

УДК 004.9: 372.853

П.Л. Токарев

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ АПАРАТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ

У статті розглядається проблема реалізації інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі. Висвітлено особливості застосування сучасних апаратних технологій у навчальному фізичному експерименті при вивченні фізики в загальноосвітній школі.

Ключові слова: апаратні технології, навчальний фізичний експеримент, комп'ютерні технології.

Постановка проблеми та аналіз попередніх публікацій. У сучасних умовах інтенсивного розвитку інформаційних технологій виникає необхідність у створенні іншого освітнього середовища. Застосування сучасних апаратних технологій (з комп'ютерною підтримкою) в навчальному фізичному експерименті в навчальних закладах являє собою важливу і актуальну задачу. В цьому напрямку є певні досягнення, які описані в ряді робіт [1-3].

Важливим є те, що автоматизація навіть простих дослідів дає можливість звертати увагу учнів на ті нюанси фізичних явищ, що супроводжують експеримент, які є за межами доступності при проведенні звичайними (класичними) методами. Крім цього, сучасні технології дають можливість виконувати чисельні оцінки тих, чи інших фізичних параметрів при проведенні дослідів, і, відповідно, формувати у аудиторії перспективне мислення, необхідне для навичок науково-дослідної роботи.

Виклад основного матеріалу. В якості прикладу ефективності використання сучасних апаратних технологій ми пропонуємо простий об'єкт дослідження – пружинний маятник. Навіть при відсутності обладнання в фізичному кабінеті вчитель здатний зібрати цей пристрій з підсобних матеріалів і навіть провести лабораторне дослідження по визначенню періоду коливань маятника. В нашому випадку пружина з тягарцем підвішується до датчика сили, з якого механічне зусилля, перетворене в електричний сигнал поступає на вхід підсилювача, а потім на аналогово-чисельний перетворювач, який за допомогою відповідної програми спряжений з комп'ютером. На екрані монітора спостерігаємо графік залежності сили натягу підвісу від часу (рис. 1). Калібровка датчика дає можливість вимірювати силу з точністю до 1 мН, роздільна здатність приладу по часу – 200 мкс. Відносно легко учні визначають період коливань маятника (за допомогою курсору відмічають певну точку на графіку – автоматично висвічуються час, що їй відповідає; тим же курсором беремо іншу точку – синфазну відносно попередньої, і фіксуємо її час, різниця показів часу і буде періодом). Звертаємо увагу, що коливання маятника не є строго гармонічним (амплітуди на графіку різні), тобто отримати ідеальне гармонічне коливання досить важко. Користуючись цим же графіком, можна зробити чисельні оцінки прискорення тягарця і амплітуди зміщення ($a = \frac{F}{m}$, $x_{\max} = \frac{F_{\max}}{m\omega^2}$). Таким чином, навіть в цьому простому досліді кількість вимірюваних чисельних параметрів збільшується.

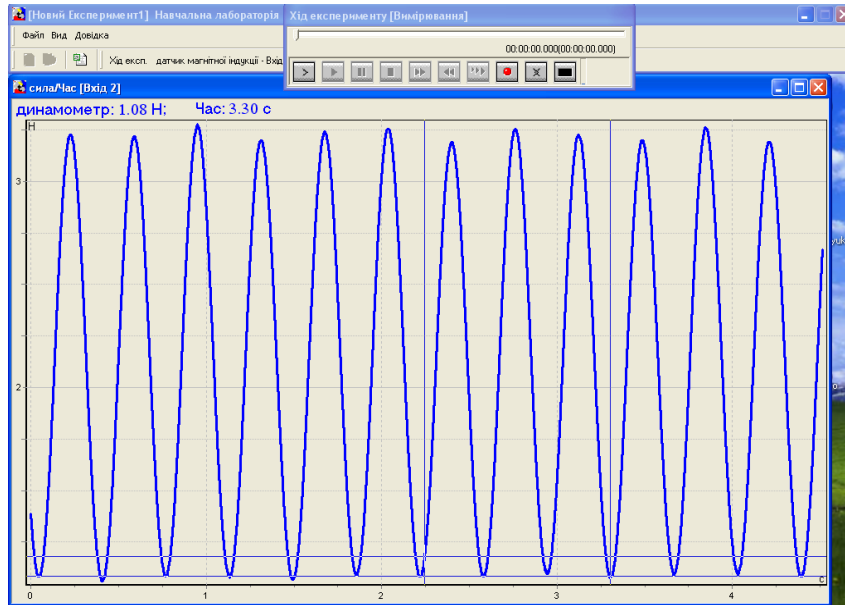


Рис. 1. Графік залежності сили натягу підвісу від часу

Маємо можливість здійснити складання гармонічних коливань. Для цього відтягуємо тягарець по вертикалі і одночасно відводимо його вбік і відпускаємо. Графік отриманого коливання показано на рис. 2. Такі коливання мають назву «биття» і є результатом складання двох гармонічних коливань з близькими частотами ω_1 і ω_2 ; результуюче коливання відбувається з середньою частотою $\omega_{сер} = \frac{\omega_1 + \omega_2}{2}$, яке визначається з графіка через періоди і в нашому випадку складає $\approx 10 \text{ с}^{-1}$. Часовий інтервал між мінімальними амплітудами складає $0,512 \text{ с}$ і відповідає періоду биття $\tau = \frac{2\pi}{\omega_1 - \omega_2}$ (для цього моменту часу фази коливань, що складаються протилежні). Цей дослід, в класичному варіанті, для реалізації потребує певного обладнання (камертони з електромагнітним збудженням, дзеркало, що обертається тощо) і чисельні параметри в ньому отримати досить важко.

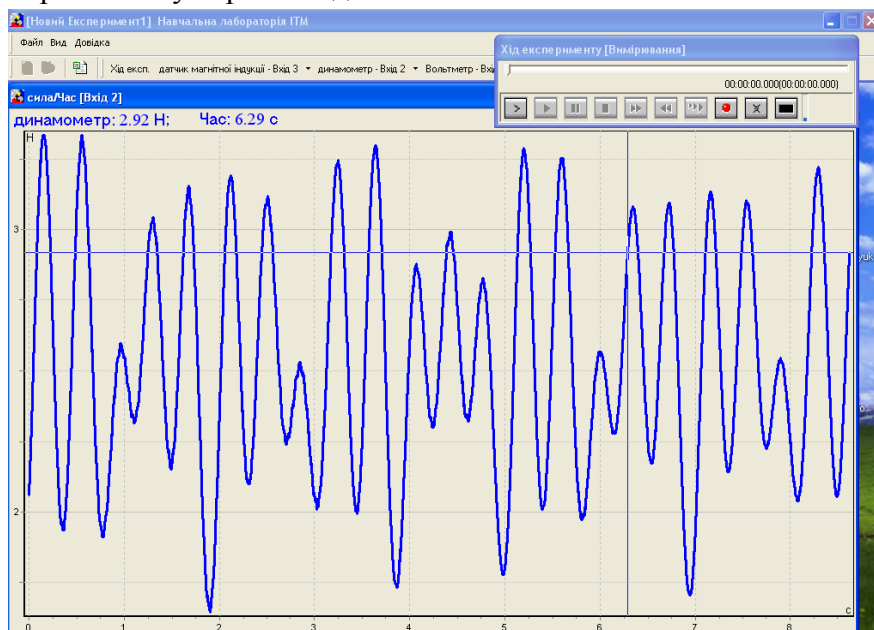


Рис. 2. Графік складання двох гармонічних коливань

За допомогою пружинного маятника можна продемонструвати і отримання затухаючих коливань: тягарець збудженого маятника занурюється в воду і маємо графік, показаний на рис. 3. Амплітуда коливань змінюється з часом $x(t) = x_{\max} e^{-\alpha t}$, можна визначити коефіцієнт затухання α через логарифмічний декремент $\delta = \alpha T$, який з графіка визначається через амплітуди $\delta = \ln\left(\frac{x_t}{x_{t+T}}\right)$. Таким чином, і в цьому досліді маємо можливість отримати ряд чисельних параметрів, що характеризують затухання:

$$\delta = \ln\left(\frac{x_t}{x_{t+T}}\right) = 0,2 \quad \alpha = \frac{\beta}{T} = 0,872$$

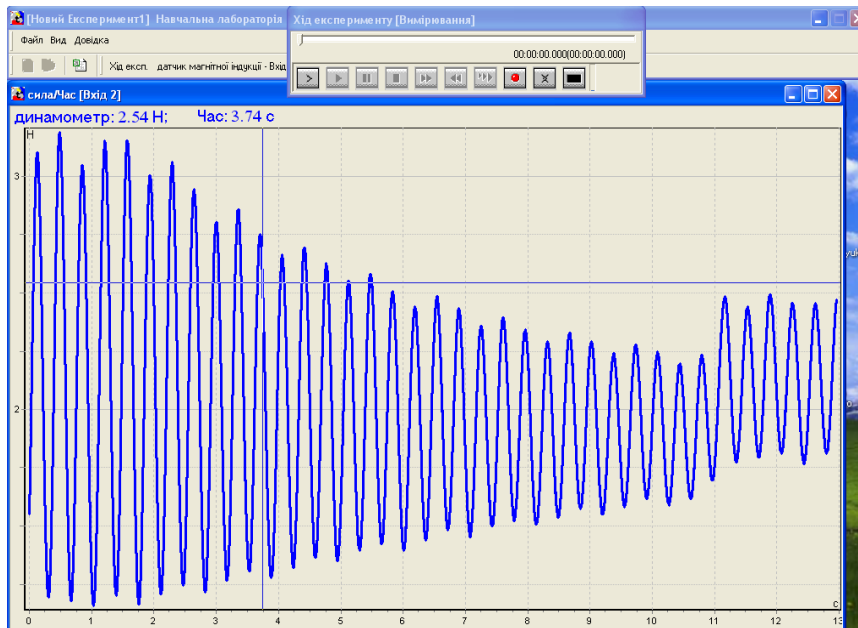


Рис. 3. Графік затухаючих коливань

Висновки. Застосування комп'ютерних технологій в загальноосвітній школі призводить до збагачення змісту навчального матеріалу внаслідок: глибшого його вивчення, системності, підвищення теоретичного рівня та посилення прикладного аспекту знань.

Перспективи дослідження у даному напрямі полягають у тому, щоб підвищити ефективність процесу навчання з фізики при поєднанні реального фізичного експерименту та комп'ютерного із запровадженням різних пошукових і традиційних методичних прийомів та засобів навчання для підвищення активізації пізнавально-пошукової діяльності учнів під час вивчення фізики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сальник І.В. Вдосконалення фізичного експерименту з механіки засобами інформаційних технологій. / І.В. Сальник, С.А.Остапчук // Наукові записки. – Випуск 55. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім В.Винниченка., 2004. – С. 232-236.
2. Величко С.П. Навчальний фізичний експеримент та засоби його відтворення / С.П. Величко, Ю. Добровольська // Фізика. Нові технології навчання: збірник наукових праць студентів і молодих науковців. – Кіровоград: «Ексклюзив-Систем», 2009. – Вип. 7. – С. 93–98.
3. Літвінов Ю.В. Застосування сучасних технологій при виконанні експериментальних завдань з фізики / Ю.В. Літвінов, Є.Б. Малець, О.М. Мялова, В.М. Сергеев, П.Л. Токарев // Наукові записки. – Випуск 90. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім В.Винниченка., 2010. – С. 168-171.
4. Гуржій А.М., Величко С.Л., Жук Ю.О. Фізичний експеримент у загальноосвітньому навчальному закладі: Організація та основи методики. - К.: ІЗМН, 1999. - 303 с.

P.L. Tokarev

H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University
**IMPLEMENTING OF MODERN HARDWARE TECHNOLOGIES
IN THE STUDY OF PHYSICS IN SECONDARY SCHOOL**

The problem of implementing information and communication technologies in an educational process is considered in the article. The applications of modern hardware technologies in an educational physical experiment in the study of physics in secondary school are reviewed.

Key words: hardware technologies, educational physical experiment, computer technologies.

П.Л. Токарев

Харьковский национальный педагогический университет имени Г.С. Сковороды
**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ АППАРАТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ
ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКИ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ**

В статье рассматривается проблема реализации информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе. Рассмотрены особенности использования современных аппаратных технологий в учебном физическом эксперименте при изучении физики в общеобразовательной школе.

Ключевые слова: аппаратные технологии, учебный физический эксперимент, компьютерные технологии.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Токарев Павло Леонідович – завідуючий лабораторією кафедри фізики Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди.

Коло наукових інтересів: ІКТ в освіті, удосконалення навчального фізичного експерименту.

УДК 37.02:372.853

Г.П.Томашевська, І.В. Сальник

*Кіровоградський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка*

**ЗАПРОВАДЖЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ МЕТОДІВ У ПРОЦЕСІ
НАВЧАННЯ СПЕЦІАЛЬНОЇ ТЕОРІЇ ВІДНОСНОСТІ**

Основу фізичних теорій, названих релятивістськими, складає теорія відносності. Вона утвердилась як струнка, теоретично бездоганна фізична теорія, що є частиною сучасної фізичної картини світу. Природно, що теорія відносності повинна зайняти належне місце і в практиці викладання фізики. Вивчення елементів теорії відносності важливе як з точки зору пізнавальних, так і прикладних завдань.

У статті наводяться методичні поради з вивчення окремих питань цієї теорії, а також приклади задач та фізичних експериментів (уявних та реальних), які дозволяють довести або підтвердити деякі положення спеціальної теорії відносності. Розробка таких завдань мала на меті викликати в учнів певні ускладнення, збуджувати інтерес через нестандартний підхід до їх розв'язання, активізувати до пошуку розв'язків, сприяти засвоєнню навчального матеріалу.

Ключові слова: спеціальна теорія відносності, експериментальні методи, релятивістська теорія, емпіричні знання, навчальний експеримент, шкільний курс фізики, уявний експеримент.

Постановка проблеми. Реалізація завдань фізичної освіти на сучасному етапі її реформування насамперед пов'язана із формуванням гармонійно та всебічно розвиненої особистості учня, що передбачає комплексне запровадження у навчання традиційних і нових технологій. Це, в свою чергу, вимагає перегляду навчального матеріалу, який пропонується вивчати згідно з пропонованими програмами та розробці й удосконаленні існуючих методик викладання окремих тем і розділів, відображених у підручниках. Особливої уваги тут