

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:

Тлукенов 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;
Кумеков 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 диски не возвращаются.
При использовании материалов журнала ссылка на «Вестник ПГУ» обязательна.

© ПГУ имени С. Торайгырова

МАЗМҰНЫ

<i>Алинова Д. Н., Оспанова Н. Н.</i> Жоғары оқу орнының оқу үрдісінде виртуалды зертханаларды пайдаланудың артықшылықтары.....	9
<i>Букаева С. Е., Оспанова Н. Н.</i> Тілдік емес мамандықтар студенттеріне кәсіби бағытталған шетел тілін оқыту ерекшеліктері.....	11
<i>Гончаров С. С., Дроботун Б. Н., Никитин А. А.</i> Логикалық-алгебралық пәндерді оқыту үдерісінде педагогикалық тәжірибе қою және жүргізу туралы (I).....	14
<i>Гончаров С. С., Дроботун Б. Н., Никитин А. А.</i> Логикалық-алгебралық пәндерді оқыту үдерісінде педагогикалық тәжірибе қою және жүргізу туралы (II).....	26
<i>Жұмабаева З. Е., Усембаева И. Б., Беркімбаев К. М., Сәкенов Д. Ж., Сарыбаева Ә. Х., Раманкулов Ш. Ж.</i> «Физика» мамандығы студенттерінің кәсіби даярлығын жетілдіруде ақпараттық –телеқатынастық технологияларды қолдану ерекшеліктері.....	38
<i>Захарова О. А., Маширапова Г. Н., Шомапова Р. Е.</i> Антика заманындағы математика.....	50
<i>Захарова О. А., Кудайберген М. К.</i> Араб шағысының математикасы.....	56
<i>Исин М. Е., Ромазанова А. М., Зейнолла Ш.</i> Тұтынушылар таңдау есебінің шешімі.....	64
<i>Казанганова Л. К., Улихина Ю. В., Мусабекова Д. С.</i> Процессордың сәулеті.....	68
<i>Криворучко В. А., Еркебулан Г. Т.</i> Білім саласында электронды контентті өзірлеу тәсілдері.....	73
<i>Мұхтаров М., Мұрат Г.</i> Сызықты жүйені тиімді басқару есебінің шешімін анықтау туралы.....	81
<i>Нұрабаева Г. У., Желдыбаева Б. С.</i> Орта мектепте лазерлік сәулелену негіздерін оқыту ерекшеліктері.....	86
<i>Оспанова Н. Н., Таимова Л. А., Мыктыбаева А. Т.</i> Мобильдік оқыту – білім берудегі келешектің технологиясы.....	91
<i>Павлюк Ин. И., Павлюк И. И.</i> Топтың элементтеріндегі коммутативтік қатынас.....	94
<i>Рахимжанова А. К.</i> Корпоративтік инфрақұрылымдардағы компьютерлік желілердің қауіпсіздігіне байланысты саясат.....	98
<i>Сенаилов В. И., Яковлева Е. Н.</i> Топтардағы әртүрлі нүктелердің касиеттері.....	103
<i>Совет Е. Б., Жукенов М. К.</i> Магнитэлектрлік анизотропты орталар үшін электромагниттік толқындардың таралуын сипаттайтын матрицант құрылымдары.....	109

<hr/>	
<i>Тлукенов С. К., Испулов Н. А., Жумабеков А. Ж.</i>	
Пельтье эффектiсi негiзiнде қондырғыны дайындауы туралы.....	115
<i>Тлукенов С. К., Жукенов М. К., Кисиков Т. Г.</i>	
Сг ₂ О ₃ антиферромагнит қабатында батында беттік толқындардың бар болуы туралы.....	119
<i>Токтамысова Н. М., Асаинова А. Ж.</i>	
Электрэнергиясын бақылау және есептеудің әрекеттегі ақпараттық-өлшеу жүйелерін талдау.....	126
Біздің авторлар.....	132
Авторлар үшін ереже.....	135

СОДЕРЖАНИЕ

<hr/>	
<i>Алипова Д. Н., Осипова Н. Н.</i>	
Преимущества использования виртуальных лабораторий в учебном процессе ВУЗа.....	9
<i>Букаева С. Е., Осипова Н. Н.</i>	
Особенности обучения профессионально-ориентированному иностранному языку студентов технических специальностей.....	11
<i>Гончаров С. С., Дроботун Б. Н., Никитин А. А.</i>	
О постановке и проведении педагогического эксперимента в процессе обучения логико-алгебраическим дисциплинам (I).....	14
<i>Гончаров С. С., Дроботун Б. Н., Никитин А. А.</i>	
О постановке и проведении педагогического эксперимента в процессе обучения логико-алгебраическим дисциплинам (II).....	26
<i>Жумабаева З. Е., Усембаева И. Б., Беркимбаев К. М., Сакинов Д. Ж., Сарыбаева А. Х., Раманкулов Ш. Ж.</i>	
Особенности использования информационных и телекоммуникационных технологий при подготовке студентов специальности «Физика».....	38
<i>Захарова О. А., Маширапова Г. Н., Шоманова Р. Е.</i>	
Математика в античном мире.....	50
<i>Захарова О. А., Кудайберген М. К.</i>	
Математика арабского Востока.....	56
<i>Исин М. Е., Ромазанова А. М., Зейнолла Ш.</i>	
Решение задачи потребительского выбора.....	64
<i>Казанганова Л. К., Улихина Ю. В., Мусабекова Д. С.</i>	
Архитектура процессора.....	68
<i>Криворучко В. А., Еркебулан Г. Т.</i>	
Подходы к разработке электронного контента в сфере образования.....	73
<i>Мухтаров М., Мурат Г.</i>	
Об определении решения одной задачи оптимального управления линейной системы.....	81
<i>Нурабаева Г. У., Желдыбаева Б. С.</i>	
Особенности изучения лазерного излучения в средней школе.....	86
<i>Осипова Н. Н., Таимова Л. А., Мыктыбаева А. Т.</i>	
Мобильное обучение – технология будущего в образовании.....	91
<i>Павлюк Ин. И., Павлюк И. И.</i>	
Отношение коммутативности на элементах группы.....	94
<i>Рахимжанова А. К.</i>	
О политике безопасности компьютерных сетей в корпоративных инфраструктурах.....	98
<i>Сенатов В. И., Яковлева Е. Н.</i>	
Свойства различных видов точек в группах.....	103
<i>Совет Е. Б., Жукенов М. К.</i>	
Структуры матрицантов, характеризующие распространение электромагнитных волн в анизотропных магнитоэлектрических средах.....	109

Тлеуенов С. К., Испулов Н. А., Жумабеков А. Ж.	
О разработке установки на основе эффекта Пельтье.....	115
Тлеуенов С. К., Жуков М. К., Кисиков Т. Г.	
О существовании поверхностных волн в антиферромагнитном слое Cr_2O_3	119
Токтамысова Н. М., Асаинова А. Ж.	
Анализ существующих информационно-измерительных систем контроля и учета электроэнергии.....	126
Наши авторы.....	
Сведения об авторах.....	132
	135

CONTENT

Alinova D. N., Ospanova N. N.	
Advantages of using virtual laboratories in the educational process of the university.....	9
Bukayeva S. E., Ospanova N. N.	
The features of teaching professionally oriented foreign language to students of technical specialties.....	11
Goncharov S. S., Drobotun B. N., Nikitin A. A.	
On the formulation and conduct of pedagogical experiment in learning of the logic- algebraic disciplines (I).....	14
Goncharov S. S., Drobotun B. N., Nikitin A. A.	
On the formulation and experiment in learning of the logic- algebraic disciplines (II).....	26
Zhumabaeva Z. E., Usembaeva I. B., Berkimbaev K. M., Sakenov J. Zh., Sarybaeva A. H., Ramankulov Sh. Zh.	
Features of the use of information and telecommunication technologies at preparation of "Physics" specialty students.....	38
Zakharova O. A., Mashrapova G. N., Shomanova R. E.	
Mathematics in the classical antiquity.....	50
Zakharova O. A., Kudaibergen M. K.	
Mathematics of the Arab east	56
Issin M. E., Romazanova A. M., Zeinolla Sh.	
Solution of the problem of consumer choice	64
Kazangapova L. K., Ulihina J. V., Mussabekova D. S.	
Processor architecture.....	68
Krivoruchko V. A., Yerkebulan G. T.	
Approaches to the development of electronic content in education.....	73
Mukhtarov M., Murat G.	
About definition of the solution of one problem of the of linear system optimum control.....	81
Nurabayeva G. U., Zheldybayeva B. S.	
Features of laser radiation studying in high school.....	86
Ospanova N. N., Taimova L. A., Myktybaeva A. T.	
Mobile training - technology of the future in education.....	91
Pavlyuk In. I., Pavlyuk I. I.	
The commutativity relation on group elements.....	94
Rakhimzhanova A. K.	
Policy of computer network security in the corporate infrastructure.....	98
Senashov V. I., Yakovleva E. N.	
The properties of different types of points in groups.....	103
Sovet E. B., Zhukonov M. K.	
The structures of matrices characterizing distribution of electromagnetic waves in anisotropic magnetoelectric mediums.....	109
Tleukenov S. K., Ispulov N. A., Zhumabekov A. Zh.	
On the development of plants based on the Peltier effect.....	115

2 **Сенашов, В. И.** О группах с конечной периодической частью [Текст] / В. И. Сенашов, В. П. Шунков // Алгебра и логика. — 1983. — Т. 22, № 1. — С. 93 – 112.

3 **Созутов, А. И.** О существовании в группе f -локальных подгрупп [Текст] / А. И. Созутов // Алгебра и логика. — 1997. — Т. 36, № 5. — С. 573–598.

4 **Сенашов, В. И.** Свойства групп с точками / В.И. Сенашов, Е.Н. Яковлева // Институт вычислительного моделирования СО РАН. Красноярск. 2001. 15 с. Библиогр. 12 назв. – Рус. Деп в ВИНТИ 27.03.01, № 748 - В2001.

5 **Яковлева, Е. Н.** О бесконечных локально конечных группах [Текст] / Е.Н. Яковлева // II Всесибирский конгресс женщин-математиков: Сборник статей. 15–17 января 2002 г. — Краснояр. гос. ун-т. Красноярск, 2002. — С 185 – 188.

6 **Каргаполов, М. И.** Основы теории групп [Текст] / М.И. Каргаполов, Ю. И. Мерзляков. — 3-е изд. — М. : Наука, 1982.

7 **Gorenstein, D.** Finite Groups. N. Y. Chelsea, 1980.

8 **Bender, H.** Transitive Gruppen gerader Ordnung, in denen jede Involution genau einen Punkt festlässt // J. Algebra. — 1971. — Vol. 17, № 4. — P. 527–554.

*Института вычислительного моделирования СО РАН;

**Лесосибирский педагогический институт – филиал СФУ.

Материал поступил в редакцию 25.07.2013.

V. I. Senashov, E. N. Yakovleva

Топтардағы әртүрлі нүктелердің қасиеттері

V. I. Senashov, E. N. Yakovleva

The properties of different types of points in groups

*Institute of computational modelling SB RAS SFU, Krasnoyarsk;

**Lesosibirsk Pedagogical Institute - SFU branch, Lesosibirsk, Russia.

Material received on 25.07.2013.

Шексіз топтардағы нүкте туралы ұғым қарастырылады. Нүктелердің топтардағы орналасуларының әртүрлі нұсқалары болатын топтардың мысалдары және нүктелердің қасиеттерін сипаттайтын кейбір белгілі нәтижелер келтірілген. Инволютивті және элементар нүктелер үшін бірқатар нәтижелер дәлелденіп отыр.

We consider the notion of a point in infinite groups. Examples of groups with different variants of the placement of points in them and some known results describing the properties of points are given. We prove some results for involutive and elementary points.

ӘОЖ 530.145

Е. Б. Совет, М. К. Жуkenov

МАГНИТЭЛЕКТРЛІК АНИЗОТРОПТЫ ОРТАЛАР ҮШІН ЭЛЕКТРОМАГНИТТІК ТОЛҚЫНДАРДЫҢ ТАРАЛУЫН СИПАТТАЙТЫН МАТРИЦАНТ ҚҰРЫЛЫМДАРЫ

Жұмыста кубтық сингониялы анизотропты магнитэлектрлік ортаның 422 , $4m'm'$, $\bar{4}2m'$, $4/m'm'm'$, 32 , $3m'$, $\bar{3}m'$, 622 , $6m'm'$, $6'm'2$, $6/m'm'm'$ кластары үшін және магнитэлектрлік эффектісі бар тетрагоналды сингониялы анизотропты орталардың $4'22'$, $4'mm'$, $42m$, $42'm'$, $4'/m'tm'$ кластары үшін электромагниттік толқындардың таралуын сипаттайтын матрицант құрылымдары шығарылды.

Кубтық сингониялы анизотропты магнитэлектрлік ортаның 422 , $4m'm'$, $\bar{4}2m'$, $4/m'm'm'$, 32 , $3m'$, $\bar{3}m'$, 622 , $6m'm'$, $6'm'2$, $6/m'm'm'$ кластары үшін электромагниттік толқындардың таралуы келесі коэффициенттер матрицасымен сипатталады [3]:

$$\hat{B} = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} & b_{14} \\ b_{21} & b_{11} & b_{23} & b_{24} \\ -b_{24} & -b_{14} & -b_{11} & b_{34} \\ -b_{23} & -b_{13} & b_{43} & -b_{11} \end{pmatrix} \quad (1)$$

Магнитэлектрлік эффектісі бар тетрагоналды сингониялы анизотропты орталардың $4'22'$, $4'mm'$, $42m$, $42'm'$, $4'/m'tm'$, $4'$, $\bar{4}'$, $4'/m'$ кластары үшін электромагниттік толқындардың таралуы келесі коэффициенттер матрицасымен сипатталады [3]:

$$\hat{B} = \begin{pmatrix} 0 & b_{12} & b_{13} & b_{14} \\ b_{21} & 0 & b_{14} & b_{24} \\ -b_{24} & b_{14} & 0 & b_{34} \\ b_{14} & -b_{13} & b_{43} & 0 \end{pmatrix} \quad (2)$$

Материалдық теңдеулері ескерілген Максвелл теңдеулері төрт бірінші ретті кәдімгі дифференциалдық теңдеулер жүйесіне келтіріледі:

$$\frac{d\vec{u}}{dz} = \hat{B}\vec{u}, \quad \vec{u} = (E_y, H_x, H_y, E_x)' \quad (3)$$

Осы жүйенің нормаланған шешімі (матрицант) тізбектей жуықтау әдісімен құрылады [2]. Бұл шешім $z = z_0$ болғанда бірлік матрицаға айналады. Мұндағы $z_0 - (z_1, z_2)$ аралығындағы бекітілген саны. Фундаменталды шешімдер матрица мағынасын иеленген кез-келген шешім келесі түрде жазылады:

$$\hat{X} = \hat{T} \cdot \hat{C},$$

мұнда $\hat{T} = \hat{T}(z, z_0)$ – матрицант, \hat{C} – кез келген тұрақты матрица. Кейіннен, ықшам болу үшін, матрицанттар мен коэффициенттер матрицасын \hat{B}, \hat{T} символсыз белгілейміз.

$$\frac{d\hat{T}_k}{dz} = \hat{B}\hat{T}_{k-1} \Leftrightarrow \hat{T}_k = \hat{E} + \int_{z_0}^z \hat{B}(z_1)\hat{T}_{k-1}(z_1)dz \quad (k=1,2,\dots) \quad (4)$$

рекурентті қатынастардан, шексіз матрицалық экспоненциалды қатар [1] түріндегі матрицантын шығарамыз:

$$\hat{T} = \hat{E} + \int_0^z \hat{B}dz_1 + \int_0^z \int_0^{z_1} \hat{B}(z_1)\hat{B}(z_2)dz_1dz_2 + \dots \quad (5)$$

Ұқсас рекуренттік қатынас кері матрицант құрасыру үшін де әділетті

$$\frac{d\hat{T}_k^{-1}}{dz} = -\hat{T}_{k-1}^{-1}\hat{B} \Leftrightarrow \hat{T}_k^{-1} = \hat{E} - \int_{z_0}^z \hat{T}_{k-1}^{-1}(z_1)\hat{B}(z_1)dz, \quad (6)$$

$$\hat{T}^{-1} = \hat{E} - \int_0^z \hat{B}dz_1 + \int_0^z \int_0^{z_1} \hat{B}(z_2)\hat{B}(z_1)dz_1dz_2 - \dots \quad (7)$$

Бұл қатардың әрқайсысы матрицалардың қосындысы болып табылады

$$\hat{T} = \sum_{n=0}^{\infty} \hat{T}_{(n)} \quad \hat{T}^{-1} = \sum_{n=0}^{\infty} \hat{T}_{(n)}^{-1}$$

Индекс n - интеграл белгісі астындағы көбейтілетін $\hat{B}(z_i)$ матрицаларының санына сәйкес. Содан кейін, n -нің жұп және тақ мәндері бойынша қатарлардың мүшелері бөлініп шығарылады:

$$\hat{T}_e = \sum_{n=0}^{\infty} \hat{T}_{(2n)} \quad \hat{T}_o = \sum_{n=0}^{\infty} \hat{T}_{(2n+1)},$$

$$\hat{T}_e^{-1} = \sum_{n=0}^{\infty} \hat{T}_{(2n)}^{-1} \quad \hat{T}_o^{-1} = \sum_{n=0}^{\infty} \hat{T}_{(2n+1)}^{-1} \quad (8)$$

және келесі келтірілу орын алады:

$$\hat{T} = \hat{T}_e + \hat{T}_o, \quad \hat{T}^{-1} = \hat{T}_e^{-1} + \hat{T}_o^{-1} \quad (9)$$

Матрицант құрылымы тура және кері матрицанттар элементтерінің арасындағы тәуелділігі, сонымен қатар,

$$\hat{T}\hat{T}^{-1} = \hat{T}^{-1}\hat{T} = \hat{E} \quad (10)$$

тепе-теңдігінен шығатын \hat{T} және \hat{T}^{-1} элементтерінің арасындағы тәуелділігі болып табылады.

Анизотропты біртекті орта үшін Максвелл теңдеулерінің матрицант құрылымы математикалық индукция әдісімен, коэффициенттер матрицасынан шығатын (4) және (6) қосылғыш қатарындағы матрицалардың элементтерін салыстыру негізінде құрылады. Кубтық сингониялы анизотропты магнитэлектрлік ортаның 422, $4m'm'$, $4'2m'$, $4/m'm'm'$, 32, $3m'$, $3'm'$, 622, $6m'm'$, $6'm'2$, $6/m'm'm'$ кластары үшін:

$$\hat{T}^{-1} = \begin{bmatrix} t_{22} & t_{12} & -t_{42} & -t_{32} \\ t_{21} & t_{11} & -t_{41} & -t_{31} \\ -t_{24} & -t_{14} & t_{44} & t_{34} \\ -t_{23} & -t_{13} & t_{43} & t_{33} \end{bmatrix}_{ж} = \begin{bmatrix} t_{22} & t_{12} & -t_{42} & -t_{32} \\ t_{21} & t_{11} & -t_{41} & -t_{31} \\ -t_{24} & -t_{14} & t_{44} & t_{34} \\ -t_{23} & -t_{13} & t_{43} & t_{33} \end{bmatrix}_{ж} \quad (11)$$

Мұнда t_{ij} – тура T матрицантының элементтері:

$$\hat{T} = \begin{bmatrix} t_{11} & t_{12} & t_{13} & t_{14} \\ t_{21} & t_{22} & t_{23} & t_{24} \\ t_{31} & t_{32} & t_{33} & t_{34} \\ t_{41} & t_{42} & t_{43} & t_{44} \end{bmatrix}_{жс} + \begin{bmatrix} t_{11} & t_{12} & t_{13} & t_{14} \\ t_{21} & t_{22} & t_{23} & t_{24} \\ t_{31} & t_{32} & t_{33} & t_{34} \\ t_{41} & t_{42} & t_{43} & t_{44} \end{bmatrix}_m \quad (12)$$

Фундаменталды шешімдердің жалпы құрылымынан, толқындардың координаталық жазықтықтарда таралу кезіндегі фундаменталды шешімдердің құрылымы шығады:

$$\hat{T} = \begin{bmatrix} t_{11} & t_{12} & t_{13} & t_{14} \\ t_{21} & t_{22} & t_{23} & t_{24} \\ t_{31} & t_{32} & t_{33} & t_{34} \\ t_{41} & t_{42} & t_{43} & t_{44} \end{bmatrix}_{жс} + \begin{bmatrix} t_{11} & t_{12} & t_{13} & t_{14} \\ t_{21} & t_{22} & t_{23} & t_{24} \\ t_{31} & t_{32} & t_{33} & t_{34} \\ t_{41} & t_{42} & t_{43} & t_{44} \end{bmatrix}_m$$

$$\hat{T}_m^{-1} = \begin{pmatrix} 0 & t_{12} & 0 & -t_{32} \\ t_{21} & 0 & t_{41} & 0 \\ 0 & -t_{14} & 0 & t_{34} \\ -t_{23} & 0 & t_{43} & 0 \end{pmatrix}$$

$$\hat{T}_m^{-1} = \begin{pmatrix} t_{22} & -t_{12} & -t_{42} & t_{32} \\ -t_{21} & t_{11} & -t_{41} & -t_{31} \\ -t_{24} & t_{14} & t_{44} & -t_{34} \\ t_{23} & -t_{13} & -t_{43} & t_{33} \end{pmatrix}; \quad (13)$$

Магнитэлектрлік эффектісі бар тетрагоналды сингониялы анизотропты орталардың $4'22'$, $4'mm'$, $42m$, $42'm'$, $4'/m'mm'$, $4'$, $\bar{4}$, $4'/m'$ класстары үшін электромагниттік толқындардың таралуы келесі матрицант құрылымымен сипатталады:

$$\hat{T}^{-1} = \begin{bmatrix} t_{22} & t_{12} & t_{42} & -t_{32} \\ t_{21} & t_{11} & -t_{41} & t_{31} \\ t_{24} & -t_{14} & t_{44} & t_{34} \\ -t_{23} & t_{13} & t_{43} & t_{33} \end{bmatrix}_{жс} - \begin{bmatrix} t_{22} & t_{12} & t_{42} & t_{32} \\ t_{21} & t_{11} & -t_{41} & t_{31} \\ -t_{24} & t_{14} & -t_{44} & t_{34} \\ -t_{23} & t_{13} & t_{43} & -t_{33} \end{bmatrix}_m \quad (14)$$

Мұнда t_{ij} - тура T матрицантының элементтері:

$$\hat{T} = \begin{bmatrix} t_{11} & t_{12} & t_{13} & t_{14} \\ t_{21} & t_{22} & t_{23} & t_{24} \\ t_{31} & t_{32} & t_{33} & t_{34} \\ t_{41} & t_{42} & t_{43} & t_{44} \end{bmatrix}_{жс} + \begin{bmatrix} t_{11} & t_{12} & t_{13} & t_{14} \\ t_{21} & t_{22} & t_{23} & t_{24} \\ t_{31} & t_{32} & t_{33} & t_{34} \\ t_{41} & t_{42} & t_{43} & t_{44} \end{bmatrix}_m \quad (15)$$

Толқындардың координаталық жазықтықтарда таралу кезіндегі фундаменталды шешімдердің құрылымы:

$$\hat{T}_m^{-1} = \begin{pmatrix} t_{22} & 0 & t_{42} & 0 \\ 0 & t_{11} & 0 & t_{31} \\ t_{24} & 0 & t_{44} & 0 \\ 0 & t_{13} & 0 & t_{33} \end{pmatrix}$$

$$\hat{T}_m^{-1} = \begin{pmatrix} 0 & t_{12} & 0 & t_{32} \\ t_{21} & 0 & t_{41} & 0 \\ 0 & t_{14} & 0 & t_{34} \\ t_{23} & 0 & t_{43} & 0 \end{pmatrix}$$

$$\hat{T}_m^{-1} = \begin{pmatrix} t_{22} & -t_{12} & t_{42} & -t_{32} \\ -t_{21} & t_{11} & -t_{41} & t_{31} \\ t_{24} & -t_{14} & t_{44} & -t_{34} \\ -t_{23} & t_{13} & -t_{43} & t_{33} \end{pmatrix}; \quad (16)$$

(10) теңбе-теңдіктері және одан шығатын инварианттық қатынастар (7) теңдеулерінің ішкі симметриясын және сақталу заңдарын қамтамасыз етеді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 **Тлеуқенов, С. К.** Метод матрицанта. – НИЦ ПГУ им. С. Торайғырова, 2004. – 148 с

2 **Астров, Д. Н.** Магнитоэлектрический эффект в окиси хрома // ЖЭТФ –1961. – Т. 40. – С. 1035-1041.

3 **Жуқенов, М. Қ., Совет, Е. Б.** Магнитэлектрлік анизотропты орталар үшін электромагниттік толқындардың таралуын сипаттайтын коэффициенттер матрицалары, – ПМУ Хабаршысы, – 2012, № 3-4. – 95-100 б.

4 **Жуқенов, М. Қ., Совет, Е. Б.** Кубтық сингониялы магнитэлектрлік ортада электромагниттік толқындардың таралуы // Материалы междунар. науч. конф.: “ХІ Сатпаевские чтения”. – Павлодар, 2011. – Т. 15. – 221-224 б.

5 **Жуқенов, М. Қ., Совет, Е. Б.** Тетрагоналды сингониялы магнитэлектрлік ортада электромагниттік толқындардың таралуы // Материалы респуб. научно-практической конф.: “Ш Шаяхметовские чтения”. – Павлодар, 2011. – 322-324 б.

6 **Жуқенов, М. Қ., Совет, Е. Б.** Тетрагоналды сингониялы анизотропты магнитэлектрлік орта үшін электромагниттік толқындардың шағылу және сыну есебін шығару // Материалы междунар. науч. конф.: “ХІІ Сатпаевские чтения”. – Павлодар, 2012. – Т. 11. – 281-284 б.

7 **Совет, Е. Б., Жуқенов, М. Қ.** Тетрагоналды сингониялы анизотропты магнитэлектрлік ортаның $\bar{4}$, $4/m$ класстары үшін электромагниттік толқындар таралуының коэффициенттер матрицасы // Материалы междунар. науч. конф.: “ХІІІ Сатпаевские чтения”. – Павлодар, 2013. – Т. 17. – 124-126 б.

С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті, Павлодар қ.
Материал 4.12.2013 редакцияға түсті.

Е. Б. Совет, М. Қ. Жуқенов

Структуры матрицантов, характеризующие распространение электромагнитных волн в анизотропных магнитоэлектрических средах
Павлодарский государственный университет имени С. Торайғырова, г. Павлодар.
Материал поступил в редакцию 4.12.2013.

E. B. Sovet, M. K. Zhukenov

The structures of matrixants characterizing distribution of electromagnetic waves in anisotropic magnetoelectric mediums.

S. Toraihyrov Pavlodar State University, Pavlodar.
Material received on 4.12.2013.

В работе приведены структуры матрицантов характеризующие распространение электромагнитных волн анизотропных магнитоэлектрических сред для классов 422 , $4m'm'$, $\bar{4}2m'$, $4/m'm'm'$, 32 , $3m'$, $\bar{3}m'$, 622 , $6m'm'$, $6'm'2$, $6/m'm'm'$ кубической сингонии и для классов $4'22'$, $4'mm'$, $42m$, $42'm'$, $4'/m'mm'$ тетрагональной сингонии.

In the work there are given the structures of matrixants characterizing distribution of electromagnetic waves of anisotropic magnetoelectric mediums for a cubic singoniya of classes 422 , $4m'm'$, $\bar{4}2m'$, $4/m'm'm'$, 32 , $3m'$, $\bar{3}m'$, 622 , $6m'm'$, $6'm'2$, $6/m'm'm'$ and for a tetragonal singoniya of classes $4'22'$, $4'mm'$, $42m$, $42'm'$, $4'/m'mm'$ are deduced.

УДК 537.322.15

С. К. Тлеуқенов, Н. А. Испулов, А. Ж. Жумабеков

О РАЗРАБОТКЕ УСТАНОВКИ НА ОСНОВЕ ЭФФЕКТА ПЕЛЬТЬЕ

В настоящей статье рассматривается краткое введение термоэлектрического модуля для разработки установки, основанная на элементе Пельтье.

В данной работе на основе эффекта Пельтье рассмотрена разработка экспериментальной установки элемента Пельтье, т.к. применение данного элемента расширяется в современной технике.

Данная работа выполняется в рамках совместной двухдипломной магистерской программы по направлению «Информационные процессы и системы» (образовательная программа «Физика») между Павлодарским государственным университетом имени С. Торайғырова (Казахстан) и Национальным Исследовательским Томским государственным университетом (Россия).

В современном мире широкое применение все более приобретает внедрение новой техники как в промышленном хозяйстве, так и в бытовых нуждах. Для улучшения какой-либо техники разрабатываются методы эффективного использования энергии. Необходимость разработки и исследования новых систем для охлаждения и нагревания аппаратуры или прибора и ее улучшение работоспособности включает в себя полупроводниковые термоэлектрические