УДК 372.853+004.4
© 2006
Швець В.Д.

ПРОГРАМУВАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ ДИСТАНЦІЙНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ КОМП'ЮТЕРНОГО ТРЕНІНГУ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗКУ ЗАДАЧ

Постановка проблеми. Сучасні джерела наукової та методичної інформації пропонують велике розмаїття інтерактивних підручників для дистанційного навчання [1-5], але в жодному з них не висвітлені питання формування навичок розв'язування задач з використанням реляційних графів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Комп'ютерний тренінг для розв'язку задач створений на основі використання реляційних графів, запропонованих автором для представлення знань загального курсу фізики [6-8]. Згідно [6-8], до розв'язку задач курсу фізики застосований теоретико-множинний підхід: розв'язок задачі інтерпретується як відображення множин змін фізичних величин. Саме відображення відбувається з використанням операторів двох типів: диференціального $\widehat{R}$ та інтегрального $\widehat{R}^{-1}$. Процес відображення зображається за допомогою графу, в якому вершини позначають множини змін фізичних величин, а дуги- оператори, що здійснюють відображення.

Побудована система графів дає можливість сформувати стійкі навички у користуванні інтегрально-диференціальними співвідношеннями між фізичними величинами згідно з принципом послідовності у навчанні.

Постановка завдання полягає у представленні комп'ютерного тренінгу для розв'язку задач, побудованого на використанні реляційних графів.

Виклад основного матеріалу. На *першому* кроці користування тренінгом студенту пропонується набір *однодугових* задач, умова яких супроводжується зображенням графу з двома виділеними *активними* вершинами і дугою, що використовуються в розв'язку задачі. Активні елементи графу виділяються вишневим кольором порівняно з неактивними елементами, які мають сірий колір. Поряд з активними вершинами сформовані позначення вершин. Для контролю розв'язку задачі наводиться відповідь до неї (рис.1).

На другому кроці користування тренінгом студенту пропонується набір *дводугових* задач, умова яких супроводжується зображенням графу з трьома виділеними активними вершинами і двома активними дугами, що їх пов'язують На цьому етапі розв'язку задач знімається позначення фізичних величин активних вершин. Вигляд сторінки тренінгу з дводуговими задачами зображений на рис.2.

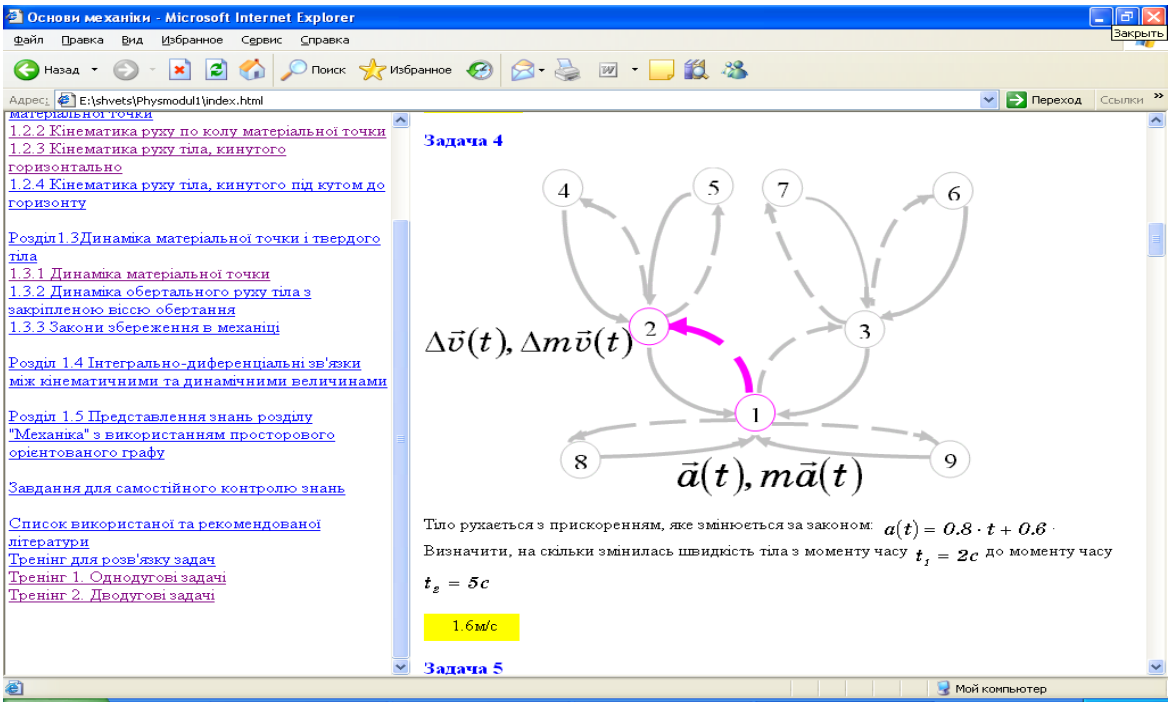


Рис. 1. Вигляд однієї із сторінок комп'ютерного тренінгу для розв'язку одно дугових задач з механіки

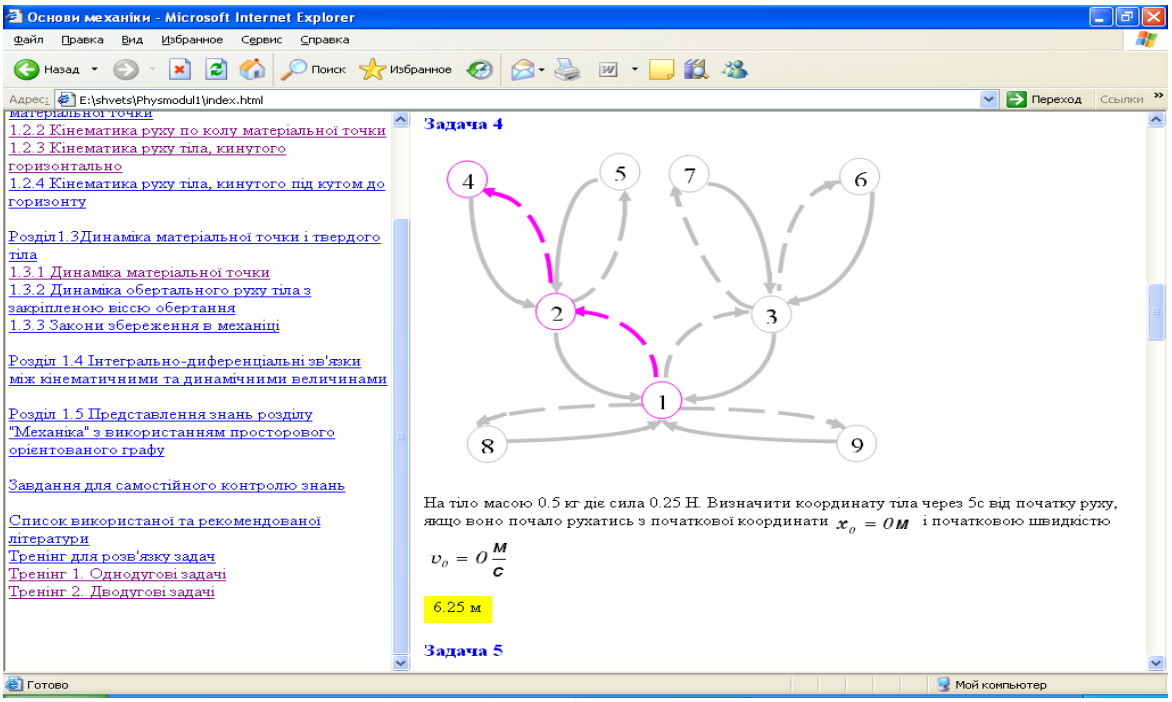


Рис.2 Вигляд однієї із сторінок комп'ютерного тренінгу для розв'язку дводугових задач з механіки

На третьому етапі студенту пропонується практикум для розв’язку задач, в якому відсутня невербальна підказка у вигляді графу, але існують вказівки до розв’язку задач у вигляді вербальної інформації. Практикум складається із сукупності завдань в зошитах з друкованою основою для розв’язку задач з фізики, рекомендованих Міністерством освіти України від 14.01.1999 р., протокол № 44 [9-11]. Зошити застосовувались в Національній металургійній академії України, Криворізькому державному педагогічному університеті, Відкритому міжнародному університеті розвитку людини «Україна» та пройшли апробацію на численній аудиторії учнів та студентів [12]. Вигляд однієї із сторінок практикуму зображений на рис.3.

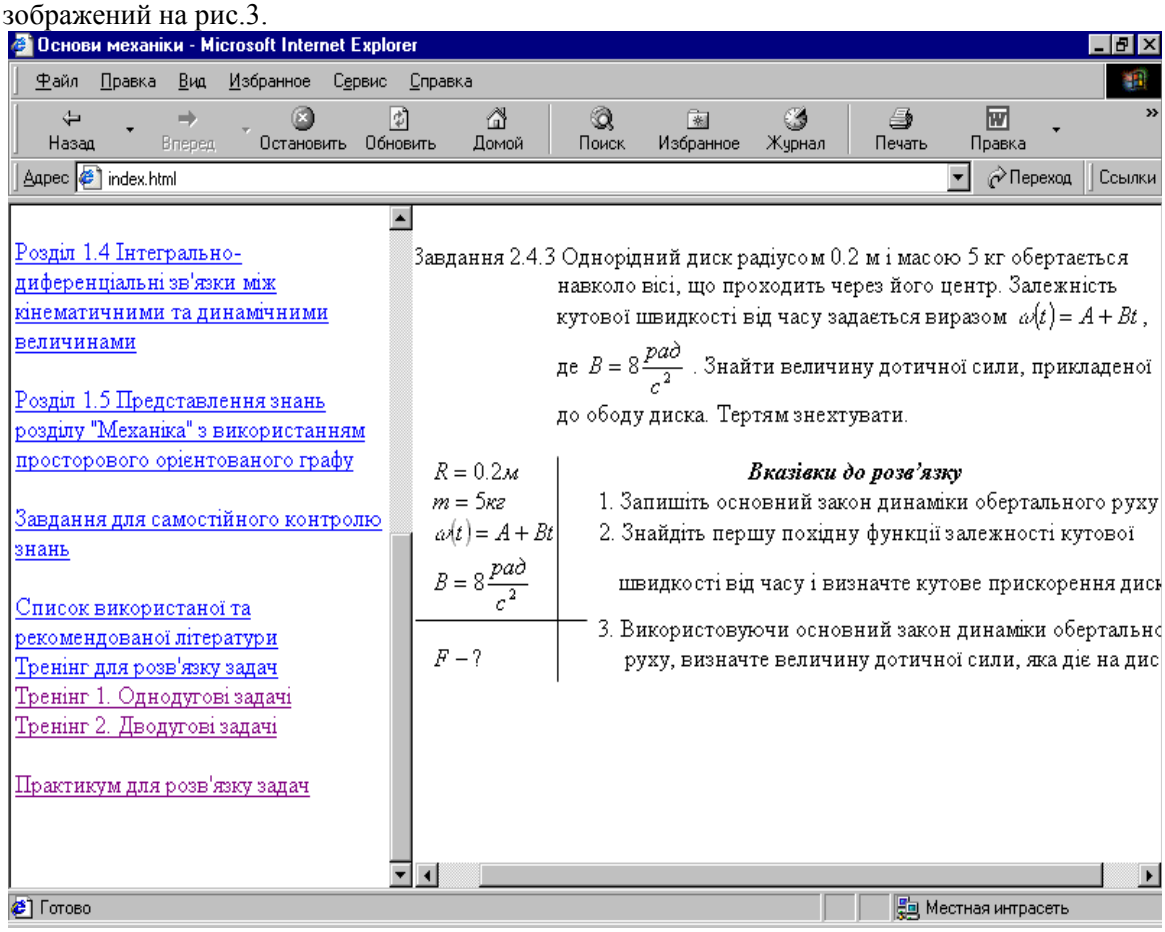


Рис.3 Вигляд web-сторінки практикуму з друкованою основою для розв’язування задач

Наведемо приклади задач тренінгу із зазначенням їх цільового призначення та демонстрацією динаміки формування навичок розв’язування задач на прикладі задач теми «Механіка».

Однодугові задачі:

1. Кутове переміщення диску із закріпленою віссю обертання під час обертання навколо вісі змінюється з часом за законом: $\varphi(t) = A + Bt^2 + Ct^3$, де

$B = 2.5\frac{рад}{с^2}$, $C = 1.5\frac{рад}{с^3}$. Визначити кутову швидкість диска через 2с після початку обертання.

2. За відомою залежністю кутової швидкості диска із закріпленою віссю обертання від часу $\omega(t) = 300\pi - 20\pi t$ визначити модуль гальмівних сил, що діють на диск, якщо момент інерції диска дорівнює 12 кгм^2.

Дводугова задача

За відомою залежністю кутового переміщення диску від часу $\varphi(t) = At + Bt^2$, де $A = 0.5\frac{рад}{с}$, $B = 0.03\frac{рад}{с^2}$ визначити кутове прискорення диску.

Задача практикуму

Куля масою 10 кг і радіусом 20 см обертається навколо вісі, що проходить через її центр. Рівняння обертального руху кулі має вигляд: $\varphi = A + Bt^2 + Ct^3$, де $A = 4\frac{рад}{с^2}, B = 1\frac{рад}{с^3}$. Знайти залежність моменту сил, що діють на кулю, від часу і визначити значення моменту сил в момент часу 2с.

З наведених прикладів випливає, що однодугові задачі формують навички користування диференціальними співвідношеннями між кутовим переміщенням та кутовою швидкістю (задача 1) та між кутовою швидкістю і кутовим прискоренням (задача 2). Дводугова задача формує навички їх послідовного застосування. Задача практикуму використовує ці співвідношення як один з елементів розв'язку.

Наведемо також приклад комплекту задач тренінгу та практикуму з теми «Електростатика».

Однодугові задачі

1. Знайти різницю потенціалів між двома точками електростатичного поля, створеного точковим зарядом $q = 10нКл$ у вакуумі на відстані 5см та 10 см від заряду.
2. Визначити роботу, виконану електростатичним полем, створеним точковим зарядом $q = 50нКл$, по переміщенню точкового заряду $q = 15нКл$ з точки, що розміщена на відстані 5см у точку, що розміщена на відстані 20 см від точкового заряду.

Дводугова задача

Визначити роботу , яку виконують сили електростатичного поля , створеного нескінченною рівномірно зарядженою площиною з поверхневою густиною заряду $\sigma = 5\frac{мкКл}{м^2}$, по переміщенню точкового заряду $q = 25нКл$ з точки, що знаходиться на відстані 5 см від площини, у точку, яка знаходиться на відстані 25 см від площини.

Задача практикуму

Нескінченна нитка заряджена рівномірно з лінійною густиною заряду $\tau = 0.2\frac{мкКл}{м}$. При переміщенні точкового заряду $q = 20нКл$ відстань від нитки до точкового заряду зросла в 2 рази. Визначити роботу сил електростатичного поля по переміщенню заряду.

У даному комплекті задач динаміка формування понять виглядає таким чином: в однодуговій задачі №1 використовується інтегральне співвідношення між напруженістю та напругою, в однодуговій задачі №2 використовується інтегральне співвідношення між напругою та роботою електростатичного поля, в дводуговій задачі використовується їх послідовне застосування, в задачі практикуму послідовне застосування вказаних інтегральних співвідношень є елементом розв'язку задачі.

З метою запровадження тренінгу для навчання студентів дистанційної форми навчання автором створена програма для передачі тренінгу в мережі INTERNET. До написання програми залучена мова гіпертекстової розмітки HTML [13,14]. Програма ділить вікно web-браузера на два фрейми. В лівому фреймі оголошується зміст, а в правому-відповідно до змісту висвітлюються задачі тренінгу разом з графами, що супроводжують їх розв'язок.

Тренінг разом з практикумом завершує навчальний матеріал кожного розділу, викладений у підручнику нового типу «Основи фізики», перша частина якого розміщена організацією з наукових обмінів IREX на сайті www.e.iatp.org.ua/atutor, який в середньому відвідує 1 користувач на день. Ряд фізичних явищ, для сприйняття яких необхідна опора на візуальні образи, супроводжується анімацією у вигляді вбудованого в HTML-документ FLASH-фільму як URL-посилання.

Вигляд однієї із web-сторінок підручника зображений на рис.4.

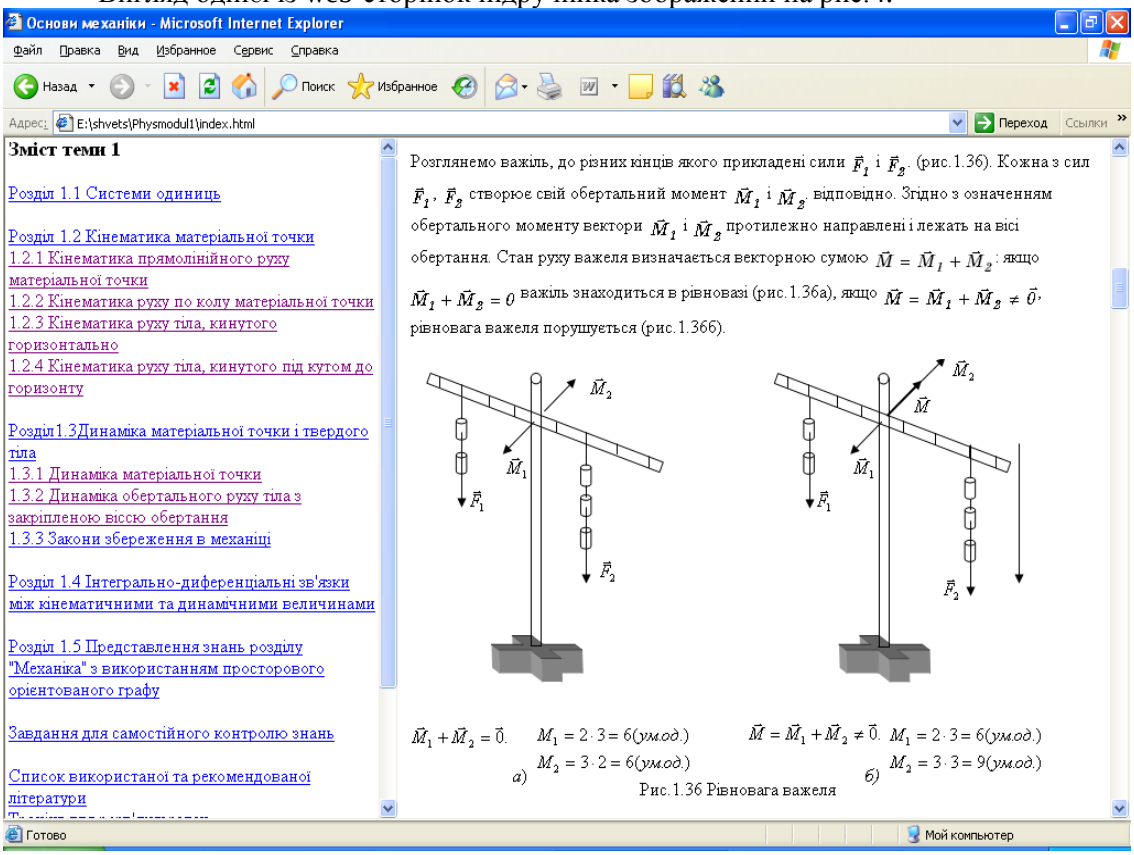


Рис.4 Вигляд сторінки підручника «Основи механіки», написаного із застосуванням мови гіпертекстової розмітки HTML

Загальний обсяг підручника складає 17 друкованих аркушів.

Висновки. Відомо, що невербальна інформація засвоюється краще, ніж вербальна, особливо людьми з порушеннями слухового апарату. Представлений в статті комп'ютерний тренінг для розв'язку задач з фізики разом з практикумом для розв'язку задач є першою в Україні спробою поєднати підготовку студента дистанційної форми навчання до розв'язку задач у вигляді невербальної та вербальної інформації.

Перспективи подальших досліджень обумовлені тим значенням, яке мають інтерактивні посібники для дистанційного навчання в сучасних умовах: кількість користувачів мережі INTERNET постійно зростає, сприяючи збільшенню кількості студентів, що навчаються за дистанційною формою.

Література

1. В.Стародубцев, А. Федоров, И.Чернов Инновационный программно-методический комплекс// Высшее образование в России.-№1.-2003.-С.146-151
2. М.В.Сухорукова, С.Л.Стафеев, Е.В.Смирнова, А.С.Скоробогатов, Ю.Ю.Спиркина, Н.И.Ваулина, А.А.Зинчик, А.Н.Федотов Опыт создания образовательного сервера «Оптика»// Физическое образование в вузах.-т.6.-№1.-2000.-С.97-102
3. А.М.Сільвейстр Активізація пізнавальної діяльності учнів на уроках вивчення нового матеріалу з електродинаміки із застосуванням комп'ютера//Дис. на здобуття наук.ступ.кандидата пед.наук 13.00.02/НПУ ім. М.П.Драгоманова.-К.-2000.
4. В.А.Макаров, В.О.Милицин, С.А.Шленов, В.В.Шувалов, Д.Н.Янышев Создание мультимедийного конспекта лекций по лазерной физике с использованием FLASH-технологий// Физическое образование в вузах.-т.1.-№2.-2005.-С.15-26.
5. В.І.Сумський, Н.А.Мисліцька, С.К.Мисловська, Р.П.Воловий Методика і теорія застосування ЕОМ у процесі вивчення фізики у педагогічних закладах.-Вінниця.-2003.
6. В.Д.Швець Програмування навчальної діяльності студентів з особливими потребами при вивчення розділу «Механіка»//Актуальні проблеми навчання та виховання людей з особливими потребами// Зб.наук.праць/ Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна».- К.-2004.-№1(3).-С.258-268
7. В.Д.Швець Теоретичні основи програмування навчальної діяльності студентів у процесі вивчення електродинаміки// Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання// Зб. наук. праць/НПУ ім. М.П.Драгоманова.-К.-2005.-№3(10).-С.295-304
8. www.t.iatp.org.ua/atutor
9. Г.П.Половина, В.Д.Швець Механіка. Зошит з друкованою основою.// Навчально-методичний посібник для студентів з особливими потребами/ Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна».- К.- Вид-во ун-ту «Україна».-2003.
10. В.Д.Швець Елементи статистичної фізики. Зошит з друкованою основою.// Навчально-методичний посібник для студентів з особливими потребами/ Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна».- К.-Вид-во ун-ту «Україна».-2003.
11. В.Д.Швець Програмування навчальної діяльності студентів у процесі вивчення елементів квантової механіки.// Проблеми освіти// Наук.-метод. зб./ Наук.-метод. центр вищої освіти.- К.- 2005 р.- Вип.43.-С.50-64

12. Половина Г.П., Швець В.Д. Інтенсифікація навчального процесу з використанням друкованої основи.//Наукові записки Кіровоградського педагогічного університету. Серія: педагогічні науки// Зб. наук. праць / Кіровоградський державний педагогічний інститут ім. Володимира Винниченка. - Кіровоград. - 2002.- Вип.42.- С.81-84
13. Л. Паттерсон, С.Шальварс, Д.Корнелиус и др. Использование HTML-4.- К.- М.- СПб.- Изд.дом «Вильямс».-200
14. Л.Вайнман, В.Вайнман Динамический HTML.-М.-СПб.-К.- Diasoft.-2001

Швець В.Д.
Програмування навчальної діяльності студентів дистанційної форми навчання з використанням комп'ютерного тренінгу для розв'язку задач

В статті представлений комп'ютерний тренінг для розв'язку задач загального курсу фізики, створений на основі реляційних графів. Тренінг виконаний з використанням мови гіпертекстової розмітки HTML і може бути використаний для дистанційного навчання в мережі INTERNET.

Швец В.Д.
Программирование учебной деятельности студентов дистанционной формы обучения с использованием компьютерного тренинга для решения задач

В статье представлен компьютерный тренинг для решения задач общего курса физики, основой которого являются реляционные графы. Тренинг использует язык гипертекстовой разметки HTML и может быть использован для дистанционного обучения в сети INTERNET.

V.D. Shvets
Programming Yearning Activities of Distant Tuition Students with the Use of Computer Training for Solving Problems

The article deals with the computer trainer for solving problems of the comprehensive course of physics that is based on relation graphs. The training makes use of HTML and can be applied by INTERNET barning.

Стаття надійшла до редакції. 11.10.2006р.