

С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік
университетінің ғылыми журналы
Научный журнал Павлодарского государственного
университета им. С. Торайғырова

*1997 жылы құрылған
Основан в 1997 г.*



İ Ì Ó
ÕÀÁÀÐØ ÛÑÛ

ÂÃÑÒÍ ÈÊ Ì ÃÓ

ФИЗИКО - МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СЕРИЯ

12014

Научный журнал Павлодарского государственного университета
имени С. Торайгырова

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на учет средства массовой информации
№ 4533-Ж

выдано Министерством культуры, информации и общественного согласия
Республики Казахстан
31 декабря 2003 года

Редакционная коллегия:

Тлеуменов С.К., д.ф.-м.н., профессор (главный редактор);
Испулов Н.А., к.ф.-м.н., доцент (заместитель главного редактора);
Жукенов М.К., к.ф.-м.н., (ответственный секретарь);

Редакционная коллегия:

Бахтыбаев К.Б., д.ф.-м.н., профессор;
Данаев Н.Т., д.ф.-м.н., академик НИИ РК;
Кумекоев С.Е., д.ф.-м.н., профессор;
Куралбаев З., д.ф.-м.н., профессор;
Абдул Хадыр Рахмон, доктор PhD (Пакистан);
Оспанов К.Н., д.ф.-м.н., профессор;
Отельбаев М.О., д.ф.-м.н., академик НАН РК;
Уалиев Г.У., д.ф.-м.н., профессор, академик НАН РК;
Нургожина Б.В. (тех. редактор).

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели.
Мнение авторов публикаций не всегда совпадает с мнением редакции.
Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов.
Рукописи и дискеты не возвращаются.
При использовании материалов журнала ссылка на «Вестник ПГУ» обязательна.

МАЗМҰНЫ

Алинова Д. Н., Букаева С. Е., Ирманова А. А., Мыктыбаева А. Т., Нурсейтова К. Т., Оспанова Н. Н. Компьютерлік желілер мәселелерін оқытудың электрондық құралдары.....	9
Бирлик Г., Хамитов М. Х. Жоғары алгебра академигі.....	15
Горчаков Л. В., Тлеуменов С. К., Испулов Н. А., Жумабеков А. Ж. Пельтье элементінің негізінде орындалатын құрылғы туралы	19
Джарасова Г. С., Канапина А. С. Логикалық есептеулер әдістерін қолданып болашақ информатиктерді бағдарламалауға оқыту құралдары	22
Дроботун Б. Н., Джарасова Г. С., Егимбаева Н. Б. Семантикалар туралы пропозиционалдық есептер (I).....	32
Дроботун Б. Н., Джарасова Г. С., Егимбаева Н. Б. Семантикалар туралы пропозиционалдық есептер (II).....	42
Жукенов М. К., Камашев С. А. Стационарлы күйдегі электрлік және магниттік өрістер туралы.....	51
Жукенов М. К., Досанов Т. С., Совет Е. Б. Тетрагоналды сингониялы магнитэлектрлік орталарда электромагниттік толқындардың таралу жылдамдықтарының индикатриссалары	56
Жумашева Д. Р., Хамитов М. Х. Математика майталманы Смағұлов Шалтай.....	61
Журдхан А., Хамитов М. Х. Академик - ғалым О. А. Жәутіков	64
Жұмаш А. Н., Хамитов М. Х. Дарынды математик.....	69
Испулов Н. А., Сейтханова А. К., Тюлюбаева А. М. Анизотропты ортада таралатын термосерпімді толқындар туралы.....	72
Испулов Н. А., Жуспекова Н. Ж., Билялова А. Б., Зейтова Ш. С. Пьезосерпімді толқындардың шағылу және сыну есебінің матрицалық тұжырымдамасы туралы.....	78
Нурумжанова К. А., Авдолхан А. Физика курсының интерактивті оқыту әдістемесі бойынша ұйымдастыру.....	85
Серік М., Бакиев М.Н., Нурбекова Г. Ф. Жарықтандыру блогын пайдаланып MINDSTORMS NXT роботының программасын жазуға әдістемелік нұсқау.....	90

Тлеуқенов С. К., Испулов Н. А.,

Сейтханова А. К., Кисиков Т. Г.

Анизотропты ортадағы кристалдардың әртүрлі кластарда толқындардың біртекті таралуы туралы.....95

Умбетов А. У.

Бір типті кристалдардан алынған кристалды оптикалық жүйелердің түрлері мен құрастырылуының принциптері.....103

Біздің авторлар.....119

Авторлар үшін ереже.....110

СОДЕРЖАНИЕ

**Алинова Д. Н., Букаева С. Е., Ирманова А. А.,
Мыктыбаева А. Т., Нурсеитова К. Т., Оспанова Н. Н.**

Электронные средства обучения
проблемы компьютерных сетей.....9

Бирлик Г., Хамитов М. Х.

Академик высшей алгебры.....15

Горчаков Л. В., Тлеуқенов С. К.,

Испулов Н. А., Жумабеков А. Ж.

О разработке установки на основе эффекта Пельтье.....19

Джарасова Г. С., Канапина А. С.

Подготовка будущих информатиков с применением
методов логических исчислений.....22

Дроботун Б. Н., Джарасова Г. С., Егимбаева Н. Б.

О семантиках пропозициональных исчислений (I).....32

Дроботун Б. Н., Джарасова Г. С., Егимбаева Н. Б.

О семантиках пропозициональных исчислений (II).....42

Жуқенов М. К., Камашев С. А.

О стационарных электрических и магнитных полях.....51

Жуқенов М. К., Досанов Т. С., Совет Е. Б.

Индикатриссы скоростей распространения
электромагнитных волн в магнитоэлектрических
средах тетрагональной сингонии.....56

Жумашева Д. Р., Хамитов М. Х.

Выдающийся математик Смагулов Шалтай.....61

Журдхан А., Хамитов М. Х.

Ученый–академик О. А. Жаутыков64

Жумаш А. Н., Хамитов М. Х.

Одаренный математик69

Испулов Н. А., Сейтханова А. К., Тюлюбаева А. М.

О термоупругих волнах, распространяющихся
в анизотропных средах72

Испулов Н. А., Жуспекова Н. Ж.,

Билялова А. Б., Зейтова Ш. С.

О матричной формулировке задачи отражения
и преломления пьезоупругих волн78

Нурумжанова К. А., Аевдолхан А.

Организация обучения курса физики
методом интерактивного обучения85

Серик М., Бакиев М. Н., Нурбекова Г. Ф.

Методические указания по разработке программы робота
MINDSTORMS NXT с использованием блока освещенности90

Тлеуенов С. К., Испулов Н. А., Сейтханова А. К., Кисиков Т. Г.	
Об одномерном распространении волн в анизотропных средах различных классов кристаллов	95
Умбетов А. У.	
Принципы построения и разновидности кристаллооптических систем из однотипных кристаллов	103
Наши авторы	108
Правила для авторов	110

CONTENT

Alinova D. N., Bukayeva S. E., Irmanova A. A., Myktybayeva A. T., Nurseytova K. T., Ospanova N. N.	
Electronic learning devices of computer network problems	9
Birlik G., Hamitov M. H.	
Academician of the higher algebra	15
Gorchakov L. W., Tleukenov S. K., Ispulov N. A., Zhumabekov A. Zh.	
About development of installation on the basis of Peltier effect	19
Jarassova G., Kanapina A.	
Preparation of the future computer scientists using the methods of logical calculi	22
Drobotun B. N., Dzharasova G. S., Egimbaeva N. B.	
About semantic of propositional calculus (I)	32
Drobotun B. N., Dzharasova G. S., Egimbaeva N. B.	
About semantic of propositional calculus (II)	42
Zhukenov M. K., Kamashev S. A.	
About stationary electric and magnetic fields	51
Zhukenov M. K., Dosanov T. S., Sovet Ye. B.	
Indikatrixes of speeds of electromagnetic waves distribution in magnetolectric environments of a tetragonal syngony	56
Zhumasheva D. R., Hamitov M. H.	
The great mathematician Smagulov Shaltai	61
Zhurghan A., Hamitov M. H.	
Scientist-academician O. A. Zhautykov	64
Zhumash A. N., Hamitov M. N.	
Gifted mathematician	69
Ispulov N. A., Seythanova A. K., Tyulyubayeva A. M.	
About the thermoelastic waves extending in anisotropic environments	72
Ispulov N. A., Zhuspekova N. Zh., Bilyalova A. B., Zeytova Sh. S.	
About the matrix formulation of the problem of reflection and refraction of piezo elastic of waves	78
Nurumzhanova K. A., Avdolhan A.	
Organization of a training course of physics by the method of interactive training	88
Serik M., Bakiyev M. N., Nurbekova G. F.	
Methodical instructions on development of the program of the MINDSTORMS NXT robot with use of the block of illumination	90
Tleukenov S., Ispulov N. A., Seythanova A. K., Kissikov T. G.	
One-dimensional wave propagation in anisotropic mediums of crystals among different classes	95

Umbetov A. U.

Principles of construction and varieties of crystal
optical systems of the same type of crystals 103

Our authors 108
Rules for authors 110

ЭОЖ 004. 87

**Д. Н. Алинова, С. Е. Букаева, А. А. Ирманова,
А. Т. Мыктыбаева, К. Т. Нурсеитова, Н. Н. Оспанова**

КОМПЬЮТЕРЛІК ЖЕЛІЛЕР МӘСЕЛЕЛЕРІН ОҚЫТУДЫҢ ЭЛЕКТРОНДЫҚ ҚҰРАЛДАРЫ

Бұл мақалада жоғары оқу орнының білім алушыларына компьютерлік желілер, интернет, олардың технологиялары және желілерді құру принциптері туралы сұрақтарды оқыту барысында қолданылатын электрондық оқыту құралдары қарастырылған.

XX ғасырдың аяғы мен XXI ғасырдың басы компьютерлік желілердің сандық және сапалық жағынан өсуімен ерекше белгілі болды. Бұл әлі де алдағы уақыттарда сақталып қалатыны аян, бұл әлемнің барлық елін қамтыған Интернет желісінің артуымен жақсы көрініс тапты. Жеке кәсіпорындар мен фирмалардың қызметінің автоматизациясының негізі болатын локалдык компьютерлік желілер адам қызметінің барлық саласында, атап айтқанда білім беру, ғылым, мәдениет, экономика, өнеркәсіп және т.б., кеңінен қолданыста. Сол себепті жоғары оқу орындарында компьютерлік желілер, интернет, олардың технологиялары және желілерді құру принциптері туралы сұрақтардың оқытылуы маңызды.

«Компьютерлік желілер» пәнінен В. Г. Олифер, Н. А. Олифердің «Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы», А. П. Пятибратовтың «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации» және т.б. авторлардың жоғары оқу орнына арналған оқулықтары оқыту үрдісінде қолданылады. Аталған оқулықтарда оқу материалы компьютерлік желілердің құрылу принциптері туралы, локалды және ауқымды желілердің дәстүрлі және келешектегі технологияларының ерекшеліктерін түсіну, сондай-ақ ірі құрама желілерді құру тәсілдерін оқып-үйрену және оларды басқару сұрақтары теориялық және практикалық жағынан кең көлемде қарастырылған.

Оқыту үдерісінің негізгі компоненттерінің бірі оқулық болып табылады. Оқулық – нақты оқыту курсы бойынша оқыту үдерісін ұйымдастыруға қажетті, жүйелі оқыту материалдарынан тұратын кітап немесе басқа да ақпарат тасымалдау құралы. Оқулықтың қызметі – оқыту үдерісін ұйымдастыру үшін қажетті бірден-бір ең маңызды білім беру стандарттарына және типтік оқу бағдарламаларына сай ақпаратты түсінікті түрде беретін оқыту апаратының құралы болып табылады.

УДК 519.613:535.551

Н. А. Испулов, Н. Ж. Жуспекова,
А. Б. Билялова, Ш. С. Зейтова

О МАТРИЧНОЙ ФОРМУЛИРОВКЕ ЗАДАЧИ ОТРАЖЕНИЯ И ПРЕЛОМЛЕНИЯ ПЬЕЗОУПРУГИХ ВОЛН

В данной статье рассматривается задача отражения электромагнитного поля от пьезоупругого полупространства, относящееся к тетрагональной сингонии. Диэлектрическое упругое полупространство занимает область $z < 0$, а пьезоупругое полупространство занимает область $z > 0$; при $z = 0$ оба полупространства находятся в контакте.

Решение строится на основе метода матрицанта.

В пьезоупругом полупространстве предполагается взаимосвязанное распространение электромагнитной и упругой поперечной волны. На контакте сред выполняются условия непрерывности тангенциальных компонент \vec{E} и \vec{H} , а также непрерывность смещения и касательной компоненты тензора напряжений.

Исходные уравнения движения упругой анизотропной среды и уравнения Максвелла имеют вид:

$$\dot{u}_{i,j} = \ddot{u}_i \quad (1)$$

$$\operatorname{div} \vec{D} = 0 \quad (2)$$

$$\operatorname{rot} \vec{E} = -\frac{\vec{B}}{t} \quad (3)$$

$$\operatorname{rot} \vec{H} = \frac{\vec{D}}{t} \quad (4)$$

$$\operatorname{div} \vec{B} = 0 \quad (5)$$

В пьезокристаллической среде физико-механические величины связаны определяющими соотношениями, которые отражают пьезоэлектромеханический эффект:

$$\begin{aligned} \sigma_{ij} &= c_{ijkl} \varepsilon_{kl} - e_{kij} E_k, \\ D_j &= e_{ijk} \varepsilon_{kl} + \varepsilon_{ijk} E_k, \end{aligned} \quad (6)$$

где

$$\varepsilon_{kl} = \frac{1}{2} (u_{k,l} + u_{l,k}) \quad (7)$$

Решение найдем в виде

$$f(x, y, z, t) = f(\xi) \exp(i t - imx - iny) \quad (8)$$

Полученная система дифференциальных уравнений записана в матричном виде:

$$\frac{d\vec{W}}{dz} = B\vec{W} \quad (9)$$

где $\vec{W} = [u_x, \sigma_{xx}, u_y, \sigma_{yy}, E_x, H_x, u_z, \sigma_{zz}, H_y, E_z]^T$, множитель $\exp(i t - imx - iny)$ здесь и далее опущен.

Элементы матрицы коэффициентов

$$B = B \begin{bmatrix} c_{ijkl}(z) & e_{kij}(z) & \gamma_j'(z) \end{bmatrix}, m, n \quad (10)$$

зависят от c_{ijkl} – упругих, ε_{ijk} – диэлектрических и e_{kij} – пьезоэлектрических параметров, которые удовлетворяют следующим условиям симметрии:

$$c_{ijkl} = c_{jikl} = c_{ijlk} = c_{klji}; \quad e_{kij} = e_{kji}; \quad \gamma_j' = \gamma_j'$$

Матрицы коэффициентов c_{ijkl} , e_{kij} , ε_{ijk} для тетрагональной сингонии класса $\bar{4}2m$ имеет вид:

$$c_{ykt} = \begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} & 0 & 0 & 0 \\ c_{12} & c_{11} & c_{13} & 0 & 0 & 0 \\ c_{13} & c_{13} & c_{33} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & c_{44} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & c_{44} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & c_{66} \end{pmatrix}; e_{ky} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ e_{14} & 0 & 0 \\ 0 & e_{14} & 0 \\ 0 & 0 & e_{36} \end{pmatrix}; a_y = \begin{pmatrix} a_{11} & 0 & 0 \\ 0 & a_{11} & 0 \\ 0 & 0 & a_{33} \end{pmatrix}$$

Явный вид матрицы B , в случае распространения волн вдоль оси z рассматриваемой сингонии имеет вид:

$$\hat{B} = \begin{pmatrix} 0 & b_{12} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ b_{21} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & b_{34} & b_{35} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & b_{21} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & b_{36} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & iab_{35} & b_{65} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & b_{34} & 0 & b_{35} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & b_{21} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -iab_{35} & 0 & -b_{65} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -b_{36} & 0 \end{pmatrix}$$

$$a = \begin{pmatrix} U_z \\ \sigma_{zz} \\ U_x \\ \sigma_{xx} \\ E_y \\ H_x \\ U_y \\ \sigma_{yy} \\ H_y \\ E_x \end{pmatrix} \quad (11)$$

Элементы b_{ij} определяются следующим образом:

$$b_{12} = \frac{1}{c_{33}}; \quad b_{21} = -\rho\omega^2; \quad b_{34} = \frac{1}{c_{44}}; \quad b_{35} = -\frac{e_{14}}{c_{44}}; \quad b_{36} = i\omega\mu_0;$$

$$b_{65} = i\left(\omega\frac{e_{14}}{c_{44}} + \omega\alpha_{11}\right); \quad b_{910} = -i\omega\left(a_{11} + \frac{e_{14}}{c_{33}}\right);$$

Из структуры матрицы коэффициентов, видно, что в случае распространения пьезоупругих волн вдоль оси z поперечная волна x поляризация связана с электромагнитной волной с компонентами E_y, H_x . Элементом определяющим их взаимодействие является элемент b_{35} .

Рассмотрим случай когда на границу упругого и пьезоупругого полупространства падает нормально электромагнитная волна.

В однородной среде без пьезоэффекта электромагнитные и упругие волны распространяются независимо, поэтому структура матрицы B для такой среды будет иметь вид:

$$B_1 = \begin{pmatrix} 0 & b_{12} & 0 & 0 \\ b_{21} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & b_{34} \\ 0 & 0 & b_{43} & 0 \end{pmatrix} \quad (12)$$

В среде тетрагональной сингонии класса $\bar{4}2m$ с пьезоэффектом в случае распространения волны вдоль оси z поперечная волна x поляризации связана с электромагнитной волной с компонентами E_y, H_x и для них матрица коэффициентов будет иметь вид:

$$B_2 = \begin{pmatrix} 0 & d_{12} & d_{13} & 0 \\ d_{21} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & d_{34} \\ 0 & i\omega d_{13} & d_{43} & 0 \end{pmatrix} \quad (13)$$

Вектор столбец в обеих средах

$$\vec{W} = \begin{pmatrix} U_x \\ \sigma_{xx} \\ E_y \\ H_x \end{pmatrix} \quad (14)$$

Если среды однородные, то матрицанты прямых и обратных волн для первой и второй сред имеют вид:

$$T_1^+ = \frac{1}{2}E + \frac{i}{2k_{e1}k_{s1}(k_{e1} + k_{s1})} \begin{pmatrix} 0 & \Delta_{11}q_1 & 0 & 0 \\ \Delta_{12}q_3 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \Delta_{12}q_1 \\ 0 & 0 & \Delta_{11}q_3 & 0 \end{pmatrix} \quad (15)$$

$$T_1^- = \frac{1}{2}E - \frac{i}{2k_{e1}k_{s1}(k_{e1} + k_{s1})} \begin{pmatrix} 0 & \Delta_{11}q_1 & 0 & 0 \\ \Delta_{12}q_3 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \Delta_{12}q_1 \\ 0 & 0 & \Delta_{11}q_3 & 0 \end{pmatrix} \quad (16)$$

$$T_2^+ = \frac{1}{2} E + \frac{i}{2k_{e2}k_{s2}(k_{e2} + k_{s2})} \begin{pmatrix} 0 & \Delta_{21}\varepsilon_1 & -\Delta_{21}\varepsilon_2 & 0 \\ \Delta_{22}\varepsilon_3 & 0 & 0 & \Delta_{22}\varepsilon_2 \\ \Delta_{22}\varepsilon_2 & 0 & 0 & \Delta_{22}\varepsilon_1 \\ 0 & -\Delta_{21}\varepsilon_2 & \Delta_{21}\varepsilon_3 & 0 \end{pmatrix} \quad (17)$$

где E – единичная матрица; k_{e1} и k_{e2} – волновые вектора электромагнитных волн в первой и второй средах соответственно; k_{s1} и k_{s2} – волновые вектора упругих волн в первой и второй средах соответственно.

$$\begin{aligned} \Delta_{11} &= \sqrt{-b_{12}b_{43}}; \Delta_{12} = \sqrt{-b_{21}b_{34}}; \Delta_{21} = \sqrt{d_{13}^2 - d_{12}d_{43}}; \\ \Delta_{22} &= \sqrt{d_{24}^2 - d_{21}d_{34}}; g_1 = b_{24}\Delta_{11} + b_{12}\Delta_{12}; g_3 = b_{21}\Delta_{11} + b_{43}\Delta_{12}; \\ \varepsilon_1 &= d_{34}\Delta_{21} + d_{12}\Delta_{22}; \varepsilon_2 = d_{24}\Delta_{21} - d_{13}\Delta_{22}; \varepsilon_3 = d_{21}\Delta_{21} + d_{43}\Delta_{22} \end{aligned}$$

На границе раздела двух сред должны выполняться следующие условия:

$$T_1^+ \bar{w}_0 + T_1^- \bar{w}_R = T_2^+ \bar{w}_i \quad (18)$$

$$\bar{w}_0 + \bar{w}_R = \bar{w}_i \quad (19)$$

где \bar{w}_0 – вектор, определяющий амплитуду падающей волны; \bar{w}_R – вектор, определяющий амплитуду отраженной волны; \bar{w}_i – вектор, определяющий амплитуду преломленной волны. Из (18) и (19) следует

$$\bar{w}_R = \begin{pmatrix} T_1^- & T_2^+ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} T_1^+ & T_2^+ \end{pmatrix}^{-1} \bar{w}_0 \quad (20)$$

Используя выражения для прямых и обратных матрицантов (15)–(17), а также соотношение (20) получены коэффициенты отражения.

Обозначим

$$R = \begin{pmatrix} T_1^- & T_2^+ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} T_1^+ & T_2^+ \end{pmatrix}^{-1}$$

Структура матрицы R следующая:

$$R = \begin{pmatrix} r_1 & 0 & 0 & r_4 \\ 0 & r_2 & r_3 & 0 \\ 0 & r_3 & r_3 & 0 \\ r_4 & 0 & 0 & r_4 \end{pmatrix} \quad (21)$$

где

$$r_{11} = -1 + \frac{2g_3\theta_1\Delta_{12}(g_1\theta_1\Delta_{12} + g_1\theta_2\Delta_{22})}{a_1};$$

$$r_{14} = -\frac{2g_2g_1\theta_1\theta_2\Delta_{12}\Delta_{22}}{a_1};$$

$$r_{22} = -1 + \frac{2g_1\theta_1\Delta_{11}(g_3\theta_1\Delta_{11} + g_3\theta_2\Delta_{21})}{a_2};$$

$$r_{23} = -\frac{2g_2g_3\theta_1\theta_2\Delta_{11}\Delta_{21}}{a_2};$$

$$r_{32} = \frac{2g_2g_1\theta_1\theta_2\Delta_{11}\Delta_{21}}{a_2};$$

$$r_{33} = -1 + \frac{2g_3\theta_1\Delta_{11}(g_1\theta_1\Delta_{11} + g_1\theta_2\Delta_{21})}{a_2};$$

$$r_{41} = -\frac{2g_2g_3\theta_1\theta_2\Delta_{12}\Delta_{22}}{a_1};$$

$$r_{44} = -1 + \frac{2g_1\theta_1\Delta_{12}(g_3\theta_1\Delta_{12} + g_3\theta_2\Delta_{22})}{a_1};$$

$$a_1 = g_1g_1\theta_1^2\Delta_{12}^2 + (g_3g_1 + g_1g_3)\theta_1\theta_2\Delta_{12}\Delta_{22} + (g_1g_3 - g_2^2)\theta_2^2\Delta_{22}^2;$$

$$a_2 = g_1g_3\theta_1^2\Delta_{11}^2 + (g_3g_1 + g_1g_3)\theta_1\theta_2\Delta_{11}\Delta_{21} + (g_1g_3 - g_2^2)\theta_2^2\Delta_{21}^2;$$

$$\bar{w}_R = \begin{pmatrix} r_{11} & 0 & 0 & r_{14} \\ 0 & r_{22} & r_{23} & 0 \\ 0 & r_{32} & r_{33} & 0 \\ r_{41} & 0 & 0 & r_{44} \end{pmatrix} \bar{w}_0 \quad (22)$$

Выражение (22) определяет амплитуду отраженных волн.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Тлеукунов, С. К.** Метод матрицанта, – Павлодар : НИЦ ПГУ имени С. Торайгырова, 2004, – 48 с.

2 **Тлеукунов, С. К., Оспан, А. Т.** // Монография «Изучение электромагнитных полей в анизотропных средах». – Алматы : Кенже пресс, 2001. – 67 с.

3 **Новацкий, В.** Электромагнитные эффекты в твердых телах. – М. : Мир, 1986. – 160 с.

4 **Джелсан, Э., Руайе, Д.** Упругие волны в твердых телах. Применение для обработки сигналов. Пер. с франц. / Под. ред. В.В. Леманова. – М. : Наука, глав. редакция физ.-мат. лит.-ры, 1982.

5 **Балакирев, М. К., Гилинский, И. А.** Волны в пьезокристаллах. – Новосибирск : Наука, 1982.

6 **Ландау, Л. Д., Лифшиц, Е. М.** Электродинамика сплошных сред. – М. : Наука, 1982. – 620 с.

Павлодарский государственный университет
имени С. Торайгырова, г. Павлодар.
Материал поступил в редакцию 16.01.14.

N. A. Ispulov, N. Zh. Zhuspekova, A. B. Bilyalova, Sh. S. Zeytova

Пьезосерпимді толқындардың шағылу және сыну есебінің матрицалық тұжырымдамасы туралы

С. Торайгыров атындағы
Павлодар мемлекеттік университеті, Павлодар қ.
Материал 16.01.14 редакцияға түсті.

N. A. Ispulov, N. Zh. Zhuspekova, A. B. Bilyalova, Sh. S. Zeytova

About the matrix formulation of the problem of reflection and refraction of piezo elastic waves

S. Toraihyrov Pavlodar State University, Pavlodar.
Material received on 16.01.14.

Берілген мақалада тетрагональды сингонияға жататын пьезосерпимді жартылай кеңістіктегі электромагниттік өрістің шағылу, сыну есебі қарастырылады. Диэлектрлік серпимді жартылай кеңістік $z < 0$ аумақты қамтиды, ал пьезосерпимді жартылай кеңістік $z > 0$ аумақты қамтиды, егер $z = 0$ болса, екі жартылай кеңістік байланыста болады.

In this article the problem of reflection of an electromagnetic field from the piezoelectric half-space, relating to a tetragonal syngony is considered. The dielectric elastic half-space occupies area $z > 0$, and the piezoelectric half-space occupies area $z < 0$; at $z = 0$ both half-spaces are in contact.

ӘОЖ 53:004.031.42

К. А. Нурумжанова, А. Авдолхан

ФИЗИКА КУРСЫН ИНТЕРАКТИВТІ ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ БОЙЫНША ҰЙЫМДАСТЫРУ

Қазіргі заманда білім сапасын арттыру әр мұғалімнен шығармашылықпен жұмыс жасауды талап етеді. Білім беру мазмұны жаңартылған сайын әрбір пәнді оқытудың өзіндік ерекшеліктері туындауда. Жоғарғы оқу орындары мен жалпы білім беретін мектептердегі мұғалімдер қауымы жаңа білімді игертуде сан түрлі әдіс-тәсілдерді іздестіруде. Студенттің, оқушының физика пәніне ынтасын дамыту мұғалімнің негізгі мақсаты болып табылады. Оқушының пәнге қызығушылығы – оны табысты да, түбегейлі игерудің негізгі шарты.

Соңғы жылдары Қазақстан мемлекеті де, дүние жүзіндегі көптеген дамыған елдердегідей: өркениетті дамытудың бірден – бір маңызды стратегиялық мәселесі ретінде әлемді ақпараттандыру қағидасына ерекше назар аударуда. Қазақстандағы білім саласында жүргізіліп жатқан мемлекеттің тын саясаты да осының дәлелі сияқты.

Осы мәселеге орай әрбір педагог тынбай еңбек етуі шарт. Күнделікті сабақты заманның сұранысына ие болатындай етіп, бәсекеге қабілетті түрде ұйымдастыра білуі керек. Сонда ғана техника мен инновациялық жобалардың қарыштап дамыған мына кезеңде оқушыларды қызықтырып, жекелеген пәнге деген ынтасын оята аламыз.

Негізгі мәселе - қазіргі оқушының жеке тұлға ретінде қалыптасуы. Оқушының өз бетімен білім алып, оны тәжірибеде қолдана білуі. Осы мәселеге орай көптеген технологиялар ойлап табылып, тәжірибеден өтуде. Солардың бірі – интерактивті оқыту.

«Интерактивті» - деген сөз біздің елімізге ағылшын тілінің «inter» - өзара, бірін – бірі, «act» - іске асыру деген сөздері арқылы келді. Интерактивті – тұлғаның өзара немесе екеу ара пікір алмасуда, қарым- қатынаста болуымен ерекшеленеді. Қазіргі оқушылардың немісқұрайлығы – олардың тыңдауында.

Теруге 27.03.2014 ж. жіберілді. Басуға 27.03.2014 ж. қол қойылды.
Форматы 70x100 1/16. Кітап-журнал қағазы.
Көлемі шартты 3,8 б.т. Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.
Компьютерде беттеген М.А. Шрейдер
Корректорлар: Б.Б. Ракишева, А. Елемескызы, А.Р. Омарова
Тапсырыс № 2301

Сдано в набор 27.03.2014 г. Подписано в печать 27.03.2014 г.
Формат 70x100 1/16. Бумага книжно-журнальная.
Объем 3,8 ч.-изд. л. Тираж 300 экз. Цена договорная.
Компьютерная верстка М.А. Шрейдер
Корректоры: Б.Б. Ракишева, А. Елемескызы, А.Р. Омарова
Заказ № 2301

«КЕРЕКУ» баспасы
С. Торайғыров атындағы
Павлодар мемлекеттік университеті
140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.
67-36-69
E-mail: publish@psu.kz
kereky@mail.ru