсі математики поступово знаходить більш детальну реалізацію у використанні навчальних математичних задач інтегративного змісту (описове означення поняття задачі інтегративного змісту було надане у цих роботах). Розв'язування таких задач потребує глибоких знань та винахідливості; тут не лише використовуються знання учнів з певної теми, а й виникає необхідність