

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

1997 жылы құрылған



**ПМУ**  
**ХАБАРШЫСЫ**

**ВЕСТНИК ПГУ**

ФИЗИКО - МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СЕРИЯ

**1 2011**

2

**Вестник ПГУ №1, 2011**

Научный журнал Павлодарского государственного университета  
им. С. Торайғырова

**СВИДЕТЕЛЬСТВО**

о постановке на учет средства массовой информации  
№ 4533-Ж  
выдано Министерством культуры, информации и общественного согласия  
Республики Казахстан  
31 декабря 2003 года

**Главный редактор:**

Арын Е.М., д.э.н., профессор (главный редактор);  
Тлаукенов С.К., д.ф.м.н., профессор (зам. гл. редактора);  
Жукипов М.К. (отв. секретарь);

**Члены редакционной коллегии:**

Абдылдаев М.М., д.ф.м.н., академик НАН РК;  
Бахтыбаев К.Б., д.ф.м.н., профессор;  
Данзеп Н.Т., д.ф.м.н., академик НАН РК;  
Кумеков С.Е., д.ф.м.н., профессор;  
Куралбаев З., д.ф.м.н., профессор;  
Оспанов К.Н., д.ф.м.н., профессор;  
Отельбаев М.О., д.ф.м.н., академик НАН РК;  
Уалдиев Г.У., д.ф.м.н., профессор, академик НАН РК;  
Айтжанова Д.Н. (тех. редактор).

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели.  
Мнение авторов публик.

карий не всегда совпадает с мнением редакции.  
Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов.  
Рукописи и диски не возвращаются.

## МАЗМУНЫ

<b>А.З. Алимагамбетова</b> Екінші ретті жартылай сызбақты айырымдық теңдеудің абсолютті тербелімділік белгілерінің қажетті және жеткілікті шарттары.....	6
<b>А.Р. Борисенко, Е.П. Косенко</b> ҚР ИЯФ НЯЦында радиоактивті изотопты алу мүмкіндігі ішкі алфа-бөлшек шоғында $^{57}\text{Co}$ циклотрон бөлшегі.....	9
<b>С.А. Глазырин, Н.С. Глазырина, Д.А. Имангулов, Г.А. Морозов</b> Ұялы байланыстағы ақпарат қорғауы үшін 3DES алгоритмді қолданудың әдісінің өңдеуі.....	17
<b>А.Г. Горелов, Ж.К. Нурбекова</b> Электрондық документ айналымының жүйелерінің қолданбалы интерфейсін таңдауының белгілері.....	21
<b>Б.Н. Гориков, А.Р. Тайлакова</b> Инволюция түпкі орталықтармен Морли түпкі лауазым топтары туралы.....	28
<b>Ж.К. Нурбекова, А. Закарьянова</b> WEB-оқыту жүйесін модельдеуде интерактивтілікті іске асыру.....	31
<b>В.С. Ким</b> Сусымалы заттардың қолдағы түбті бункердің санылауынан гравитациялық кетуінің физика-математикалық үлгісі.....	37
<b>А.В. Копыльцов, Ж.К. Нурбекова</b> Криптографиялық әдістердің негізінде Internet/Intranet желісінің қауіпсіздігінің сүйемелдеуін программалық құралдың өңдеуі.....	46
<b>Е.С. Кулахметов</b> Қашықтықтан оқытуды ұйымдастыру үшін адам-машиналық бағдарламалардың қамтамасыз етулердің компьютерлік құрастыру ерекшеліктері.....	49
<b>О.С. Лифанова, Н.Э. Сужайменов</b> Фотосезгіш элементтердің негізінен алынған төзгорлы сызба экраны.....	57
<b>Ж.К. Нурбекова, А.Е. Жақсылықов, Г.Т. Ореханова</b> Компьютерлік тестілеудің бейінді жүйесін әзірлеу.....	64
<b>М.Б. Рахимжанова</b> Жоғарғы шектері айналымалыдан төуедді операторлар үшін үшсалмақты жалпыланған Харди теңсіздігі.....	70
<b>С.К. Тлукенов, М.К. Жукенов, Ж. Бектемиров</b> Изотопты жартылай кеңістік пен магнит-электрлік коэффициенті бар анизотропты ортаны бөлетін шекарада электромагниттік толқындардың шағылу мен сығу кезіндегі энергия ағындарының аналитикалық өрнектері.....	73
<b>Ж.Е. Садыкова, А.М. Арипгазиева</b> Мәліметтер қорымен басқару жүйесінің өңгізу төңдеңісі және интеграциясы.....	80
Біздің авторлар.....	88
Авторлар үшін ереже.....	90

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>А.З. Алимагамбетова</b> Необходимые и достаточные условия абсолютной осцилляторности полудвойного разностного уравнения второго порядка.....	6
<b>А.Р. Борисенко, Е.П. Косенко</b> Возможности получения радиоактивного изотопа $^{57}\text{Co}$ на внутреннем пучке альфа-частиц циклотрона У-150М в ИЯФ НЯЦ РК.....	9
<b>С.А. Глазырин, Н.С. Глазырина, Д.А. Имангулов, Г.А. Морозов</b> Разработка метода использования алгоритма 3DES для защиты информации в мобильной связи.....	17
<b>А.Г. Горелов, Ж.К. Нурбекова</b> Критерии выбора пользовательского интерфейса систем электронного документооборота.....	21
<b>Б.Н. Гориков, А.Р. Тайлакова</b> О группах конечного ранга Морли с конечным централизатором инволюции.....	28
<b>Ж.К. Нурбекова, А. Закарьянова</b> Реализация интерактивности в моделировании WEB-системы обучения.....	31
<b>В.С. Ким</b> Физико-математическая модель гравитационного истечения сыпучих материалов через отверстие на горизонтальном дне бункера.....	37
<b>А.В. Копыльцов, Ж.К. Нурбекова</b> Разработка программного средства поддержания безопасности сети Internet/Intranet на основе криптографических методов.....	46
<b>Е.С. Кулахметов</b> Особенности компьютерной реализации программных обеспечений человеко-машинного взаимодействия для организации дистанционного обучения.....	49
<b>О.С. Лифанова, Н.Э. Сужайменов</b> Тензорная схема экрана на основе фоточувствительных элементов.....	57
<b>Ж.К. Нурбекова, А.Е. Жақсылықов, Г.Т. Ореханова</b> Разработка адаптивной системы компьютерного тестирования.....	64
<b>М.Б. Рахимжанова</b> Трехвесовое обобщенное неравенство Харди для операторов с верхними переменными пределами интегрирования.....	70
<b>С.К. Тлукенов, М.К. Жукенов, Ж. Бектемиров</b> Анализ энергетических коэффициентов отражения и преломления при отражении электромагнитных волн на границе изотропной среды и анизотропной среды с магнитоэлектрическим эффектом.....	73
<b>Ж.Е. Садыкова, А.М. Арипгазиева</b> Интеграция и тенденции внедрения систем управления базами данных.....	80
Наши авторы.....	88
Правила для авторов.....	90

## CONTENT

<b>A.Z. Alimagambetova</b> Necessary and sufficient conditions of absolute oscillation of half-linear second order difference equation .....	6
<b>A.R. Borisenko, E.P. Kosenko</b> The possibility of obtaining the radioactive isotope $^{57}\text{Co}$ in the internal beam of alpha particles of the cyclotron U-150M at the INP of the RK NNC (Institute of Nuclear Physics of the Republic of Kazakhstan National Nuclear Center) .....	9
<b>S. Glazyrin, N. Glazyrina, D. Imangulov, G. Morozov</b> Working out of the method of use of algorithm 3DES for information protection in mobile communication .....	17
<b>A.G. Gorelov, Zh.K. Nurbekova</b> Criteria for selection of the user interface of the electronic document .....	21
<b>B.N. Gorshkov, A.R. Tailakova</b> On groups of finite Morley rank with finite centralizer of an involution .....	28
<b>Zh.K. Nurbekova, A.B. Zakaryanova</b> Interactivity realization in modelling WEB – training systems .....	31
<b>V.S. Kim</b> Physical and mathematical model of bulk solids gravitational effluence through the aperture on the horizontal bottom of bunker .....	37
<b>A.V. Kopyltsov, Zh.K. Nurbekova</b> Development of software tools to maintain Internet /Intranet network security based on cryptographic techniques. ....	46
<b>Y.S. Kulakhmetov</b> Features of the software computer realization of human-computer interaction for a distance learning organization .....	49
<b>O.S. Lifanova, I.E. Suleimenov</b> The tensor scheme of the screen on the basis of photosensitive elements. ....	57
<b>Zh.K. Nurbekova, A.E. Zhaksylykov, G.T. Oreenova</b> The development of computer adaptive testing .....	64
<b>M.B. Rakhimzhanova</b> Hard's Three-weight generalized inequality for operators with the top variable limits of integration .....	70
<b>S.K. Tleukenov, M.K. Zhukenov, Zh. Bektemirov</b> Analysis of energy reflection and refraction coefficients in reflection of electromagnetic waves at the boundary of an isotropic medium and an isotropic medium with magnetoelectric effect .....	73
<b>Z.E. Sadykova, A.M. Aringazinova</b> Integration and trends in the implementation of database management systems .....	80
Our authors .....	88
Rules for authors .....	90

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ойнаров Р., Об одном трехвесовом обобщении неравенства Харди. Мат., заметки. 1993. том 54.
2. Степанов В.Д., Ушакова Е.П. Об интегральных операторах с переменными пределами интегрирования, Труды математического института РАН им.В.А.Стеклова, т.232, 2001.

## Түйіндемe

Осы жұмыста  $\int_a^x |Pf|_q \leq C \left( \int_a^x |f|_p + \int_a^x |Kf|_q \right)$  жалпыланған үшсалмақты Харди теңсіздігі қарастырылған. Мұндағы  $Pf(x)$  пен  $Kf(x)$  интегралдық Харди операторларының жоғарғы шектері айнымалыдан тәуелді. Ал  $Kf(x)$  интегралдық операторының  $K(x,t) \geq 0$  ( $a < t \leq s \leq x < b$ ) ядросына  $K(x,\psi(s)) \leq dK(x,\psi(t))$  шарты қойылған (турақты  $d \geq 1$   $t,s,x$ -мен тәуелсіз).

## Resumé

In the given work Hardy generalized three-weight inequality is examined:  $\int_a^x |Pf|_q \leq C \left( \int_a^x |f|_p + \int_a^x |Kf|_q \right)$ . And integrated operators Hardy  $Pf(x)$  and  $Kf(x)$  are set with variable top limits of integration, where in integrated operator  $Kf(x)$  on nucleus  $K(x,t) \geq 0$  satisfying at ( $a < t \leq s \leq x < b$ ) the condition is imposed:  $K(x,\psi(s)) \leq dK(x,\psi(t))$ . (the constant  $d \geq 1$  does not depend from  $t, s, x$ ).

УДК 530.145

**АНАЛИЗ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОЭФФИЦИЕНТОВ  
ОТРАЖЕНИЯ И ПРЕЛОМЛЕНИЯ ПРИ ОТРАЖЕНИИ  
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН НА ГРАНИЦЕ  
ИЗОТРОПНОЙ СРЕДЫ И АНИЗОТРОПНОЙ СРЕДЫ С  
МАГНИТОЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ЭФФЕКТОМ**

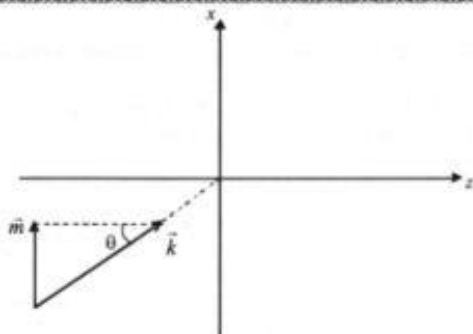
С.К. Тлеуенов

Евразийский национальный университет  
им. Л. Гумилева, г. Астана

М.К. Жуkenов, Ж. Бектемиров

Павлодарский государственный университет  
им. С. Торайгырова

Пусть границей раздела сред является плоскость  $z=0$ . Анизотропную среду ориентируем таким образом, чтобы оси декартовой системы координат совпали с соответствующими кристаллографическими осями.



$$m^2 = \omega^2 \varepsilon \varepsilon_0 \mu \mu_0 \sin^2 \theta$$

Отражение и преломление волн в случае падения на границу двух сред электромагнитной ТЕ волны.

Пусть на границу раздела из изотропной среды падает электромагнитная ТЕ волна, то есть вектор напряженности магнитного поля лежит в плоскости падения.

Матрицы коэффициентов изотропной среды и анизотропной среды с магнитоэлектрическим эффектом запишем как:

$$\hat{B}_1 = \begin{pmatrix} 0 & a_{12} & 0 & 0 \\ a_{21} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & a_{34} \\ 0 & 0 & a_{43} & 0 \end{pmatrix} \quad \hat{B}_2 = \begin{pmatrix} 0 & b_{12} & 0 & b_{13} \\ b_{21} & 0 & b_{23} & 0 \\ 0 & -b_{14} & 0 & b_{34} \\ -b_{23} & 0 & a_{43} & 0 \end{pmatrix} \quad (1)$$

$z$ -вые компоненты волновых векторов будут иметь вид:

$$k_1 = \sqrt{-a_{12}a_{21}}; \quad \chi_1 = \sqrt{-a_{34}a_{43}}; \quad (2)$$

$$\Delta_1 = -b_{12}b_{21} - b_{34}b_{43} + 2b_{14}b_{23};$$

$$\Delta_2 = (b_{12}b_{21} - b_{34}b_{43})^2 - 4(b_{14}b_{21} + b_{23}b_{34})(b_{12}b_{23} + b_{14}b_{43}) \quad (3)$$

$$\left. \begin{matrix} k_2^2 \\ \chi_2^2 \end{matrix} \right\} = \frac{1}{2} (\Delta_1 \mp \sqrt{\Delta_2}) \quad (4)$$

$$\text{Если } \left( \Delta_2 < 0 \& \operatorname{Im} \left[ \sqrt{\frac{1}{2} (\Delta_1 - \sqrt{\Delta_2})} \right] < 0 \right) \Rightarrow k_2 = \sqrt{\frac{1}{2} (\Delta_1 - \sqrt{\Delta_2})}$$

$$\text{Если } \left( \Delta_2 < 0 \& \operatorname{Im} \left[ \sqrt{\frac{1}{2} (\Delta_1 - \sqrt{\Delta_2})} \right] > 0 \right) \Rightarrow k_2 = -\sqrt{\frac{1}{2} (\Delta_1 - \sqrt{\Delta_2})}$$

$$\text{Если } \left( \frac{1}{2} (\Delta_1 - \sqrt{\Delta_2}) < 0 \right) \Rightarrow k_2 = -\sqrt{\frac{1}{2} (\Delta_1 - \sqrt{\Delta_2})}$$

$$\text{Если } \left( \frac{1}{2} (\Delta_1 - \sqrt{\Delta_2}) \geq 0 \right) \Rightarrow k_2 = \sqrt{\frac{1}{2} (\Delta_1 - \sqrt{\Delta_2})}$$

$$\text{Если } \left( \Delta_2 < 0 \& \operatorname{Im} \left[ \sqrt{\frac{1}{2} (\Delta_1 - \sqrt{\Delta_2})} \right] < 0 \right) \Rightarrow \chi_2 = \sqrt{\frac{1}{2} (\Delta_1 + \sqrt{\Delta_2})}$$

$$\text{Если } \left( \Delta_2 < 0 \& \operatorname{Im} \left[ \sqrt{\frac{1}{2} (\Delta_1 - \sqrt{\Delta_2})} \right] > 0 \right) \Rightarrow \chi_2 = -\sqrt{\frac{1}{2} (\Delta_1 + \sqrt{\Delta_2})}$$

$$\text{Если } \left( \frac{1}{2} (\Delta_1 - \sqrt{\Delta_2}) < 0 \right) \Rightarrow k_2 = -\sqrt{\frac{1}{2} (\Delta_1 - \sqrt{\Delta_2})}$$

$$\text{Если } \left( \frac{1}{2} (\Delta_1 - \sqrt{\Delta_2}) \geq 0 \right) \Rightarrow k_2 = \sqrt{\frac{1}{2} (\Delta_1 - \sqrt{\Delta_2})}$$

$$\text{Вектор столбец имеет вид: } (E, H, H, E_z) \Rightarrow \vec{U}_p = (E, H, 0, 0)$$

Матрицант изотропной среды можно записать в виде:

$$\hat{T}_1^* = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 1 & \pm \frac{ia_{32}}{k_1} & 0 & 0 \\ \pm \frac{ia_{21}}{k_1} & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} e^{ia_1 z} + \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & \pm \frac{ia_{34}}{\chi_1} \\ 0 & 0 & \pm \frac{ia_{43}}{\chi_1} & 1 \end{pmatrix} e^{\chi_1 z} \quad (5)$$

Из условия  $\hat{T}_1^* (0) \vec{U}_0 = \vec{U}_0$ ,

$$H_0 = -\frac{ik_1}{a_{12}} E_0 \quad H_0 = \frac{ia_{21}}{k_1} E_0 \quad (6)$$

Матрицант второй среды запишем как:

$$\hat{T}_2^* = \frac{1}{2} \frac{1}{\chi_2^2 - k_2^2} [\hat{F} e^{-\alpha_2 z} - \hat{V} e^{-\chi_2 z}] \quad (7)$$

Здесь

$$\hat{F} = (\hat{B}_2^2 + \chi_2^2 \hat{E}) \frac{i}{k_2} (\hat{B}_2^2 + \chi_2^2 \hat{B}_2) \quad (8)$$

$$\hat{V} = (\hat{B}_2^2 + k_2^2 \hat{E}) \frac{i}{\chi_2} (\hat{B}_2^2 + k_2^2 \hat{B}_2) \quad (9)$$

Тогда

$$\hat{T}_2^* (0) = \frac{1}{2} \left[ \hat{E} \pm \frac{i}{k_2 \chi_2 (k_2 + \chi_2)} \hat{R}_2 \right] \quad (10)$$

Согласно (3.1.7)  $\hat{G}$  определим как

$$\hat{G} = (\hat{R}_y + \hat{R}_x)^{-1} (\hat{R}_y - \hat{R}_x) \quad (11)$$

здесь

$$\hat{R}_y = \hat{T}_1^{-1}(0) \frac{1}{2} \hat{E} \quad (12)$$

$$\hat{R}_x = \frac{i}{k_2 \chi_2 (k_2 + \chi_2)} \hat{R}_2 \quad (13)$$

Для данных  $\hat{B}_1$  и  $\hat{B}_2$ :

$$\hat{G} = \begin{pmatrix} g_{11} & 0 & g_{13} & 0 \\ 0 & g_{22} & 0 & g_{24} \\ g_{31} & 0 & g_{33} & 0 \\ 0 & g_{42} & 0 & g_{44} \end{pmatrix} \quad (14)$$

Зная  $\hat{U}_0$  и  $\hat{G}$  найдем  $\hat{U}_x$  и  $\hat{U}_t$ :

$$\hat{U}_x = \hat{G} \hat{U}_0 = \begin{pmatrix} g_{11} \\ \frac{ia_{21}}{k_1} g_{22} \\ g_{31} \\ \frac{ia_{21}}{k_1} g_{42} \end{pmatrix} \quad \hat{U}_t = (\hat{E} + \hat{G}) \hat{U}_0 = \begin{pmatrix} 1 + g_{11} \\ \frac{ia_{21}}{k_1} (1 + g_{22}) \\ g_{31} \\ \frac{ia_{21}}{k_1} g_{42} \end{pmatrix} \quad (15)$$

Таким образом, матрицанты среды и матрица  $G$  позволяют записать в явном виде поля падающей, отраженной и преломленной электромагнитных волн:

$$\begin{cases} E_y^{inc} = e^{-ik_1 z} \\ H_x^{inc} = \frac{ia_{21}}{k_1} e^{-ik_1 z} \end{cases} \begin{cases} E_y^{ref} = \frac{1}{2} (g_{11} - g_{22}) e^{ik_1 z} \\ H_x^{ref} = -\frac{ia_{21}}{k_1} \frac{1}{2} (g_{11} - g_{22}) e^{ik_1 z} \\ H_y^{ref} = \frac{1}{2} \left( g_{31} + \frac{a_{21} a_{34}}{k_1 \chi_1} g_{42} \right) e^{ik_1 z} \\ E_x^{ref} = \frac{1}{2} \left( \frac{ia_{21}}{k_1} g_{42} - \frac{ia_{41}}{\chi_1} g_{31} \right) e^{ik_1 z} \end{cases} \quad (16)$$

$$\begin{pmatrix} E_y^{ref} \\ H_x^{ref} \\ H_y^{ref} \\ E_x^{ref} \end{pmatrix} = T_2^{-1} \hat{W}_T \quad (17)$$

Поток электромагнитной энергии вычисляется по формуле Умова-Пойнтинга

$$S = [EH] \quad (18)$$

$z$ -вая компонента плотности потока электромагнитной энергии:

$$S_z = H_y E_x - E_y H_x \quad (19)$$

Таким образом, энергетический коэффициент отражения имеет вид:

$$\frac{\bar{S}_z^{ref}}{\bar{S}_z^{inc}} = \frac{\text{Re} \left[ \left( g_{31} + \frac{a_{21} a_{34}}{k_1 \chi_1} \right) \left( \frac{ia_{21}}{k_1} g_{42} - \frac{ia_{41}}{\chi_1} g_{31} \right) + \frac{ia_{21}}{k_1} \frac{1}{2} (g_{11} - g_{22}) (g_{11} - g_{22}) \right]}{4 \text{Re} \left[ \frac{ia_{21}}{k_1} \right]} \quad (20)$$

Записав поле преломленных волн как:

$$\begin{pmatrix} \gamma_1 \\ \gamma_2 \\ \gamma_3 \\ \gamma_4 \end{pmatrix} = \hat{T}_2^{-1}(0) \hat{U}_t \quad (21)$$

Получим энергетический коэффициент преломления:

$$\frac{\bar{S}_z^{ref}}{\bar{S}_z^{inc}} = \frac{\text{Re} [\gamma_4 \gamma_4^* - \gamma_1 \gamma_1^*]}{\text{Re} \left[ \frac{ia_{21}}{k_1} \right]} \quad (22)$$

Отражение и преломление волн при падении на границу двух сред электромагнитной ТМ волны.

Аналогично получим энергетические коэффициенты отражения и преломления, если на границу раздела из изотропной среды падает электромагнитная ТМ волна.

В этом случае вектор столбец имеет вид:

$$(E, H, H, E) \Rightarrow \vec{W}_0 = (00H_0 E_0) \quad (23)$$

Из условия  $\hat{T}_1^{-1}(0) \vec{W}_0 = \vec{W}_0$

$$H_0 = \frac{ia_{21}}{\chi_1} E_0 \quad H_0 = -\frac{ia_{41}}{\chi_1} E_0 \quad (24)$$

Зная  $\vec{U}_g$  и  $\hat{G}$  найдем  $\vec{U}_g$  и  $\vec{U}_i$ :

$$\vec{U}_g = \hat{G}\vec{U}_p = \begin{pmatrix} ia_{24} g_{13} \\ \chi_1 \\ g_{24} \\ ia_{24} g_{33} \\ \chi_1 \\ g_{44} \end{pmatrix} \quad \vec{U}_i = (\hat{E} + \hat{G})\vec{U}_p = \begin{pmatrix} ia_{24} g_{13} \\ \chi_1 \\ g_{24} \\ ia_{24}(1+g_{33}) \\ \chi_1 \\ 1+g_{44} \end{pmatrix} \quad (25)$$

Таким образом, явный вид поля падающей, отраженной и преломленной электромагнитных волн:

$$\begin{cases} E_y^{inc} = \frac{1}{2} \left( \frac{ia_{24}}{\chi_1} g_{13} - \frac{ia_{12}}{k_1} g_{24} \right) e^{ik_x z} \\ H_x^{inc} = \frac{1}{2} \left( \frac{a_{21} a_{24}}{k_1 \chi_1} g_{13} + g_{24} \right) e^{ik_x z} \\ H_y^{inc} = \frac{1}{2} \frac{ia_{24}}{\chi_1} (g_{33} - g_{44}) e^{ik_x z} \\ E_x^{inc} = e^{-ik_x z} \\ H_z^{inc} = \frac{1}{2} (g_{44} - g_{33}) e^{ik_x z} \end{cases} \quad (26)$$

$$\vec{W}^{inc} = T_2^* \vec{W}_T \quad (27)$$

Тогда энергетический коэффициент отражения определяется как

$$\frac{\bar{S}_r^{inc}}{\bar{S}_e^{inc}} = \frac{\text{Re} \left[ \frac{ia_{24}}{\chi_1} (g_{33} - g_{44}) (g_{44} - g_{33}) \right] - \left( \frac{ia_{24}}{\chi_1} g_{13} - \frac{ia_{12}}{k_1} g_{24} \right) \left( \frac{a_{21} a_{24}}{k_1 \chi_1} g_{13} + g_{24} \right)}{4 \text{Re} \left[ \frac{ia_{24}}{\chi_1} \right]} \quad (28)$$

Записав поле преломленных волн как:

$$\begin{pmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \\ Y_4 \end{pmatrix} = \hat{T}_2^* (0) \vec{W}_T \quad (29)$$

Получим энергетический коэффициент преломления:

$$\frac{\bar{S}_t^{tr}}{\bar{S}_e^{inc}} = \frac{\text{Re} [Y_4^* - Y_2^* Y_3]}{\text{Re} \left[ \frac{ia_{24}}{\chi_1} \right]} \quad (30)$$

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Электродинамика сплошных сред. - М.: Наука, 1982.

2. Вайнштейн Б.К. Современная кристаллография. Т.4. - Наука, 1979.
3. Глеуков С.К., Оспанов А.Т. Изучение электромагнитных полей в анизотропных средах. - Алматы: Наука, 1985. - 176 с.
4. Глеуков С.К. О характеристической матрице периодически неоднородного слоя. В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. - Ленинград: Зап. науч. семин., ЛОМИ, 1987. - Т.165. - С. 177-181.
5. Глеуков С.К., Метод матрицанта. - Павлодар: НИЦ ПГУ им. С. Торайгырова, 2004. - 148с.
6. Байгонысов О., Глеуков С.К. О методе решения некоторых задач распространения упругих волн при наличии периодической неоднородности. - Ленинград: Зап. науч. сем. ЛОМИ АН СССР, - 1985 Т. 148. - С.30-33.
7. Глеуков С.К. О характеристической матрице периодически неоднородного слоя. В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. - Ленинград: Зап. науч. семин., ЛОМИ, 1987. - Т.165. - С. 177-181.
8. Pleykenov S. The structure of propagator matrix and its application in the case of the periodical inhomogeneous media. Abstr. Semin. on Earthquake processes and their consequences Seismological investigations. 1989. - Kurukshetra, India. - P. 4.
9. Pleykenov S. Investigation of the thin layer influence of the boundary conditions. Abstracts «Seminar on earthquake processes and their consequences». - Kurukshetra, India, 1989.
10. Глеуков С.К., Жуков М.К. Решение задачи отражения и преломления электромагнитных волн на границе изотропного диэлектрика и анизотропного диэлектрика с магнитоэлектрическим эффектом методом матрицанта. - Вестник ПГУ, сер. физ.-мат. - 2009. №2.

#### Түйіндеме

Жұмыста изотропты жартылай кеңістік пен магнитоэлектрик коэффициенті бар анизотропты ортаны бөлетін шекарада электромагниттік толқындардың шағылу мен сыну кезіндегі энергия ағындарының аналитикалық өрнектері қарастырылады. Екі ортаның шекарасына электромагниттік ТЕ және ТМ толқын түскен жағдайдағы шағылу және сыну энергиялық коэффициенттерін анықталды.

#### Resume

In work analytical formulas of calculation of streams of energy are considered at reflection and refraction of electromagnetic waves on border of section of isotropic semispace and the anisotropic environment by magnetoelectric effect. Power factors of reflection and refraction if on border of section from the isotropic environment electromagnetic TE and TM waves are received.