

УДК 004.915: 004.582: 372.853

**Мелешко Микола Андрійович**

доцент, кандидат технічних наук, професор кафедри комп'ютерних мультимедійних технологій  
Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна

**Сліпухіна Ірина Андріївна**

доцент, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри загальної фізики  
Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна  
*slipukhina@i.ua*

**Чернецький Ігор Станіславович**

кандидат педагогічних наук, завідувач відділу створення навчально-тематичних систем знань  
Національний центр «Мала академія наук України», м. Київ, Україна  
*ihorchernetsky@mail.ru*

**Кубай Юлія Валеріївна**

студентка Інституту комп'ютерних інформаційних технологій  
Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна  
*yulya\_kubay@ukr.net*

## **ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ СТВОРЕННЯ ІНТЕРАКТИВНОГО ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТА ДЛЯ СУПРОВОДУ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ З ФІЗИКИ**

**Анотація.** Статтю присвячено розгляду змісту конструкту «флеш-зошит», визначенню його властивостей і можливих компонентів. Наведено приклади деяких етапів програмування компонентів авторського флеш-зошита. Розглянуто можливість застосування такого електронного документа для оптимізації навчального процесу в технічному університеті під час виконання лабораторного практикуму з курсу загальної фізики. Запропоновано методику його використання для забезпечення індивідуального підходу у навчанні і застосування різноманітної експериментальної бази: від класичного обладнання до цифрових лабораторій. Проведено аналіз напрямів його вдосконалення з метою розвитку інформаційно-технологічної компетентності студентів технічного університету.

**Ключові слова:** флеш-зошит; фліпбук; лабораторний практикум з фізики; інформаційно-технологічна компетентність; майбутній інженер; цифрова лабораторія.

### **1. ВСТУП**

**Постановка проблеми.** Комп'ютерні цифрові лабораторії, які складають просторово-матеріальний компонент освітнього середовища університету з вивчення технічних і природничих дисциплін, пройшли тривалий період концептуального формування як комплексу. Нині продовжують вдосконалюватись такі їх технологічні сегменти як сприйняття зовнішньої інформації сенсором, перетворення її у цифровий сигнал, подальше опрацювання інформаційно-технологічним засобом і представлення у зручній для суб'єкта пізнавальної діяльності формі, адаптованій до його попереднього досвіду: візуальній, табличній або графічній.

Технологічно-процесуальна складова комп'ютерної цифрової лабораторії може бути реалізована через флеш-зошити з можливістю індивідуального завантаження на термінал користувача. Ці сучасні засоби для розвитку дослідницьких якостей суб'єктів пізнавальної діяльності зможуть містити інтерактивні фрагменти, гіперпосилання на мережеві ресурси, імплантовані зразки виконання операцій вимірювання, оброблення даних тощо. У процесі виконання навчально-дослідницького завдання, подання його

результатів і спілкування з викладачем флеш-зошити формують інформаційно-технологічне мислення того, хто навчається [11].

Перевагами й особливостями технології навчання із застосуванням флеш-зошитів є:

- більш раціональне використання навчального часу;
- відсутність паперової звітності;
- забезпечення диференціального підходу в навчанні через можливість виконання завдання в індивідуальному темпі й обсязі;
- спонукання до формування сумлінності й охайності у представленні даних;
- розвиток інформаційно-технологічної компетентності і, як наслідок, підвищення рівня позитивної мотивації до навчання;
- наявність зворотного зв'язку, наприклад, через електронну пошту або інтерактивний кабінет;
- подання навчального матеріалу у техно-естетичній формі, що зацікавлює студентів новизною і вдало поєднується з класичним матеріалом з курсів природничих і технічних дисциплін.

Значну роль в існуванні інтересу до подібних електронних документів відіграє їх інтерактивний інтерфейс.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Нині технологія створення електронних документів з використанням флеш-засобів візуалізації даних є досить популярною. У мережі *Internet* заявлено чимало пропозицій програмних продуктів, на основі яких можна створити власну цифрову книгу – фліпбук (FlipBook (від англ. *flip* – перегортати, *book* – книга) – дослівно «книга для гортання»). Уперше запатентована у США 16 травня 1882 року Генрі Ван Говенбергом (фліпбуки тоді склалися з простих, з'єднаних між собою рисунків послідовних фаз руху, при гортанні яких створювалася ілюзія руху).

або, інакше, флеш-книгу [1]. Такі програмні продукти дають можливість отримати специфічний електронний документ у форматі *3D*, який можна в подальшому використовувати як он-лайн журнал, *e*-книгу, *e*-газету, *e*-каталог або іншу публікацію у мережі *Internet*. До унікальних особливостей, анонсованих розробниками і які може оцінити користувач після завантаження у програму довільного текстового матеріалу як файлу у форматі *pdf*, належать: відчуття реалістичності гортання сторінок книжки, що супроводжується відповідними візуальними і звуковими ефектами; комфортне читання з використанням властивості зум (*zoom*); підтримка *Ipad*, *iPhone* й *Android* без втрати функцій; мульти-мова інтерфейсу, тобто автоматичне визначення і налаштування мови; можливості дизайну, які дають змогу надати індивідуальності кожному такому електронному документу (створення власного логотипу, варіанти прелоадерів, настроювання тем і ефектів тощо); медіа-можливості (вставлення звуку, відео, флеш-анімації, гіперпосилань, інтеграція із соціальними мережами). Більшість пропонованих продуктів є платними, хоча є й безкоштовні їх варіанти, у яких новостворену цифрову книгу (зошит) можна використовувати тільки он-лайн.

Використання флеш-зошитів для супроводу виконання лабораторних з фізики запропоновано в освітньому середовищі «Експериментарій» сегменту «Лабораторія МанЛаб» [9]. Для цього було використано стандартну оболонку відомого видавця [2]. Електронні протоколи лабораторних робіт, запропоновані на цьому ресурсі, можна відкривати за допомогою інтернет-браузера або завантажувати для перегляду на персональному комп'ютері.

Однак такі програмні продукти не дають можливості вийти за межі певних шаблонів, стандартів і створити особливу, не схожу на інші електронну книгу (зошит).

**Метою статті** є висвітлення основних результатів, яких було досягнуто у процесі створення авторського продукту у форматі електронної книги (зошита), що є

дидактичним елементом лабораторного практикуму з курсу загальної фізики, поєднує інтерактивні елементи, візуалізацію процесів, можливості проведення розрахунків, реалізацію звітності, зворотний зв'язок з викладачем, а також має формат інтернет-сторінки, придатної для перегляду на різних комп'ютерах, з використанням різних браузерів, з можливістю викладення її у мережу *Internet*.

## 2. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Найважливіше питання, яке постає під час створення інтерактивного *e*-документа, це вибір для програмування найбільш придатного середовища.

Аналіз структури низки подібних між собою продуктів показав, що *Adobe Flash* є однією з популярних програм для розроблення мультимедійних об'єктів. Ця мультимедійна платформа дає можливість створювати різноманітні об'єкти, у тому числі й електронні книги, які можна зберегти у певних форматах, які будуть з легкістю відкриватись на різних комп'ютерах. Розроблювати інтерактивні електронні посібники можна також за допомогою мови розмітки гіпертексту такої, як *HTML*, що було використано у процесі дослідження. Оптимальною є реалізація електронного зошита (книги) як веб-сторінки, для якої у програмі *Photoshop* створюється оригінальний дизайн. У роботі була використана інформація про основні принципи проектування і структури електронної книги, описана на ресурсі [8]

## 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Електронний лабораторний зошит було реалізовано за допомогою мови розмітки гіпертексту, каскадної таблиці стилів, мови *jQuery*, *Java*. Головний файл складався з мови розмітки гіпертексту *html*, а також файлів, які були з ним комутовані. Ці файли переважно містили в собі коди, за допомогою яких були реалізовані певні технічні аспекти електронного зошита.

Основними кодами були *index.html* (власне вигляд сторінок), *style.css* (прописування стилів сторінок). Програмні коди для гортання, для прелоадера та іншої анімації мали всі файли з розширенням «*.js*»; файли з розширенням «*.css*» використовуються для прописування стилів елементів.

Створення флеш-зошита є процесом, який складається з декількох етапів.

**Етап 1.** Лабораторний зошит повинен мати привабливий вигляд і бути зручним у використанні. Для створення дизайну зошита було обрано програму для графіки *Adobe Photoshop*. У цій програмі було створено дизайн майбутнього зошита, який надалі використовувався майже без змін. Цей готовий макет був зразком кінцевого продукту. Наступним кроком було розрізання макету на частини, які будуть відповідати, наприклад, за зовнішній фон, за фон зошита, за власне листок, що перегортається [6]. Дані розрізані елементи було збережено у форматах, які займають якнайменше обсягу пам'яті і відобразатимуться на інтернет-сторінці.

**Етап 2.** Після створення макету зошита і розрізання його на частини відбувається безпосередньо розбиття інтернет-сторінки за допомогою гіпертекстової розмітки. Інтернет-сторінка подається у вигляді окремих блоків, які будуть відповідати за певну область зошита. Головним завданням цього етапу є створення такої інтернет-сторінки, яка відобразатиметься однаково на різних браузерах і буде досить швидко завантажуватися. Ця мета досягається вибором оптимального типу верстки, який у даному випадку був блочним, що дає можливість досягти, зокрема, кращого дизайну продукту.

Розмітка сторінки відбувається за допомогою таких тегів як: <div></div>. У них будуть прописані імена класів, які будуть відповідати за дизайн окремих блоків. Значимо, що є блоки, які відповідають за оформлення фону, за оформлення сторінки, і за те, де будуть розміщуватись заголовки чи написи.

**Еман 3.** Існує два шляхи оформлення веб-сторінки: його можна прописати кодами *HTML* [4], але кращий варіант – прописати все в окремому файлі і підключити його до сторінки. Каскадна таблиця стилів *CSS* дає можливість втілити в образі інтернет-сторінки різноманітні дизайнерські фантазії [2]. В окремому файлі за допомогою конкретних кодів прописується, який вигляд повинна мати та чи інша частина сторінки, а також вказується ім'я, яке буде використовуватись як клас і зазначатись у блоці, щоб знати, звідки розпочинати зчитування оформлення.

За допомогою *CSS* кодів для окремих блоків було задано оформлення: вигляд фону, колір тексту, його розташування, тип шрифту, який буде використано, інтерліньяж, міжбуквенний інтервал, накреслення шрифту, колір задавання гіперпосилань. Попри це, можна задавати повністю оформлення для таблиці, а також для окремих тегів як для рисунків, які будуть розміщуватись на сторінці, так і для тегів заголовків: <h1></h1>, <h2></h2>.

**Еман 4.** Перегортання сторінок відбувається за допомогою кнопок переключення, які були попередньо створені й прописані у каскадній таблиці стилів. За допомогою спеціальної мови *jQuery* було створено код, за допомогою якого у разі натискання на кнопку відбувається перегортання сторінки [5, 7]. За допомогою коду також було прописано естетичне перегортання сторінки і так званий ефект «загорнутої» сторінки. Сам код складається з кількох файлів, кожен файл відповідає за певну ділянку в електронному зошиті. Ці файли підключаються до *html*-файлу.

**Еман 5.** Преолоадер – завантажувач сторінки, який вказує час, що залишився до закінчення завантаження сторінки, – був попередньо створений і оформлений на основі тегів, а за допомогою мови програмування *Java* було написано його роботу за допомогою кодів.

На початку завантаження сторінки висвітлювався прелоадер, який вказував на початок процесу завантаження. Дану можливість було реалізовано за допомогою мови програмування *JavaScript*. Код був включений у корінь головного файлу *index.html*. Частина коду для реалізації прелоадеру:

```
<scripttype="text/javascript">
    $(function() {
        var $mybook          = $('#mybook');
        var $btn_next        = $('#next_page_button');
        var $btn_prev        = $('#prev_page_button');
        var $loading          = $('#loading');
        var $mybook_images   = $mybook.find('img');
        var cnt_images        = $mybook_images.length;
        var loaded            = 0;
        $mybook_images.each(function(){
            var $img          = $(this);
            var source         = $img.attr('src');
            $('<img/>').load(function(){
                ++loaded;
                if(loaded == cnt_images){
                    $loading.hide();
                    $btn_next.show();
                    $btn_prev.show();
                    $mybook.show().booklet({
                        name:          null,
                        width:         800,
                        height:        500,
                        speed:         600,
                        direction:     'LTR',
```

```

                                startingPage:    0,
                                easing:
'easeInOutQuad',
                                easeIn:
'easeInQuad',
                                easeOut:
'easeOutQuad',

```

Нумерація сторінок була розроблена за допомогою мови програмування jQuery. Реалізацію коду було здійснено за допомогою простих циклів, котрі брали інформацію про нумерацію і її положення на сторінках електронного зошиту із *css*-файлу (*b-counter*). Частина коду для нумерації сторінок:

```

if(opts.pageNumbers&& !$(this).hasClass('b-page-empty') && (!opts.closed ||
(opts.closed&& !opts.covers) || (opts.closed&&opts.covers&& i != 1 && i !=
src.children().length-2)){
    if(opts.direction == 'LTR'){j++;}
    $(this).parent().append('<divclass="b-
counter">'+(j)+'</div>');
    if(opts.direction == 'RTL'){j--;}
}
});
}

```

Ініціалізація і створення нового буклету відбувалась завдяки таким програмним кодам, які включали в себе лише цикли і розгалуження:

```

;(function($) {
$.fn.booklet = function(options){
    var o = $.extend({}, $.fn.booklet.defaults, options);
    return $(this).each(function()
    {
        varcommand, config, obj, id, i, target;
        if(typeofoptions == 'string')
        {
            if($(this).data('booklet')){
                command = options.toLowerCase();
                obj = $.fn.booklet.interfaces[$(this).data('id')];
                if(command == 'next'){ obj.next() }
                elseif(command == 'prev'){ obj.prev() }
            }
        }
        elseif(typeofoptions == 'number')
        {
            if($(this).data('booklet')){
                target = options;
                obj = $.fn.booklet.interfaces[$(this).data('id')];

                if(target % 2 != 0) {
                    target-- 1;
                }
                obj.gotoPage(target);
            }
        }
        else
        {
            config = $.extend(true, {}, o);
            id = $.fn.booklet.interfaces.length;
            for(i = 0; i <id; i++)
            {
                if(typeof $.fn.booklet.interfaces[i] == 'undefined'){ id = i;
                }
            }
            obj = newbooklet($(this), config, id);
            $.fn.booklet.interfaces[id] = obj;
        }
    }
}
break; }

```

```

    }
  });
}

```

Деякі шрифти були прописані за допомогою координат, що дало змогу створити власний стиль і відобразити більш цікаве бачення шрифту. Нижче наведено частину коду, яка показує, як створювався символ:

```

"glyphs":{" ":{"w":180},"\u00a0":{"w":180},"!":{"d":"86,-25v-13,-17,-58,1,-
60,21v19,10,52,-5,60,-21xm134,-271v0,-3,4,-10,0,-11v-42,46,-72,104,-
91,174v2,16,-3,36,9,43v16,-79,55,-138,82,-206","w":139},"\"":{"d":"98,-278v-
18,10,-33,36,-30,62v-2,10,11,22,14,11v6,-24,20,-41,21,-70v-1,-1,-2,-3,-5,-
3xm30,-291v-21,10,-37,60,-17,82v15,-17,19,-50,21,-76v1,-3,-2,-6,-4,-
6","w":106,"k":{"A":91}}

```

Дизайн сторінок зошита було прописано у файлах з розширенням css, а для правої і лівої частин зошита було прописано власне оформлення:

```

.booklet{
  -moz-box-shadow:0px 0px 1px #fff;
  -webkit-box-shadow:0px 0px 1px #fff;
  box-shadow:0px 0px 1px #fff;
  -moz-border-radius:10px;
  -webkit-border-radius:10px;
  border-radius:10px;
}
.booklet .b-wrap-left {
  background:#fffurl(../images/left_bg.jpg) no-repeattopleft;
  -webkit-border-top-left-radius: 10px;
  -webkit-border-bottom-left-radius: 10px;
  -moz-border-radius-topleft:10px;
  -moz-border-radius-bottomleft: 10px;
  border-top-left-radius: 10px;
  border-bottom-left-radius: 10px;
  text-indent:20px;
  line-height:1.5;
  text-align:justify;
}
.booklet .b-wrap-right {
  background:#efefefurl(../images/right_bg.jpg) no-repeattopleft;
  -webkit-border-top-right-radius: 10px;
  -webkit-border-bottom-right-radius: 10px;
  -moz-border-radius-topright: 10px;
  -moz-border-radius-bottomright: 10px;
  border-top-right-radius: 10px;
  border-bottom-right-radius: 10px;
  text-indent:20px;
  line-height:1.5;
  text-align:justify;
}

```

У файлах стилів було прописано деякі особливості для стандартних тегів html, для яких не потрібно зазначати класи, а стилі автоматично будуть присвоюватись для них:

```

h2
{
  text-align: justify ;
  text-indent:1.5em;
}
span.reference{
  font-family:Arial;
  display:block;
  font-size:12px;
  text-align:center;
  margin-bottom:10px;
}

```

```

}

```

Для переходу на наступну сторінку до контрольних стрілок було прописано й додано код анімації:

```

if(opts.arrows){
    if($.support.opacity){
        ctrlsN.hover(
            function(){arrowN.find('div').stop().fadeTo('fast', 1);},
            function(){arrowN.find('div').stop().fadeTo('fast', 0);}
        );
        ctrlsP.hover(
            function(){arrowP.find('div').stop().fadeTo('fast', 1);},
            function(){arrowP.find('div').stop().fadeTo('fast', 0);}
        );
    }else{
        ctrlsN.hover(
            function(){arrowN.find('div').show();},
            function(){arrowN.find('div').hide();}
        );
        ctrlsP.hover(
            function(){arrowP.find('div').show();},
            function(){arrowP.find('div').hide();}
        );
    }
}

```

Крім цього переключення між сторінками можна здійснювати шляхом натискання відповідних кнопок на клавіатурі. Це стало можливим через реалізацію частини коду:

```

if(opts.keyboard){
    $(document).keyup(function(event){
        if(event.keyCode == 37){self.prev();}
        elseif(event.keyCode == 39){self.next();}
    });
}

```

Час завантаження, швидкість перегортання сторінок та інше було також прописано за допомогою кодів. Можливі помилки чи неполадки були наперед визначені і були зроблені відповідні роботи з того, щоб їх усунути.

Важливим етапом створення електронного лабораторного зошита є тестування його в різних браузерах на предмет того, щоб у кожному вікні правильно було відображені елементи електронного зошита.

Апробацію флеш-зошита у лабораторному практикумі з фізики було здійснено на основі виконання роботи «Визначення характеристик згасаючих коливальних». Як основу текстової компоненти продукту було взято матеріал модульного курсу для технічного університету з дисципліни «Фізика» [100], яку доповнено і розширено можливостями програм для оброблення і графічної візуалізації даних *Excel* та *Multilab*.

Вихід на ці програмні засоби дає можливість реалізувати виконання лабораторної роботи щонайменше за трьома сценаріями (підходами).

1. *Класичний підхід* передбачає використання флеш-зошита як технологічної карти до натурального експерименту на основі класичного обладнання; отримані дані і результати їх оброблення і представлення заносяться до паперового звіту, який захищається у встановленому порядку.

2. *Комбінований підхід*, крім зазначеного вище, передбачає використання можливостей ресурсу *Excel* (гіперпосилання наявне у флеш-зошиті) з подальшим

числовим і графічним обробленням результатів, які можуть бути збережені у вигляді файлу або роздруковані й надані викладачеві для перевірки через електронну пошту, соціальну мережу, особисто тощо.

3. *Інформаційно-технологічний підхід* ґрунтується на проведенні експерименту з використанням цифрової лабораторії, яка складається з різноманітних датчиків, аналогово-цифрових перетворювачів і відповідних програм для оброблення результатів як, наприклад, *Multilab (Fourier)* [111]; надання результатів здійснюється так, як це описано для комбінованого підходу.

Для реалізації таких методик у структурі електронного зошита передбачені відповідні гіперпосилання. За допомогою тегів HTML було створено вихід з оболонки електронного документа на таблиці *Excel*, програму *MultiLab*, яка використовується для аналізу експериментальних даних (рис. 1).

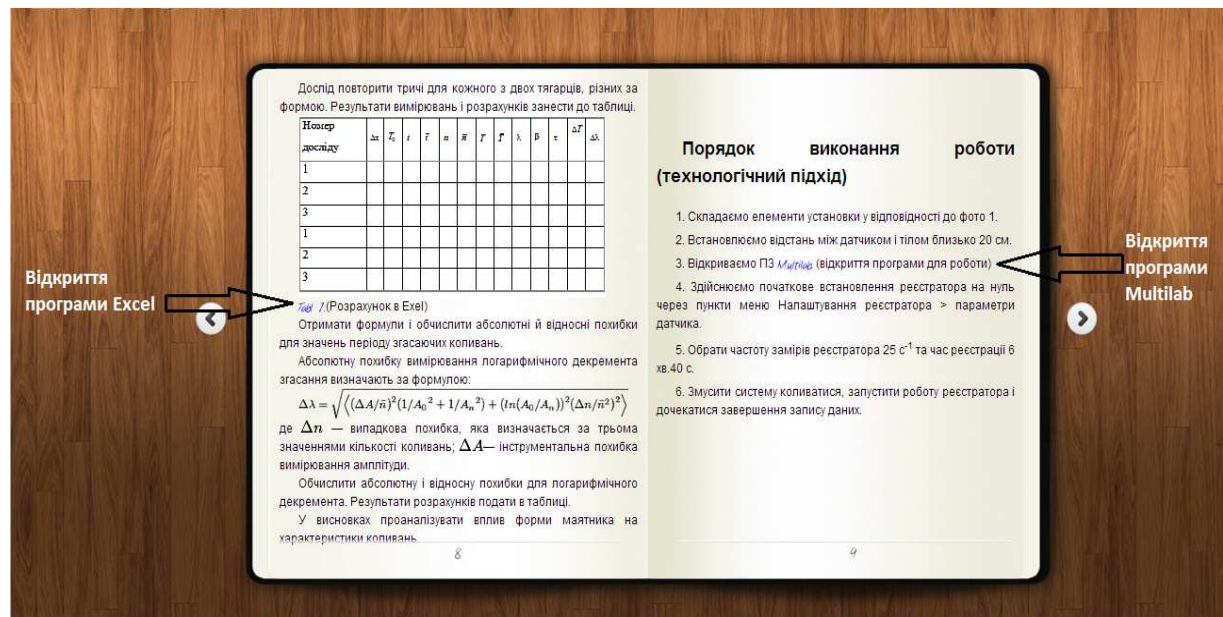


Рис. 1. Скрін-шот з екрану флеш-зошита лабораторної роботи «Визначення характеристик згасаючих коливань», розташування кнопок переходу до програм *Multilab* та *Excel*

Компонентами електронного зошита можуть бути також різноманітні навчальні відео фрагменти. У розробленому нами продукті на двох сторінках роботи імплантовано відеоролики з демонстраціями технології опрацювання експериментальних даних, їх апроксимації і перетворення Фур'є в оболонці *MultiLab*, які можуть бути створені за допомогою різноманітних програм запису з екрану комп'ютера (рис. 2). Очевидно, що такими імплантатами можуть бути і будь-які інші необхідні відеозаписи, наприклад, демонстрації експерименту.

Флеш-зошит був апробований у навчальному процесі з фізики в групах студентів I курсу Інституту інформаційно-діагностичних систем й обговорений на семінарах кафедри загальної фізики Національного авіаційного університету, що дало змогу усунути окремі непомічені розробниками помилки, некоректності тощо. Необхідно зазначити, що електронна «вага» такого зошита досить значна. Так, описаний продукт, який містить, окрім іншого, два відео-фрагменти, має обсяг близько 40 МБ.



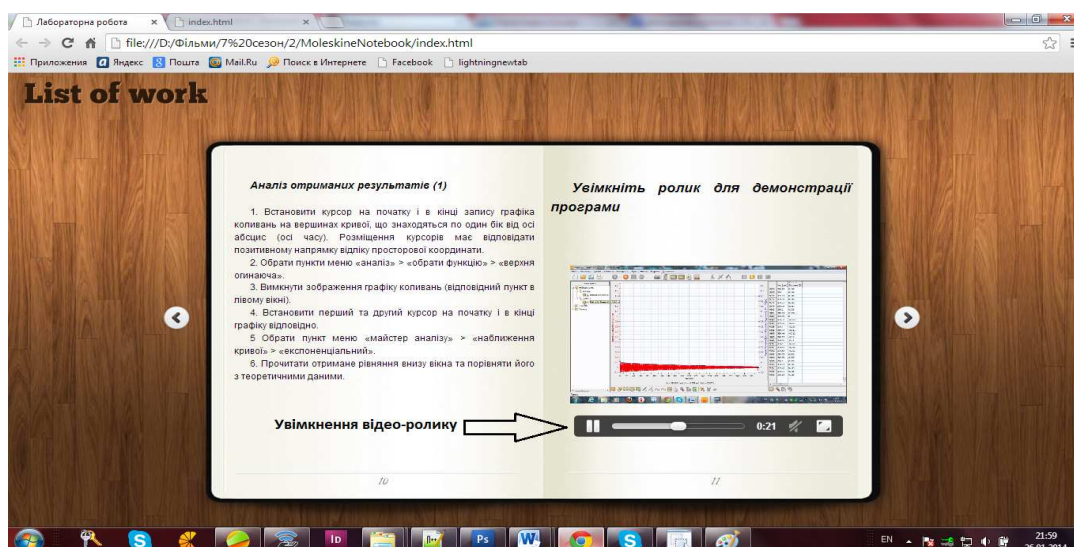


Рис. 2 Скрін-шот з екрану флеш-зошита лабораторної роботи «Визначення характеристик згасаючих коливань», розташування відео фрагменту

#### 4. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

У ході виконання дослідної роботи зі створення флеш-зошита було з'ясовано способи і методи, які дають змогу розробити авторський варіант подібної електронної книги (зошита) з використанням мов програмування *Java*, *jQuery*, мови розмітки гіпертексту *HTML*, каскадних таблиць стилів *CSS*, програмних продуктів *Adobe Photoshop* та *NotePad++*. Зазначений електронний документ може бути широко використаний у навчальному процесі університету. Застосування флеш-зошита як елемента освітнього середовища з вивчення дисципліни «Фізика» відкриває можливості варіативного підходу до організації лабораторних занять з використанням сучасного інструментального і програмного забезпечення, а також формує і розвиває інформаційно-технологічну компетентність майбутніх фахівців-інженерів. Перспективним напрямом у розробленні електронних видань навчального спрямування є створення програм лабораторних робіт, у яких будуть представлені всі необхідні технічні засоби для проведення вимірювань, які можуть бути створені у відповідних мультимедійних програмах. Попри це, розрахунок й обчислення будуть проводитись безпосередньо в електронному зошиті з можливістю подальшого звітування перед експертом у мережі.

Для розвитку дидактики природничих і технічних дисциплін актуальним є формування комп'ютерно інтегрованого лабораторного практикуму з використанням флеш-зошита, у якому забезпечувався, крім вище вказаного, вхідний і підсумковий тестовий контроль й оцінювання знань студентів, реалізація оптимального зворотного зв'язку з викладачем, можливість он-лайн консультацій тощо.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Boxoft PDF to Flipbook Pro [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.boxoft.com/>. – Заголовок з екрану.
2. KvisoftFlipBookMaker [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.kvisoft.com/>. – Заголовок з екрану.
3. MegaWeb.su [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://megaweb.su/osnovi/shablon/81-css3-kniga-s-effektom-perelistyvaniya-stranic.html>. – Заголовок з екрану.

4. PcVectornet [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.pcvector.net/scripts/slideshow\\_and\\_scroller/287-turnjs-perelistyvanie-stranic.html](http://www.pcvector.net/scripts/slideshow_and_scroller/287-turnjs-perelistyvanie-stranic.html). – Заголовок з екрану.
5. Turnjs.com [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.turnjs.com/>. – Заголовок з екрану.
6. Webhelping.net [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://webhelping.net/view\\_lesson.php?id=155](http://webhelping.net/view_lesson.php?id=155). – Заголовок з екрану.
7. WowBook [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.codecanyon.net/item/wowbook-create-ebooks-with-page-flip/1791563>. – Заголовок з екрану.
8. Двадцять занятних фактів о браузерах и интернете [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.20thingsilearned.com/ru-RU>. – Заголовок з екрану.
9. Лабораторія МанЛаб [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.manlab.inhost.com.ua>. – Заголовок з екрану.
10. Фізика. Модуль 4. Коливання і хвилі: Навч. посіб. / Б. Ф. Лахін [та ін.], за заг.ред.проф. А. П. Поліщука. – К.: НАУ, 2007. – 232 с.
11. Чернецький І. С. Цифрові вимірвальні комплекси – засіб розвитку дослідницьких якостей суб'єктів пізнавальної діяльності / І. С. Чернецький, І. А. Сліпухіна, С. М. Меньяйлов // Науковий часопис Національного педагогічного університету ім. М. П. Драгоманова. Серія №5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. – Випуск 40 : збірник наукових праць / за ред. В. Д. Сиротюка. – К. : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2013. – С. 259–269.

*Матеріал надійшов до редакції 15.01.2014 р.*

## **ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ ИНТЕРАКТИВНОГО ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТА ДЛЯ СОПРОВОЖДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА ПО ФИЗИКЕ**

### **Мелешко Николай Андреевич**

доцент, кандидат технических наук, профессор кафедры компьютерных мультимедийных технологий Национальный авиационный университет, г. Киев, Украина

### **Слипухина Ирина Андреевна**

доцент, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры общей физики Национальный авиационный университет, г. Киев, Украина  
*slipukhina@i.ua*

### **Чернецкий Игорь Станиславович**

кандидат педагогических наук, заведующий отделом создания учебно-тематических систем знаний Национальный центр «Малая академия наук Украины», г. Киев, Украина  
*ihorchernetsky@mail.ru*

### **Кубай Юлия Валерьевна**

студентка, Институт компьютерных информационных технологий Национальный авиационный университет, г. Киев, Украина  
*yulya\_kubay@ukr.net*

**Аннотация.** Статья посвящена рассмотрению содержания конструкта «флэш-тетрадь», определению его свойств и возможных компонентов. Приведены примеры некоторых этапов программирования компонентов авторской флэш-тетради. Рассмотрена возможность применения такого электронного документа для оптимизации учебного процесса в техническом университете при выполнении лабораторного практикума по курсу общей физики. Предложена методика его использования для обеспечения индивидуального подхода в обучении и применения разнообразной экспериментальной базы: от классического оборудования до цифровых лабораторий. Проведен анализ направлений совершенствования подобного интерактивного электронного документа с целью развития информационно-технологической компетентности студентов технического университета.

**Ключевые слова:** флэш-тетрадь; флипбук; лабораторный практикум по физике; информационно-технологическая компетентность; будущий инженер; цифровая лаборатория.

## FEATURES OF TECHNOLOGIES CREATE INTERACTIVE ELECTRONIC DOCUMENT FOR SUPPORT OF LABORATORY PRACTICAL PHYSICS

### **Mykola A. Meleshko**

Associate professor, PhD, professor of computer multimedia technology  
National Aviation University, Kyiv, Ukraine

### **Iryna A. Slipukhina**

Associate professor, PhD, associate professor of General Physics  
National Aviation University, Kyiv, Ukraine  
*slipukhina@i.ua*

### **Ihor S. Chernetskyi**

PhD, Head of the Department of creation educational and thematic knowledge systems  
National Center «Small Academy of Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine  
*ihorchernetsky@mail.ru*

### **Yulyia V. Kubai**

student, Institute of Computer Information Technology  
National Aviation University, Kyiv, Ukraine  
*yulya\_kubay@ukr.net*

**Abstract.** The article discusses the content of the «flash-book» construct, defining its properties and possible components. There are presented some examples of components programming steps of “authoring flash – book”, considered the possibility of using such an electronic document to optimize the learning process at the Technical University in the performance of laboratory training on general physics. The technique of its using to provide individualized approach to learning and the use of various experimental base from classical to digital equipment laboratories is proposed. It was carried out the analysis of ways to improve such interactive electronic document for the development of information technology competence of engineering students.

**Keywords:** flashbook; flipbook; laboratory practical physics; information technology competence; future engineer; digital laboratory.

## REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Boxoft PDF to FlipbookPro [online]. – Available from: <http://www.boxoft.com/>. – Title screen. (in English)
2. KvisoftFlipBookMaker[online]. – Available from : <http://www.kvisoft.com/>. – Title screen. (in English)
3. MegaWeb.su [online]. – Available from : [http:// megaweb.su/osnovi/shablon/81-css3-kniga-s-effektom-perelistyvaniya-stranic.html](http://megaweb.su/osnovi/shablon/81-css3-kniga-s-effektom-perelistyvaniya-stranic.html). – Title screen. (in English)
4. PcVectornet [online]. – Available from : [http:// www.pcvector.net/scripts/slideshow\\_and\\_scroller/287-turnjs-perelistyvanie-stranic.html](http://www.pcvector.net/scripts/slideshow_and_scroller/287-turnjs-perelistyvanie-stranic.html). – Title screen. (in English)
5. Turnjs.com [online]. – Available from : <http://www.turnjs.com/>. – Title screen. (in English)
6. Webhelping.net [online]. – Available from : [http:// webhelping.net/view\\_lesson.php?id=155](http://webhelping.net/view_lesson.php?id=155) – Title screen. (in English)
7. WowBook [online]. – Available from: <http://www.codecanyon.net/item/wowbook-create-ebooks-with-page-flip/1791563>. – Title screen. (in English)
8. Twenty amusing facts about browsers and the Internet [online]. – Available from: <http://www.20thingsilearned.com/ru-RU>. – Title screen. (in Russian)
9. Laboratory ManLab [online]. – Available from : [http:// www.manlab.inhost.com.ua](http://www.manlab.inhost.com.ua). – Title screen. (in Ukrainian)
10. Physics. Module 4. Oscillationsand Waves: Tutorial / B. F. Lakhin[&other], general editorship of ProfessorA. P. Polishchuk. – Kiev : National Aviation University, 2001. – 232 p.(in Ukrainian)
11. Chernetskyi I. S., Slipukhina I. A., Menyaylov S. M. (2013) Digital measuring systems – a tool for research as the subject of cognitive activity. Scientific Journal of the National Pedagogical Dragomanov University, Series 5, Teaching Science: realities and prospects,(40). P. 259–269. (in Ukrainian)