

кожного модуля побудована відповідно до логічної структури виконання певного типу експериментальних навчально-дослідницьких завдань. Таким чином для кожного типу завдань існує свій операційно-пізнавальний евристичний модуль, структура якого визначається логічною структурою виконання типового завдання і його конкретним змістом. Модуль висвітлює перед учнем цілі навчально-пізнавальної діяльності, логічну структуру виконання даного класу експериментальних навчально-дослідницьких завдань. Він вказує, які етапи дослідження повинен пройти учень, які прийоми пізнавальної діяльності засвоїти, в чому полягає їх зміст і містить евристичні поради і вказівки щодо їх виконання.

Усі навчальні елементи, що складають операційно-пізнавальний евристичний модуль поділяються за змістом та дидактичним призначенням на три групи, а саме: організаційні, інформаційні та операційні.

Організаційні навчальні елементи виконують мотиваційну, регулюючу і контролюючу функції щодо організації процесу дослідження. В них акцентується увага учня на цілеспрямованості дослідження, що сприяє мотивації діяльності. Організаційні навчальні елементи конкретно описують інтегровані цілі дослідження, які учень повинен зрозуміти і усвідомити, як особисто вагомий і очікуваний результат, а також забезпечують індивідуальний контроль і самоконтроль після досягнення мети дослідження в ході виконання конкретного експериментального навчально-дослідницького завдання.

Інформаційні навчальні елементи дозволяють учню чітко усвідомити структуру знань про узагальнений об'єкт дослідження, логічну структуру виконання типового експериментального навчально-дослідницького завдання, містять моделі виконання конкретних завдань даного класу, а також розкривають суть творчого процесу пізнання в фізиці, окремих наукових методів дослідження на узагальненому методологічному рівні.

Операційні навчальні елементи модуля спрямовані на формування в учнів узагальнених дослідницьких умінь і навичок в ході виконання експериментального навчально-дослідницького завдання. Сукупність операційних навчальних елементів відповідає логічній структурі виконання типового завдання, тобто кожному етапу дослідження відповідає один такий елемент. В ньому вказується, які прийоми дослідницької діяльності, розумові операції повинен виконати учень під час даного етапу дослідження. Такий учбовий елемент містить евристичні приписи, поради, узагальнені плани дій щодо виконання цих прийомів і операцій.

Операційно-пізнавальний евристичний модуль не є щось інваріантне, незмінне. Це гнучка, адаптаційна структура як в морфологічному, так і в змістовному плані. Досягається це тим, що, як правило, в структурі модуля є базові (інваріантні) навчальні елементи і варіативні (змінювані),

відношення між якими можуть бути самі різноманітні: змістовні, функціональні, причинно-наслідкові тощо.

Операційно-пізнавальний евристичний модуль являє собою лише загальну орієнтувальну основу виконання творчого експериментального завдання, яка потребує конкретизації, адаптації до окремо взятого учня, з врахуванням його індивідуальних пізнавальних можливостей, а також до змісту конкретного творчого завдання, з врахуванням рівня його проблемності та складності. Ця проблема вирішується за рахунок надання кожному учню в процесі дослідження *операційної навчальної допомоги* (ОНД).

Оперативна навчальна допомога може надаватись в формі прямих вказівок, допоміжних запитань або допоміжних завдань. Прямі вказівки можуть стосуватись різних сторін творчої дослідницької діяльності, а саме: змістовної, організаційної, операційно-процесуальної, мотиваційної. Це стосується також допоміжних запитань. Крім цього, допоміжні запитання можуть виконувати також діагностичну функцію.

Використання допоміжних запитань і допоміжних завдань має на меті забезпечити непрямий характер оперативної навчальної допомоги під час виконання учнями окремих етапів дослідження. Особливістю допоміжних запитань є те, що вони, як і вказівки, завжди спрямовані на одну якусь сторону учбової діяльності, тоді як допоміжні завдання охоплюють всі чотири сторони. Основною вимогою до допоміжних запитань і завдань є те, щоб рівень їх проблемності був нижчим за рівень проблемності основного завдання.

Список використаних джерел:

1. Галатюк Ю.М., Тишук В.І. Дослідницька робота учнів з фізики. – Х.: Вид. група «Основа»: «Тріада +», 2007. – 192 с.
2. Галатюк Ю.М., Тишук В.І. Навчальні дослідження при виконанні робіт фізичного практикуму // Оновлення змісту, форм та методів навчання фізики: Наукові записки Рівненського педінституту. Випуск 2. – Рівне: РДП, 1997. – С. 55-60.
3. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. – М.: Педагогика, 1981. – 186 с.
4. Модульная система обучения. Ч.1. Общие вопросы / Сост. Г.П. Матвеев, М.П. Костюченко и др. – Донецк: ГИПО-ИПРУ 1992. – 29 с.
5. Сергеев А.В. Модульный подход к организации процесса обучения основам наук // Технологический подход в дидактике. Модульное обучение профессии: Материалы международной науч.-практич. конф. – Донецк: ГИПОИПРУ, 1994. – С. 44-45.

In the articles described methodical features of planning of creative cognitive activity of students, receptions and methods of management researches.

Key words: management of students, module system of educational influence, creative cognitive activity.

Отримано: 22.04.2008

УДК 378.147:53

А. О. Губанова

Кам'янець-Подільський національний університет

ПРОГРАМНИЙ ПАКЕТ ORIGIN ЯК ІНСТРУМЕНТ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДАНИХ ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

У даній статті введені основні поняття пакету Origin, приведений короткий огляд функціональних особливостей даного програмного продукту. Основний акцент зроблений на застосування графічного математичного пакету Microcal Origin для обробки результатів та їх графічної побудови.

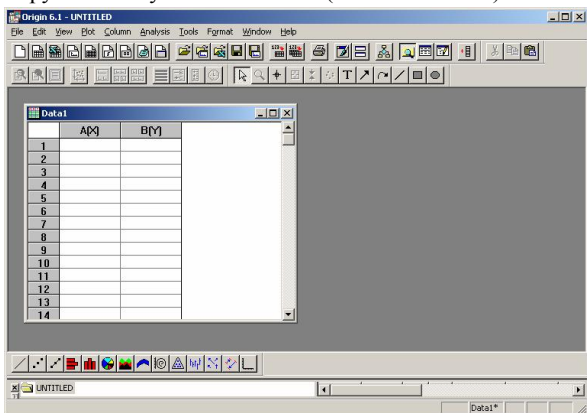
Ключові слова: побудова графіків, візуалізація експериментальних даних, програмний пакет Origin.

Одним з важливих етапів наукової та дослідницької роботи є графічне відображення отриманих результатів. В рамках даного програмного пакету, на основі рівнянь або даних, що зберігаються у файлі, можлива побудова дво- або тривимірних графіків, здійснення перетворень Фур'є, згладжування, розкладання кривих по Гаусу і по Лоренцу, статистичний аналіз наявної інформації і т.д.

Перед початком роботи з пакетом Origin необхідно зрозуміти основну структуру проекту Origin і пов'язану з ним термінологію, а також функціональні можливості пакету. Перелічені відомості нададуть допомогу в ефективнішому використанні Origin, для аналізу даних і створення необхідної графіки.

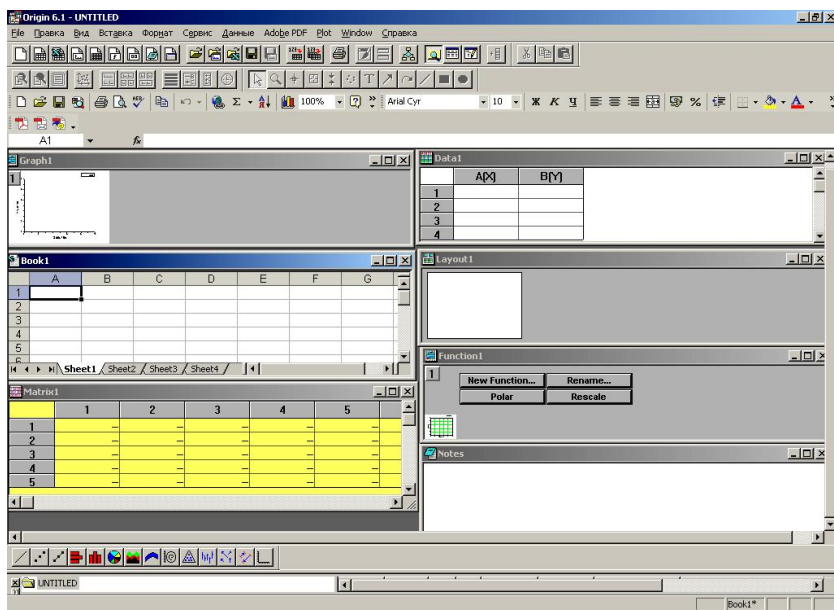
1. ПРОЕКТ І РОБОЧА ОБЛАСТЬ ГРАФІЧНОГО ПАКЕТУ ORIGIN

Графічний пакет Origin відображає робочий простір, який містить (мал. 1): меню; рядок стану; робоче поле; інструментальну панель **Default** (за замовчанням).

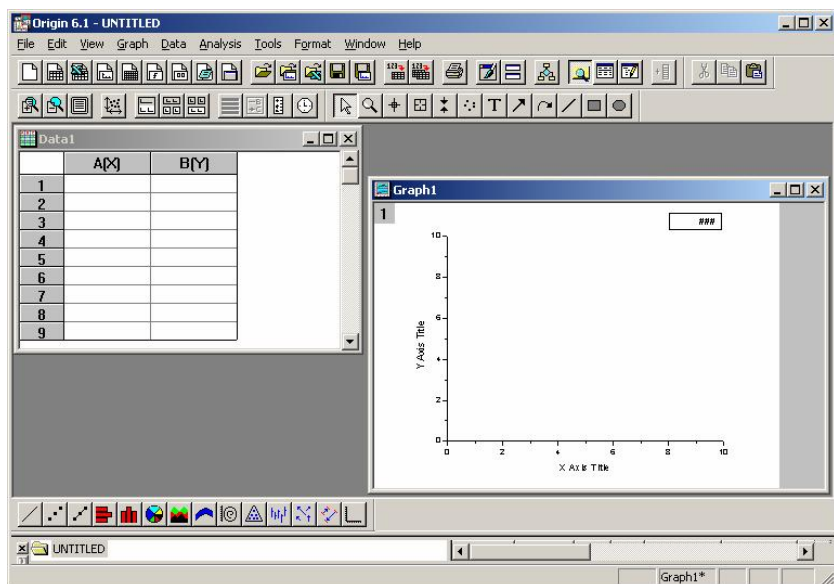


Мал. 1. Робоча область пакету Origin з «дочірнім» вікном **Worksheet**

У графічному пакеті Origin робота організована за принципом проектів. Проект Origin подібний до теки файлів: в нього входить набір зв'язаних матеріалів типу графів,



Мал. 2. Робоча область пакету Origin зі всіма відкритими «дочірніми» вікнами



Мал. 4. Робоча область пакету Origin з відкритими «дочірніми» вікнами **Worksheet** і **Graph**

даних і функцій, пов'язаних з певною темою. Це означає, що проект Origin – сукупність «дочірніх» вікон, а також наборів даних і змінних.

«Дочірні» вікна рухомі і змінного розміру. Кожне «дочірнє» вікно має власну структуру меню, яка відображається, коли вікно активне. Наявність «дочірніх» вікон дозволяє одночасно розглядати різні візуальні представлення даних, спрощує маніпуляції з даними і їх аналіз.

При запуску Origin в робочому просторі відкривається вікно **Worksheet** (за замовчанням програма привласнює йому назву **Data 1**).

Будь-якому «дочірньому» вікну іншого типу за замовчанням так само привласнюється своє стандартне ім'я (див. мал. 2). Це ім'я може бути змінено за бажанням користувача. **Worksheet** – один з типів «дочірнього» вікна, доступного в Origin, призначеного для введення даних (мал. 1).

Розглянемо інші типи «дочірніх» вікон:

Excel (вікно і меню програми Excel); Graph (вікно візуалізації графіків); Layout (вікно створення нового шару); Function (вікно побудови графіка заданої функції); Matrix (вікно завдання матриці); Notes (вікно приміток).

На мал. 2 представлений вид робочої області у разі, коли всі «дочірні» вікна відкриті. У даному прикладі активним є вікно Excel і, відповідно, меню і панель інструментів приймає вигляд, необхідний для роботи в цьому режимі.

Для створення дочірнього вікна Graph в меню виберіть пункт **File** ⇒ **New** (Файл ⇒ Новий).

У вікні (мал. 3), що з'явилося, виберіть пункт **Graph** (Графік).



Мал. 3. Діалогове вікно, що дозволяє вибрати новий об'єкт для роботи

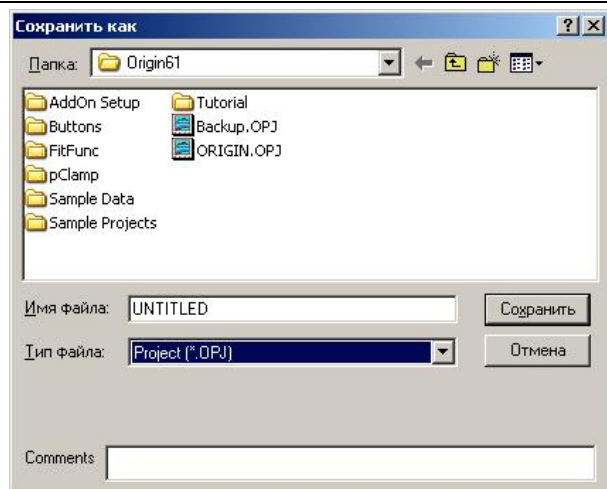
В результаті робоча область набуде вигляду, показаного на мал. 4. Для створення декількох «дочірніх» вікон одного типу досить повторити вищевикладену процедуру необхідну кількість разів, тобто якщо, наприклад, необхідно три вікна типу Data, досить три рази підряд повторити процедуру **File** ⇒ **New Worksheet**. Це зауваження відноситься і до створення «дочірніх» вікон іншого типу.

2. ЗБЕРЕЖЕННЯ ПРОЕКТУ

Для того, щоб зберегти проект з існуючим ім'ям файлу, виберіть **File** ⇒ **Save** ⇒ **Project**. Введіть бажане ім'я файлу в текстове поле (File name), при необхідності вкажіть шлях для запису файлу в певну папку і клацніть **OK** (мал. 5).

Для збереження проекту з новим ім'ям файлу, виберіть **File** ⇒ **Save** ⇒ **Project As**.

При збереженні проекту зберігається вся робота в поточному сеансі. Збережений проект включає всі дочірні вікна, що знаходяться на екрані на момент збереження, (включаючи згорнуті), і набори даних складових інформацію в дочірніх вікнах. Якщо перед збереженням проекту яке-небудь з дочірніх вікон було видалено, то інформація, що зберігається в цьому вікні, буде так само видалена.



Мал. 5. Діалогове вікно збереження проекту

3. ЗБЕРЕЖЕННЯ «ДОЧІРЬОГО ВІКНА»

На додаток до збереження проектів існує можливість збереження деяких «дочірніх» вікон у вигляді окремих файлів. Коли «дочірнє» вікно збережене у вигляді окремого файлу, воно може бути відкрите в будь-якому іншому проекті Origin. Щоб зберегти активне вікно у вигляді файлу, виберіть **File** ⇒ **Save** ⇒ **Window As**. Ця команда меню відкриває діалогове вікно **Save As**. Origin автоматично додає правильне розширення для даного типу активного вікна у файл, що зберігається.

Таблиця 1

Розширення файлів «дочірніх» вікон в графічному пакеті Origin

Тип вікна	Розширення файлу
Project (проект)	OPJ
Graph (вікно візуалізації графіків)	OGG
Worksheet (вікно даних)	OGW
Excel (вікно і меню програми Excel)	XLS
Matrix (вікно завдання матриці)	OGM
Function (вікно побудови графіка заданої функції)	OGG
Notes (вікно приміток)	TXT

При кожному запуску Origin може відображати тільки один проект. Для розгляду декількох проектів одночасно необхідно відкрити програму Origin необхідну кількість разів, двічі клацаючи на значку програми.

4. ВІДКРИТТЯ ПРОЕКТУ

File ⇒ **New**. Ця команда меню відкриває діалогове вікно **New**. Виберіть **Project** із списку (мал. 3) і клацніть **OK**. Origin відкриє новий проект. Якщо який-небудь проект був вже відкритий, коли команда меню була вибрана, буде виданий запит про необхідність збереження змін в поточному проекті перед відкриттям нового проекту.

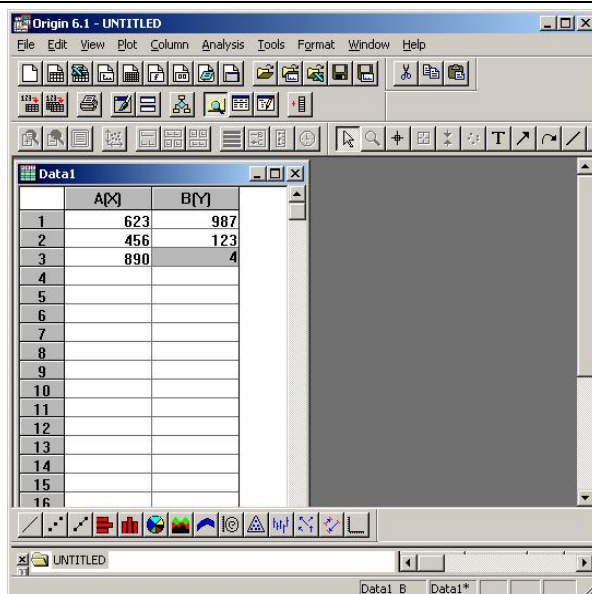
File ⇒ **Open** використовується для відкриття заздалегідь збереженого проекту. Ця команда меню відкриває діалогове вікно **Open**. Виберіть потрібний файл із списку і клацніть **OK**, щоб закрити діалогове вікно і відкрити проект.

5. ІМПОРТУВАННЯ ДАНИХ

Існує декілька способів імпортування даних, по яких надалі можлива побудова графічних образів і проведення їх математичного аналізу за допомогою пакету **Origin**. Ми зупинимося тільки на двох з них.

5.1. Введення даних за допомогою клавіатури

Для введення чисельних значень в таблицю даних **Worksheet (Data)** досить встановити курсор на необхідному елементі таблиці і клацнути лівою кнопкою миші, комірка буде виділена сірим кольором. Після цього можна починати введення даних за допомогою клавіатури. На мал. 6 показаний приклад введення даних в «дочірнє» вікно **Worksheet**, комірка B3.



Мал. 6. Приклад введення даних в таблицю Worksheet з клавіатури

За замовчанням **Origin** створює вікно **Worksheet** з двома колонками A і B. Щоб додати колонки у вибране вікно, необхідно зробити його активним, в основному меню вибрати функцію **Column** ⇒ **Add** ⇒ **New Columns**. У діалоговому вікні, що відкрилося, вказати, скільки колонок необхідно додати в **Worksheet**.

Вищенаведений спосіб введення даних може бути використаний при оформленні практикумів, проведенні експериментальних досліджень, що виконуються у відсутності автоматичних систем запису результатів експерименту.

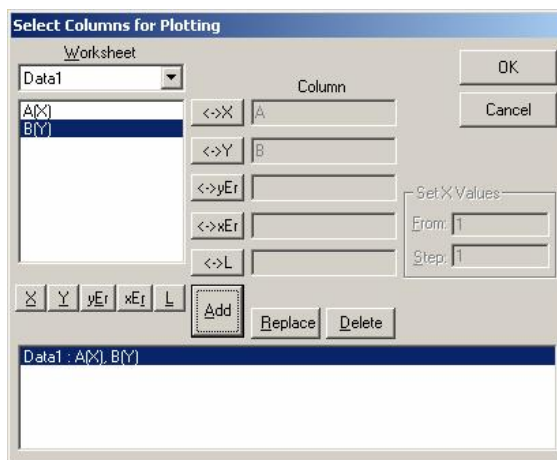
5.2. Введення даних з існуючих файлів

Origin має стандартний набір засобів для імпортування даних різних форматів. Джерелом даних може бути не тільки файл, але і різні наукові програми і бази даних. Для імпортування даних з одного файлу вибираємо в меню команду **File** ⇒ **Import** ⇒ **Single ASCII**. У вікні, що розкрилося, знаходимо потрібний файл і відкриваємо його. Дані з цього файлу будуть записані в «дочірнє» вікно **Worksheet**, якому буде привласнено ім'я файлу, з якого імпортувалися дані.

6. ПОБУДОВА ГРАФІКІВ

6.1. Побудова одного графіка в одному «дочірньому» вікні Graph

Для побудови графіка по точках (не стандартній функції) необхідно в «дочірнє» вікно **Worksheet** ввести необхідні дані одним з описаних вище способів. Потім в меню вибрати команду **Plot** ⇒ **Line**. У діалоговому вікні **Select**, що з'явилася, **columns for plotting** (мал. 7) вибрати необхідну таблицю з даними (у даному випадку це «дочірнє» вікно Data1), потім вказати колонку, значення якої відкла-



Мал. 7. Приклад діалогового вікна побудови графіка

датимуться по осі X, аналогічно по осі Y і нажимаємо кнопку **OK**. На екрані з'явиться «дочірнє» вікно Graph із зображенням побудованого графіка.

6.2. Побудова декількох графіків в одному «дочірньому» вікні Graph

Вище був описаний найпростіший випадок побудови графіка. Цей алгоритм добре застосовний у разі, коли існує одне «дочірнє» вікно **Worksheet**, в якому дані зібрані тільки в двох колонках. Розглянемо інші можливі варіанти.

а) у вікні **Worksheet** існує декілька колонок з даними.

Припустимо, колонки A і B, містять дані для одного графіка, C і D – для іншого. Тоді, виконавши процедуру **Plot** ⇒ **Line**, отримаємо діалогове вікно **Select columns for plotting** з відображенням назв для чотирьох колонок. Вибравши колонку, значення якої відкладатимуться по осі X (наприклад A), потім по осі Y (наприклад B), клацніть на клавіші **Add**. В результаті цієї дії будуть задані параметри для графіку AB. Аналогічно вибираємо колонки для графіку CD і тиснемо кнопку **OK**. У робочій області відобразиться «дочірнє» вікно **Graph** з двома графіками.

Для побудови декількох графіків не обов'язково вибирати колонки по порядку, тобто AX, BY, CX, DY і т.д. Можливі випадки, коли, наприклад, даним, що відкладаються по осі X, відповідає тільки одна колонка для всіх графіків, а осі Y – всі інші, тоді порядок вибору колонок може бути наступним: AX, BY (**Add**) AX, CY **OK**.

б) існує декілька вікон **Worksheet** (мал. 8), за даними яких необхідно побудувати графіки, розташовані в одному вікні **Graph**. Тоді в тому, що з'явилося після команди **Plot** ⇒ **Line** діалоговому вікні **Select columns for plotting**, необхідно вибрати спочатку Data1 у віконці розташованому під написом **Worksheet** (мал. 7) і визначити, яким колонкам з вікна Data1 відповідатимуть значення X і Y. Потім, в цьому ж віконці вибрати Data 2 і вибрати значення X і Y для колонок цього вікна.

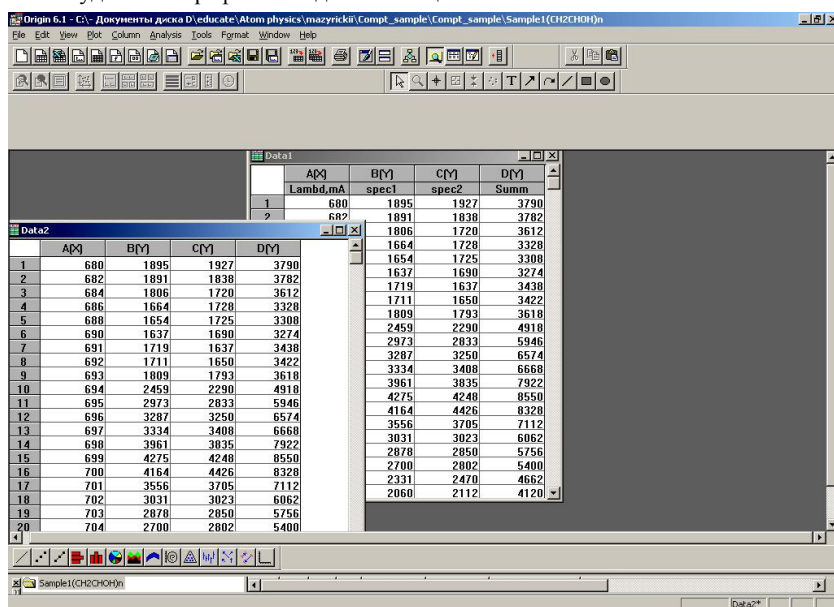
6.3. Побудова графіків в декількох «дочірніх» вікнах Graph

Для того, щоб побудувати декілька графіків в різних «дочірніх» вікнах Graph в рамках одного проекту, необхідно зробити активним спочатку одне з вікон **Worksheet**, для нього вибрати команду **Plot** ⇒ **Line** і виконати процедуру вибору осей. Потім зробити активним інше вікно **Worksheet** і для нього повторити ті ж дії.

7. ОФОРМЛЕННЯ ГРАФІКІВ

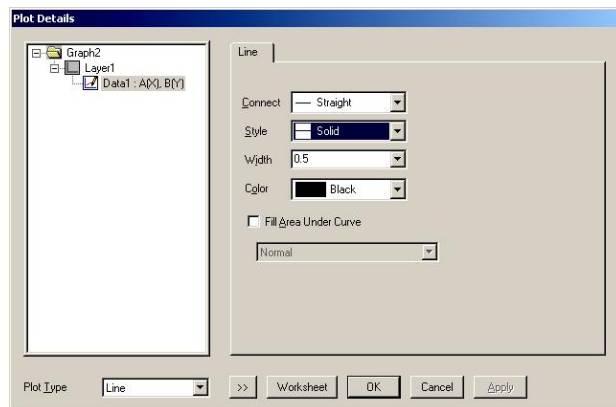
7.1. Стиль графіка

У пакеті Origin існує багато можливостей оформлення побудованих графіків. Подвійне клацання лівою кноп-



Мал. 8. Вид робочої області з двома відкритими вікнами Worksheet

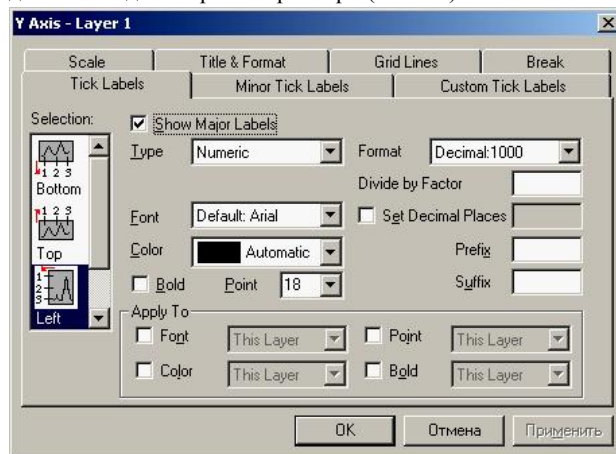
кою миші по графіку викликає діалогове вікно **Plot** ⇒ **Details** (мал. 9). У даному вікні існує можливість вибору стилю (Style), товщини лінії (Width) і так само кольорів (Color) графіка. Вибір функції Plot Type відкриває діалогове вікно, яке дозволить створити зображення графіка у вигляді різних символів, розмір, колір і форму яких можна змінювати.



Мал. 9. Діалогове вікно для створення стилю графіка

7.2. Редагування осей

Для редагування осей досить клацнути двічі на осі графіка лівою кнопкою миші. З'явиться діалогове вікно, що дозволяє задавати різні параметри (мал. 10).



Мал. 10. Діалогове вікно редагування осей графіка

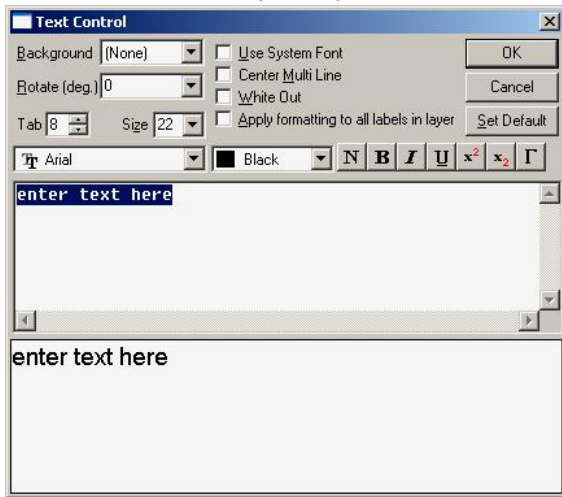
Виклик діалогового вікна можливий на будь-якій з існуючих осей. Надалі, у вікні **Selection** можна вибрати будь-яку з чотирьох осей, для якої встановлюватимуться параметри.

Вибравши вкладку **Scale**, можливо задати початкове (From) і кінцеве (To) значення шкали, а так само крок (Increment), з яким на даній шкалі відображатимуться чисельні значення. Вибравши вкладку **Title&Format**, можна відобразити на графіці невидимі за замовчанням верхню і праву шкали. Для цього досить вибрати необхідну шкалу у вікні **Selection**, потім встановити прапорець у віконці **Show Axis&Ticks** і далі визначити бажані параметри для вибраної шкали. У цьому ж вікні існує можливість створення заголовка для кожної осі **Title**, а так само завдання параметрів вибраної осі, таких як товщина, довжина і напрям рисок і т.д.

Зміна шрифту, розміру, кольору і стилю заголовка осі можлива при подвійному клацанні на одному із стандартних підписів (наприклад X Axis Title).

7.3. Створення написів на графіку

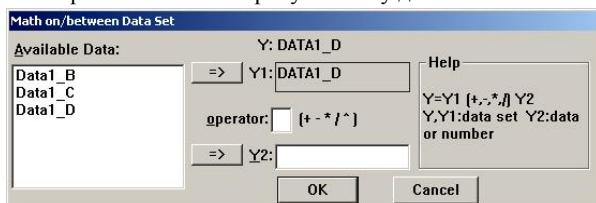
Окрім заголовків осей, часто виникає необхідність внесення різних текстових вставок, підписів графіків і т.д. Вибір функції **Text Tool** на панелі інструментів дозволить створити необхідний текст на полі графіка. Для цього необхідно клацанням миші виділити кнопку з символом **T** на панелі інструментів, встановити курсор, що з'явився, на місце створюваного напису і клацанням лівої кнопки миші викликати діалогове вікно (мал. 11).



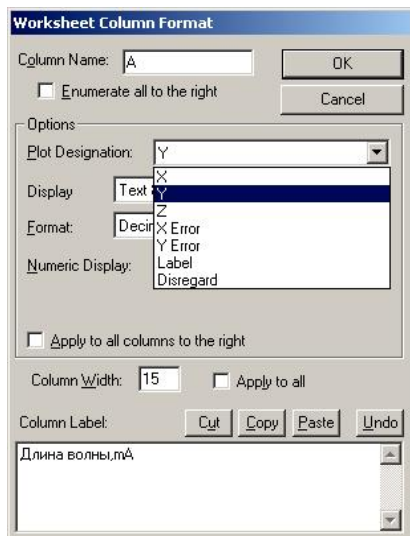
Мал. 11. Діалогове вікно створення написів на полі графіка

8. МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ

Origin дозволяє проводити різні види математичного аналізу досліджуваних даних. Прості дії над графіками проводяться шляхом вибору в головному меню функції **Analysis** \Rightarrow **Simple Math** при активному вікні **Graph**. В результаті даної команди в робочій області з'являється діалогове вікно **Math on/between Data set** (мал. 12). У вікні **Available Data** вибираємо назву кривої, над якою необхідно провести дію і символом \Rightarrow направляємо його у вікно **Y1**. Потім на клавіатурі набирається необхідний оператор (+, -, *, /, ^) і у вікні **Y2** вказується чисельне значення, на яке потрібно змінити вибрану колонку даних.



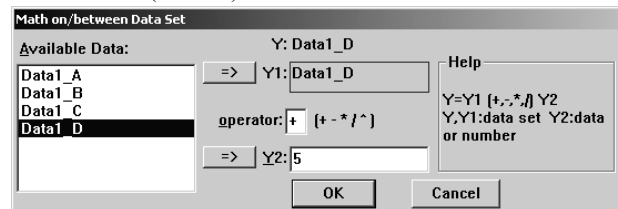
Мал. 12. Діалогове вікно математичних дій над колонками даних



Мал. 13. Діалогове вікно встановлення параметрів колонок

У вікні **Available Data** відображаються назви тільки тих колонок, які ідентифіковані як функція **Y**. Щоб провести дію над колонкою з «дочірнього» вікна **Data1_A**, необхідно перепозначити її як **A(Y)**. Для цього у вікні **Data1** клацнути двічі на колонці **A**. Появиться діалогове вікно (мал. 13), в якому у вікні **Plot Designation** вибрати необхідну функцію. Тут же можна поміняти і назву колонки, її ширину, позначення.

Розглянемо конкретний приклад. Для зсуву графіка **CD** відносно графіка **AB** уздовж осі **Y** на 5 одиниць діалогове вікно **Math on/between Data set** повинне виглядати таким чином (мал. 14).



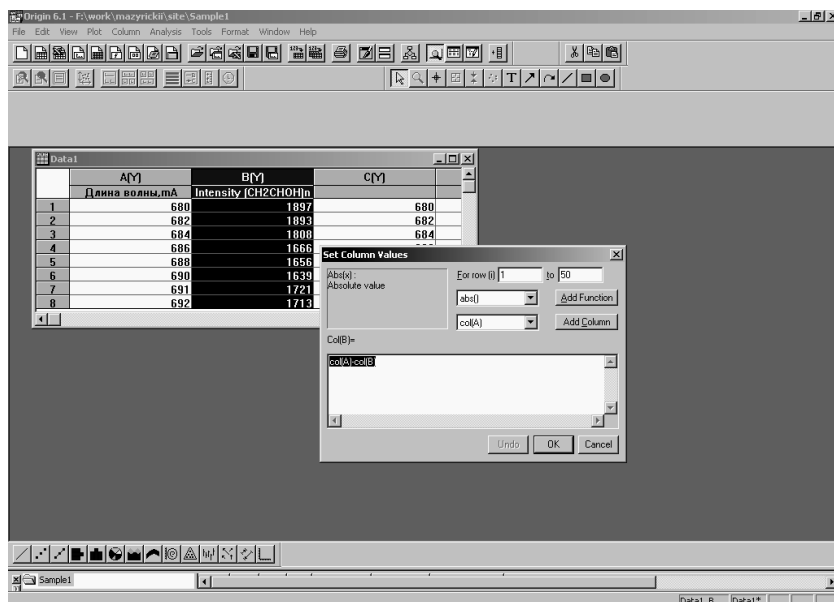
Мал. 14. Приклад діалогового вікна математичних дій над колонками даних

Аналогічні дії можна проводити і безпосередньо над колонками. Для цього активним вибирається вікно даних і подвійним клацанням виділяється колонка, над якою проводитиметься математична операція. У основному меню вибирається функція **Columns** \Rightarrow **Set Column Values** (мал. 15), в якій можна записувати необхідні вирази для колонки **B** (в даному випадку). Так само однією з необхідних математичних операцій може бути розкладання графіка на криві Гауса або Лоренца. Для цього необхідно, зробивши активним вікно **Graph**, вибрати в меню **Analysis** \Rightarrow **Fit Multi-Peaks** \Rightarrow **Gaussian**. З'явиться діалогове вікно **Number of Peaks**, в якому необхідно вказати кількість піків, для яких буде виконане розкладання. Курсор, що з'явився, встановлюється якомога точніше на одному з піків і фіксується подвійним клацанням миші, внаслідок чого з'являється вертикальна лінія що позначає положення першого піку. Аналогічна процедура проводиться над другим піком.

Результатом проведених дій є таблиця **Results Log** (мал. 16), об'єднуючи отримані дані про ширину, висоту, центри максимумів і площі під кривою.

9. ПРИКЛАД ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДАНИХ ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

При вивченні курсу «Фізика твердого тіла» магнітні властивості твердих тіл посідають значне місце для розуміння взаємодій між магнітними моментами атомів. Для прикладу покажемо графіки зміни магнітного моменту у халькогенідних склоподібних сполуках As_2S_3 та As_2Se_3 .



Мал. 15. Вид робочої області при завданні математичних дій над колонками даних

Магнітні властивості таких сполук залежать від вмісту домішок атомів з великим власним магнітним моментом. Питомий магнітний момент, як основна характеристика магнітних властивостей речовини, залежить як від величини зовнішнього магнітного поля та температури, так і від того, в яких умовах здійснюється охолодження зразка. Оскільки, температури досліджень дуже малі, то установка для проведення цих дослідів обладнана комп'ютером, який налаштовується на заданий режим вимірювань.

Вигляд бази даних, знятих з пристрою, поданий на мал. 17. На мал. 18 подана залежність питомого магнітного моменту сполуки As_2S_3 , легованого марганцем 2% ваги в широкому інтервалі температур. Така залежність характерна для парамагнетиків і є графічним зображенням закону Кюрі-Вейса.

На мал. 19 наведені три залежності питомого магнітного моменту As_2Se_3 , легованого марганцем 5% ваги при слабкому зовнішньому магнітному полі, коли магнітна взаємодія за величиною енергії така, як енергія теплового руху атома (кТ). Дані мал. 19 свідчать про фазовий перехід другого роду – перехід з парамагнітного стану до феромагнітного [1].

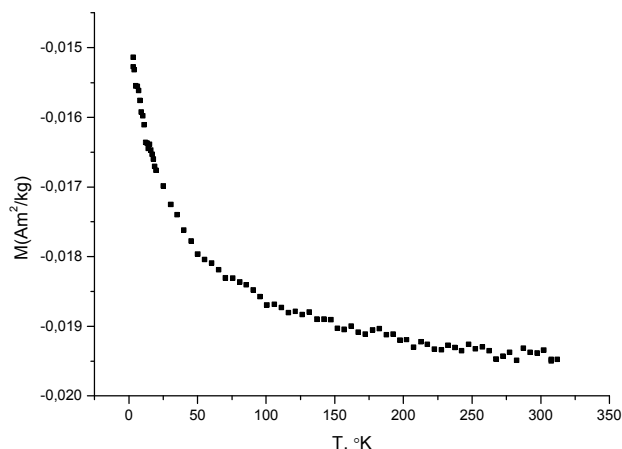
ВИСНОВКИ

Програмний пакет візуалізації даних Origin [2] є популярним серед освітян та науковців завдяки своїм широким можливостям і конкретною спрямованістю. Ця стаття може слугувати посібником для використання даного програмного продукту при вивченні тих розділів курсу фізики, в яких доцільно застосовувати графічні методи пояснення матеріалу для ілюстрації порівняльних залежностей між фізичними величинами, що описують процеси при зміні будь-якого параметру.

Оскільки, програмний пакет Origin використовується, в більшості випадків, для візуалізації даних у наукових дослідженнях, тому є потреба навчитися ним користуватися.

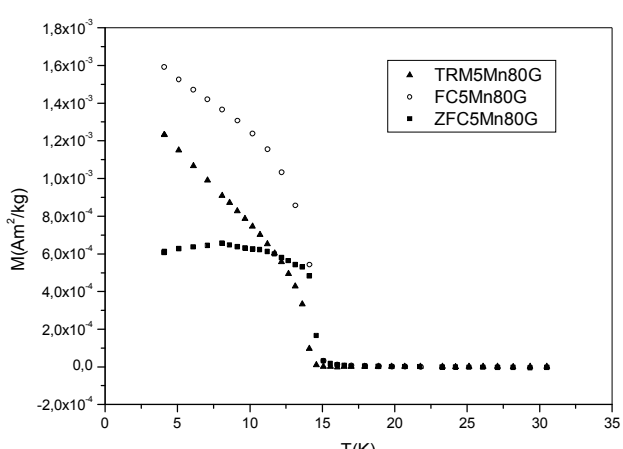
Список використаних джерел:

- Gubanov A., Kryskov Ts., Levytskyi S., Laiho R., Lahderanta E. Temperature dependence of magnetic moment of the hal-

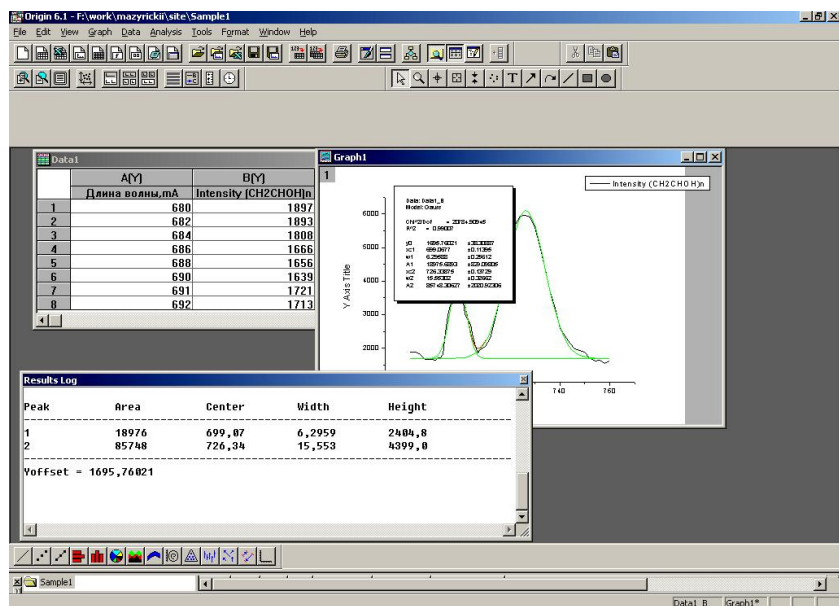


Мал. 18. Залежність питомого магнітного моменту для $As_2S_3:Mn$ 2% ваги

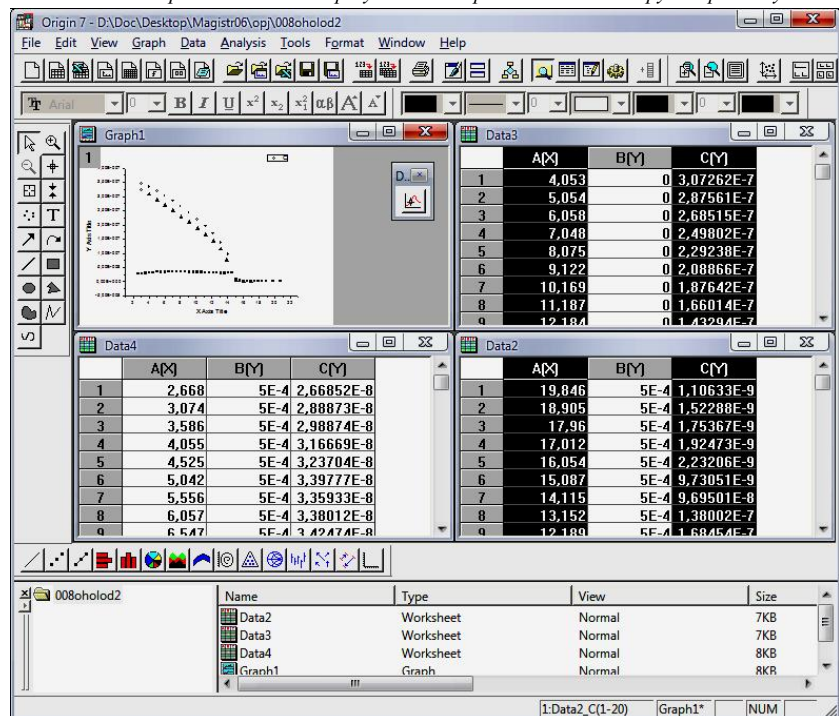
- genide glasses As_2Se_3 doped by manganese depending on size of magnetic field. – Abstracts 2nd international conference on



Мал. 19. Температурна залежність питомого магнітного моменту $As_2Se_3:Mn$ 5% у магнітному полі 0,008Тл



Мал. 16. Вид робочої області з результатами розкладання спектру на криві Гауса



Мал. 17. Вид робочої області з імпортованою базою даних із вказаним режимом вимірювання та графіком залежності

material science and condensed matter physics. – Chishinau, 2004. – P. 78.

2. <http://www.OriginLab.com>

The basic concepts of Origin package are entered in this article, the short review of functional features of this software product is resulted. A basic accent is done on application of

graphic mathematical package of Microcal Origin for treatment of results and them graphic construction.

Key words: construction of the graphs, visualization of experimental information, programmatic package of Origin.

Отримано: 16.05.2008

УДК 53(07)

Є. М. Дінділевич, М. О. Роздобудько

Кам'янець-Подільський національний університет

ПРОБЛЕМАТИКА ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ЗАСОБІВ У ВИКЛАДАННІ ФІЗИКИ

У статті розглянуто актуальну проблему використання мультимедійних засобів при вивченні фізики. А також можливі розв'язки цієї проблеми.

Ключові слова: мультимедійні засоби, комп'ютер, фізика, застосування.

У даний час комп'ютер з підключенням до нього проектором, великим монітором або інтерактивною дошкою стає звичайним атрибутом кабінету фізики. Це робить більш зручнішим викладання для викладача і наочнішим для студента. По-перше, існує величезна бібліотека малюнків, фотографій, таблиць, схем, анімацій, звукових і відеофрагментів, з якої викладач може легко відібрати потрібне для кожного заняття і яку легко поповнювати, зберігати (не треба шаф з коробками фільмів, стопками таблиць, що до того ж вимагають нагляду). По-друге, їх зручно використовувати на занятті: не треба вішати і знімати таблиці, заряджати кіноплівку або слайди в проектор, опускати і піднімати проекційний екран: все робиться легко одним клацанням миші або пульта, можна легко чергувати різні медіа ресурси, робити в потрібний момент зупинки при перегляді відеофрагментів.

Основними завданнями використання мультимедійних засобів у викладанні фізики є такі:

- розвиток творчого потенціалу студентів, їх здібностей до комунікативних дій, умінь експериментально-дослідницької діяльності, культури навчальної діяльності, підвищення мотивації навчання;
- інтенсифікація всіх рівнів навчально-виховного процесу, підвищення його ефективності та якості;
- реалізація соціального замовлення, зумовленого інформатизацією сучасного суспільства.

Використання мультимедійних засобів має враховувати особливості сприйняття інформації та дотримання таких принципів:

1. Багатосенсорне подання навчального матеріалу і залучення всіх репрезентативних систем студента, а саме сортування основного змісту навчального матеріалу у візуальні, аудіальні та кінестетичні категорії з метою визначення пріоритетної форми подання матеріалу і використання найбільш ефективних технік та прийомів впливу на репрезентативні системи.

2. Вивчення нового матеріалу, організація тренінгу, тестування та здійснення перевірки і контролю успішності його засвоєння.

Але існує небезпека надмірного захоплення мультимедійними засобами на занятті:

1) втрата первинного інтересу. Самі по собі ці засоби тільки спочатку можуть привернути увагу студентів, зацікавити їх, що збільшить їх активність і віддачу на занятті, але потім вони звикаються й ефект зникає;

2) перевага традиційних засобів наочності у ряді випадків. Може виявитися необхідним, наприклад, повісити паперову таблицю, щоб вона була перед очима студентів весь урок. Багато схемних малюнків корисно малювати викладачу на дошці – послідовно, з поясненням, копіюванням дій студентами;

3) хворобливе захоплення багатими можливостями засобів презентацій.

Багато картинок, схем, анімацій можна і потрібно замінити звичайним усним описом, показом демонстрацій,

проведенням лабораторних робіт. Навіщо використовувати мультимедійні засоби, якщо ці досліди ми можемо провести в звичайних умовах. На прикладі цієї адреси в Інтернеті http://fiziks.org.ua/wp-content/uploads/2007/07/pod_uglom.swf ми можемо побачити, що даний продукт не є потрібним в навчанні фізики. І що його дуже легко (і набагато краще) відтворити на лабораторній роботі з більшим коефіцієнтом засвоєння та розуміння. На нашу думку, багато існуючих флеш-анімацій з фізики не несуть в собі особливої необхідності для використання.

На сучасному етапі в нашій країні рядом дослідників і, зокрема, нами проводиться пошук раціональних методик використання мультимедійних засобів в процесі вивчення фізики. Однією з існуючих методик передбачається фрагментарне використання комп'ютера, іншою – проведення занять, на яких надання нового матеріалу та контроль за його засвоєнням проводиться мультимедійними засобами.

На нашу думку, фрагментарне використання мультимедійних засобів у викладанні фізики є найбільш вдалим його впровадженням. Тому що при повній передачі управління навчальним процесом мультимедійним системам (подання нового матеріалу, закріплення знань, контроль та оцінювання) втрачається творчість у викладанні предмету. За своєю суттю фізика – наука творча і потребує інженерно-творчого підходу до її вивчення (викладання). Якщо ж викладання (вивчення) фізики звести до загальнопродуктивного за допомогою мультимедійних технологій, втрачається сам сенс фізики. Комп'ютери ніколи не зможуть замінити компетентного фахівця, і роль мультимедійних засобів, на нашу думку, є тільки допоміжна в навчанні фізики, а не основна.

Тому доцільність використання мультимедійних засобів під час вивчення фізики полягає в наступному:

- ілюструвати пояснення викладача, даючи при цьому більш повну і точну інформацію про явище, яке вивчається;
- поліпшити наочність, створивши уявлення про механізм складних для розуміння явищ і тим самим полегшити їх засвоєння;
- спостерігати і аналізувати досліди та процеси, спостереження яких в умовах навчальної лабораторії ускладнене;
- ознайомити з фундаментальними фізичними експериментами, проведення яких ускладнене або неможливе (з огляду на дотримання правил техніки безпеки, високої вартості обладнання або його габаритні розміри), наприклад, дослід Герца, Столетова та ін.;
- навчити правил користування фізичними приладами та проведенню вимірювань фізичних величин в процесі виконання експериментальних задач на визначення відносного показника заломлення скла, вимірювання довжини світлової хвилі за допомогою дифракційної решітки та ін.;
- підвищувати якість та ефективність проведення навчального фізичного експерименту;
- навчати розв'язувати фізичні задачі, як якісні, так і розрахункові;