

*SWorld* – 17-26 December 2013

<http://www.sworld.com.ua/index.php/ru/conference/the-content-of-conferences/archives-of-individual-conferences/dec-2013>

**PERSPECTIVE INNOVATIONS IN SCIENCE, EDUCATION, PRODUCTION AND TRANSPORT '2013**

Доклад/ Технические науки – Информатика, вычислительная техника и автоматизация

**УДК 681.3**

**Одинцов В.В., Корень Е.В.**

**ИНФОРМАЦИОННО – КОММУНИКАТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В  
НАУЧНО – ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

*Херсонский государственный университет,*

*Херсон, ул. 40 лет Октября 27, 73013;*

*Херсонский государственный аграрный университет,*

*Херсон, ул. Р. Люксембург 23, 73006*

**UDC 681.3**

**Odintsov V.V., Koren E.V.**

**INFORMATION - COMMUNICATION TECHNOLOGY IN A SCIENTIFIC -  
RESEARCH ACTIVITY**

*Kherson State University,*

*Kherson, 40 let Ocityabrya 27, 73013;*

*Kherson State Agrarian University,*

*Kherson, R.Luxembourg 23, 73006*

*Аннотация. В работе раскрывается основная суть использования информационно-коммуникационных технологий в научной деятельности. Раскрываются эти возможности на примере изучения физических свойств додекаборидов редкоземельных металлов  $YB_{12}$ ,  $TbB_{12}$ ,  $DyB_{12}$ ,  $HoB_{12}$ ,  $ErB_{12}$ ,  $TmB_{12}$ ,  $YbB_{12}$ ,  $LuB_{12}$ ,  $ZrB_{12}$ .*

*Ключевые слова: информационная коммуникативная технология, вычислительная техника, компьютерные программы, механические характеристики, додекабориды редкоземельных металлов.*

*Abstract. In the work the basic essence of the use of information and communication technologies in science. Reveal these features on the example of*

*studying the physical properties of rare-earth metals dodecaborides  $YB_{12}$ ,  $TbB_{12}$ ,  $DyB_{12}$ ,  $HoB_{12}$ ,  $ErB_{12}$ ,  $TmB_{12}$ ,  $YbB_{12}$ ,  $LuB_{12}$ ,  $ZrB_{12}$ .*

*Key words: information communicative technology, computers, computer software, mechanical characteristics, dodecaborides rare earth metals.*

Одним из основных направлений нового тысячелетия можно считать активное внедрение во все без исключения области деятельности человека информационных технологий и компьютеров.

Информационная коммуникативная технология (ИКТ) – сочетание процедур, реализующих функции сбора, получения, накопления, хранения, обработки, анализа и передачи информации в организационной структуре с использованием средств вычислительной техники, или, иными словами, совокупность процессов циркуляции и переработки информации и описание этих процессов.

Сфера применения новых информационных технологий и развитых способов коммуникаций очень разнообразна. Она включает различные аспекты, начиная от обеспечения простых функций служебной переписки до системного анализа и поддержания сложных задач принятия и поддержки решений. В свою очередь концептуальным этапом в развитии информационных технологий является создание и использование экспертных систем в экономике, просвещении и государственном управлении [1,2].

Информационно-коммуникационные технологии широко используются в учебно-педагогическом процессе во время преподавания, изучения и контроля знаний для дистанционного обучения, педагогической диагностики, тестирования и т. п. [3].

Огромны возможности информационно-коммуникативных технологий в научно-исследовательской работе. Где, как ни в интернете, можно найти список журналов да и сам журнал с интересующей Вас научной статьей, публикацией, научным исследованием, диссертацией.

Только информационно-коммуникативные технологии позволяют исследователю осуществить достаточно легко, оперативно научную

информацию относительно самой разнообразной научной проблематики, составить обзор литературных источников, получить информацию из разнообразных архивов.

Огромны возможности ИКТ моделирования процессов, моделирования свойств различных материалов, создания виртуальных лабораторий на web – технологиях, виртуальных физических процессов и т.п.

ИКТ позволяют ученым устанавливать личные контакты, переписку и обмен информацией с коллегами, принимать участие в научных интернет-конференциях, получать информацию из электронных библиотек.

Информационно-коммуникативные технологии в науке позволяют решать различные графические, расчетные и исследовательские операции достаточно легко, оперативно и экономно [4].

Изложенное выше можно представить из ряда конкретных примеров исследований в области физики твердого тела, например.

При экспериментальном определении механических констант додекаборидов редкоземельных металлов со структурой типа  $UB_{12}$  мы столкнулись с проблемой дефицита справочной информации в задаче о колебаниях призматической балки с компактной массой на конце при определении значений модуля упругости  $E$ .

Для консольной балки длиной  $l$  с погонной массой  $m$  при сосредоточенной массе  $M_p$  на свободном конце нами было получено уравнение частот относительно собственных частот  $\lambda_n$ , изгибной  $EI$  и сдвиговой  $G\omega$  жесткостей.

$$f(\lambda_n, EI, G\omega) = \left( a_{22}^{(n)} - a_{20}^{(n)} a_{02}^{(n)} / a_{00}^{(n)} \right) \left( a_{33}^{(n)} - a_{31}^{(n)} a_{13}^{(n)} / a_{11}^{(n)} \right) - \left( a_{32}^{(n)} - a_{30}^{(n)} a_{02}^{(n)} / a_{00}^{(n)} \right) \left( a_{23}^{(n)} - a_{21}^{(n)} a_{13}^{(n)} / a_{11}^{(n)} \right) = 0 \quad (1)$$

где

$$j_n = \lambda_n \left[ -\frac{m}{2G\omega} + \sqrt{\left( \frac{m}{2G\omega} \right)^2 + \frac{m}{\lambda_n^2 EI}} \right]^{1/2}; \quad \mu_n = \lambda_n \left[ \frac{m}{2G\omega} + \sqrt{\left( \frac{m}{2G\omega} \right)^2 + \frac{m}{\lambda_n^2 EI}} \right]^{1/2} \quad (2)$$

$$a_{00}^{(n)} = 1 - \frac{EI}{G\omega} j_n^2; \quad a_{02}^{(n)} = 1 + \frac{EI}{G\omega} \mu_n^2; \quad a_{11}^{(n)} = j_n a_{00}^{(n)}; \quad a_{13}^{(n)} = \mu_n a_{02}^{(n)}; \quad (3)$$

$$a_{20}^{(n)} = j_n^2 ch(j_n l) a_{00}^{(n)}; \quad a_{21}^{(n)} = j_n^2 sh(j_n l) a_{00}^{(n)};$$

$$a_{22}^{(n)} = -\mu_n^2 \cos(\mu_n l) a_{02}^{(n)}; \quad a_{23}^{(n)} = -\mu_n^2 \sin(\mu_n l) a_{02}^{(n)};$$

$$a_{30}^{(n)} = j_n^3 \operatorname{sh}(j_n l) + \frac{M_p \lambda_n^2}{EI} a_{00}^{(n)} \operatorname{ch}(j_n l); \quad a_{31}^{(n)} = j_n^3 \operatorname{ch}(j_n l) + \frac{M_p \lambda_n^2}{EI} a_{00}^{(n)} \operatorname{sh}(j_n l);$$

$$a_{32}^{(n)} = \mu_n^3 \sin(\mu_n l) + \frac{M_p \lambda_n^2}{EI} a_{02}^{(n)} \cos(\mu_n l); \quad a_{33}^{(n)} = -\mu_n^3 \cos(\mu_n l) + \frac{M_p \lambda_n^2}{EI} a_{02}^{(n)} \sin(\mu_n l)$$

Здесь возможны две задачи – прямая и обратная.

Для численного решения прямой и обратной задач для частотного уравнения разработаны компьютерные программы на языке Pascal ABC.

Решение частотного уравнения (1) относительно  $\lambda_n$  (прямая задача) выполняется с помощью программы *consolL*. Эта же программа используется для проверки найденных с помощью программы *consolE* предполагаемых значений модуля  $E$  (обратная задача).

В таблице 1 приведен ряд результатов, полученных при тестировании программ *consolL* и *consolE*.

Конкретные значения модуля упругости (модуля Юнга) составили 240, 198, 178, 165, 210, 230, 230, 182 ГПа соответственно для  $Yb_{12}$ ,  $Dy_{12}$ ,  $Ho_{12}$ ,  $Er_{12}$ ,  $Tm_{12}$ ,  $Yb_{12}$ ,  $Lu_{12}$ ,  $Zr_{12}$ .

**Таблица 1**

**Результаты тестирования программ**

Массогабаритные параметры образца: $l=0.1$ ; $b=0.01$ ; $h=0.002$ ; $r_0=7800$ ; $m=0.156$ ; $\mu=0.3$ ; $O_m=1.666666666666667E-5$ ; $I=6.666666666666667E-12$ ; $M_p=0.0312$	
Программа <i>consolL</i> для $E=2 \cdot 10^{11}$ Па	Программа <i>consolE</i> для $\lambda_n$
$\lambda_1=338.592612838745$ ;	$E_1=200000002845.764$
$\lambda_2=4633.94769439697$ ;	$E_2=199999989706.039$
$\lambda_3=14714.9616409302$ ;	$E_3=199999987802.506$
$\lambda_4=30469.3702102661$ ;	$E_4=199999993706.055$
$\lambda_5=51815.8680130005$ .	$E_5=199999981845.703$

Аналогичным способом нами был решен вопрос получения результатов расчетов электронного строения додекаборидов редкоземельных металлов. Только методы компьютерных технологий позволили нам решить матрицы 2-9 порядков и получить собственные числа, вектора которых дали значения энергетических уровней и коэффициентов при базисных функциях

молекулярных орбиталей. Последнее позволило создать энергетический спектр додекаборидов редкоземельных металлов и предсказать их металлические свойства ( $YB_{12}$ ,  $LuB_{12}$ ,  $ZrB_{12}$ ) и полупроводниковые ( $YbB_{12}$ ), что позже было подтверждено экспериментально [5,6].

Выводы. Только информационно-коммуникационные технологии могут в полной мере обеспечить успешное выполнение того или иного научного исследования от его начала до успешного завершения.

#### Литература:

1. Закон України «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні» від 16 січня 2003р. №433-IV.
2. Морзе Н.В. Методика навчання інформатики: Навч. посіб./За ред. Акад. М.І.Жалдака. – К.: Навч. книга, 2003. – 4.1. Загальна методика навчання інформатики. – 254с.
3. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: Учеб. пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалификации пед. кадров./ Е.С.Полат, М.Ю.Бухаркина, М.В.Моисеева, А.Е.Петров; под редакцией Е.С.Полат. – М.: Изд. центр «Академия», 2002. – 272с.
4. Львов М.С. Концепція програмної системи підтримки математичної діяльності. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць. Вип. 7. – К.: НПУ ім. Драгоманова, 2003. – С.36-48.
5. Одинцов В.В., Горячев Ю.М., Падерно Ю.Б. Электронный спектр и физические свойства додекаборидов. В кн.: Металлофизика. – К.: Институт металлофизики, 1971. – С.29-36.
6. Одінцов В.В. Математичне моделювання з використанням електронно-обчислювальної машини і передбачення фізичних властивостей додекаборидних фаз зі структурою  $UB_{12}$ //Вісник ХНТУ №1 (40), Херсон, 2011. – С.160-163.