

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
АБАЙ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АБАЯ



Қазақстан Республикасы Тәуелсіздігінің 25 жылдығына, ҚР ҰҒА академигі,
ҚР ҰИА академигі, Қазақстанның ғылым және техника саласындағы мемлекеттік
сыйлығының иегері, техника ғылымдарының докторы,
профессор Гахип Уәлиевтің 75-жылдық мерейтойына және 55 жылдық
ғылыми-педагогикалық қызметіне арналған
«МЕХАНИКА ЖҮЙЕЛЕРІН ЖӘНЕ ФИЗИКАЛЫҚ ПРОЦЕССТЕРІН
МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛДЕУ» атты
III Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының

МАТЕРИАЛДАРЫ

18 - 19 қараша 2016 жыл

МАТЕРИАЛЫ

III Международной научно-практической конференции
«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И
ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»,
посвященной 25-летию Независимости Республики Казахстан, 75-летию юбилея
и 55-летию научно-педагогической деятельности академика НАН РК, академика НИА
РК, лауреата Государственной премии РК в области науки и техники, доктора
технических наук, профессора Гахипа Уалиева

18 - 19 ноября 2016 г.

PROCEEDINGS

III International Scientific and Practical Conference on MATHEMATICAL MODELLING
OF MECHANICAL SYSTEMS AND PHYSICAL PROCESSES
dedicated to the 25th anniversary of Kazakhstan's independence, the 75th birthday and 55
years of scientific - pedagogical activity of Academician of National Academy of Sciences of
Kazakhstan, Academician of International Academy of Engineering of RK, Doctor of Techni-
cal Sciences, Professor Gakhip Ualiyev

18-19 November 2016
Алматы, 2016

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
АБАЙ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АБАЯ

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
KAZAKH NATIONAL PEDAGOGICAL UNIVERSITY NAMED AFTER ABAI



Қазақстан Республикасы Тәуелсіздігінің 25 жылдығына, ҚР ҰҒА академигі,
ҚР ҰИА академигі, Қазақстанның ғылым және техника саласындағы мемлекеттік
сыйлығының иегері, техника ғылымдарының докторы, профессор ҒАХИП УӘЛИЕВТІҢ
75-жылдық мерейтойына және 55 жылдық ғылыми-педагогикалық қызметіне арналған

**«МЕХАНИКА ЖҮЙЕЛЕРІН ЖӘНЕ ФИЗИКАЛЫҚ ПРОЦЕССТЕРІН
МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛДЕУ»** атты

III Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының

МАТЕРИАЛДАРЫ

18-19 қараша 2016 жыл

МАТЕРИАЛЫ

III Международной научно-практической конференции

**«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И
ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»**,

посвященной 25-летию Независимости Республики Казахстан, 75-летию юбилея и 55-летию
научно-педагогической деятельности академика НАН РК, академика НИА РК, лауреата
Государственной премии РК в области науки и техники, доктора технических наук,
профессора ҒАХИПА УАЛИЕВА

18-19 ноября 2016 г.

PROCEEDINGS

III International Scientific and Practical Conference on **«MATHEMATICAL MODELLING OF
MECHANICAL SYSTEMS AND PHYSICAL PROCESSES»**
dedicated to the 25th anniversary of Kazakhstan's independence, the 75th birthday and 55 years of
scientific - pedagogical activity of Academician of National Academy of Sciences of Kazakhstan,
Academician of International Academy of Engineering of RK, Doctor of Technical Sciences,
Professor **GAKHIP UALIYEV**

18-19 November 2016

Алматы, 2016

ӘОЖ 531(063)

КБЖ 22.2

М 49

Программный комитет

Председатель: академик НАН РК Пралиев С.Ж.

Зам. председателя: Косов В.Н., Бердышев А.С., Уалиев З.Г.

Ученый секретарь: Абдулкаримова Г.А.

Члены программного комитета:

Абылкасымова А.Е., Абдраимов Э.С. (КР), Арпабеков М.И., Байгунчиков Ж.Ж., Бакиров Ж.Б., Бектемисов М.А., Бекпатшаев М.Ж., Бидайбеков Е.Ы., Божанов Е.Т., Гуськов А.М. (РФ), Дворников Л.Т. (РФ), Джомартов А.Ш., Джураев А.Д. (Узб.), Ершин Ш.А., Жумагулов Б.Т., Журинов М.Ж., Жуматаев К., Иванов К.С., Исполов Н.А., Ихсанов Е.В., Калимолдаев М.Н., Калменов Т.Ш., Калтаев А., Кожамкулов Б.А., Косболов С.Б., Коксалов К.К., Кулсеитов Ж.О., Кулбек М.К., Купчишин А.И., Масанов Ж.К., Молдабеков М.М., Мыркалыков Ж.У., Мукашев К., Мутанов Г.М., Нуржумаев О.Н., Пановко Г.Я. (РФ), Ракишева З.Б., Смелягин А.И. (РФ), Такибаев Н.Ж., Телтаев Б.Б., Темирбеков Е.С., Тлеуксенов С.К., Тулешов А.К., Тультаев Б., Тлебаев К.Б., Тюреходжаев А.Н., Шерьязданов Г.Б., Хайруллин Е.М., Хомченко В.Г. (РФ).

Редакционная коллегия:

Уалиев З.Г. (отв. редактор), Абдулкаримова Г.А. (отв. секретарь),
Бердышев А.С., Абылкасымова А.Е., Бидайбеков Е.Ы., Бекпатшаев М.Ж., Тлебаев К.Б.

Организационный комитет:

Пралиев С.Ж. (председатель), Ермаганбетов М.Е.,
Косов В.Н., Кулсариева А.Т., Турабаев Г.К., Кенжебаев Г.К.,
Ишпекбаев Ж.Е., Хайруллаев С.Ж., Оспанов Б.Е., Наурызбаев А.Н.,
Баймбетова Г.А., Бердышев А.С., Абылкасымова А.Е., Бекпатшаев М.Ж.,
Бидайбеков Е.Ы., Тлебаев К.Б., Биргебаев А.Б., Хамраев Ш.И.,
Уалиев З.Г., Абдулкаримова Г.А.

М 49 Механика жүйелерін және физикалық процесстерін математикалық моделдеу: ҚР Тәуелсіздігінің 25 жылдығына, техника ғылымдарының докторы, проф. Гахип Уалиевтің 75 жыл. мерейтойына және 55 жыл. ғыл.-педагог. қызметіне арналған III Халықаралық ғылыми-практикалық конф. мат-ры = Математическое моделирование механических систем и физических процессов: Мат. III Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 25-летию Независимости РК, 75-лет. юбилея и 55 лет. науч.-педагог. деятельности акад. НАН РК, акад. НИА РК, лауреата Гос. премии РК в обл. науки и техн. Уалиева Г. = *Mathematical modelling of mechanical systems and physical processes: III International Scientific and Practical Conference dedicated to the 25th anniversary of Kazakhstan's independence, the 75th birthday and 55 years of scientific - pedagogical activity of Academician of National Academy of Sciences of Kazakhstan, Academician of International Academy of Engineering of RK, Doctor of Technical Sciences, Professor Gakhip Ualiyev. – Алматы. 2016. – 180 б. – Қазақша, орысша, ағылшынша.*

ISBN 978-601-298-546-7

В сборник включены материалы докладов участников III Международной научно-практической конференции «Математическое моделирование механических систем и физических процессов», посвященной 25 летию Независимости Республики Казахстан, 75-летию юбилея и 55-летию научно-педагогической деятельности академика НАН РК, академика НИА РК и академии ВШ РК, академика АЕН РФ, заслуженного деятеля науки и образования РФ, лауреата Государственной премии Казахстана в области науки и техники, доктора технических наук, почетного заведующего кафедрой КазНПУ им. Абая профессора Уалиева Гахипа Уалиевича.

В сборнике содержатся новые результаты теоретических и прикладных исследований по математике, информатике, физике, механике и методике преподавания физико-математических дисциплин. Все доклады представлены в авторской редакции.

ISBN 978-601-298-546-7

ӘОЖ 531(063)

КБЖ 22.2

О ЕДИНОМ ОПИСАНИИ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОЛН И ВОЛН ЛЭМБОВСКОГО ТИПА

(Республика Казахстан, г. Астана, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, г. Павлодар, Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова)

В работе предложено единое описание поверхностных волн и волн Лэмбовского типа в анизотропных упругих, пьезоэлектрических и пьезомагнитных слоях.

Одним из важных практических приложений волн Лэмба является их широкое использование при неразрушающем контроле, вследствие их дисперсии и незначительному затуханию.

Аналитическое представление матрицанта периодически неоднородного слоя и свойства полиномов Чебышева-Гегенбауэра позволяют получить аналитическое решение исходных систем уравнений для широкого класса однородных анизотропных сред.

На основе этих решений рассмотрены задачи отражения / преломления, условия существования поверхностных волн, уравнения дисперсии волн Лэмбовского типа для различных моделей сред.

$$\begin{aligned} \vec{W}_0 + \vec{W}_R &= \vec{W}_T; \\ \left(\frac{1}{2}E - R\right)\vec{W}_0 + \left(\frac{1}{2}E + R\right)\vec{W}_R &= \left(\frac{1}{2}E - R_1\right)\vec{W}_T; \\ \vec{W}_R &= (R + R_1)^{-1}(R - R_1)\vec{W}_0; \quad \vec{W}_R = G\vec{W}_0; \\ \vec{W}_T &= (E + G)\vec{W}_0; \quad R = \frac{B - k\chi B^{-1}}{2i(k + \chi)}; \end{aligned}$$

Задача на собственные значения Волны Лэмбовского типа

$$\begin{pmatrix} U \\ 0 \\ V \\ 0 \end{pmatrix}_{z=L} = T \begin{pmatrix} U \\ 0 \\ V \\ 0 \end{pmatrix}_{z=0}; \quad \begin{pmatrix} U \\ 0 \\ 0 \\ H \end{pmatrix}_{z=L} = T \begin{pmatrix} U \\ 0 \\ 0 \\ H \end{pmatrix}_{z=0}$$

Показано их единое описание. Рассмотрены и получены хорошо известные предельные случаи для тонких слоев (предельные скорости) и толстых слоев (волны Рэлея и Гуляева-Блюстейна).

Лэмб: упругая среда ромбической симметрии; плоскость xz :

$$\begin{aligned} b_{12} &= \frac{1}{c_{33}}; \quad b_{13} = im \frac{c_{13}}{c_{33}}; \quad b_{21} = -\rho\omega^2; \quad b_{24} = im; \quad b_{34} = \frac{1}{c_{55}}; \\ b_{43} &= -\rho\omega^2 + m^2 \left(c_{11} - \frac{c_{13}^2}{c_{33}} \right) \\ \frac{tg\chi h}{tgkh} &= \left(\frac{\chi\Delta_1 b_{21} + k\Delta_2 b_{43}}{k\Delta_1 b_{21} + \chi\Delta_2 b_{43}} \right)^{41} \end{aligned}$$

Поверхностные волны

$$\frac{tg\chi h}{tgkh} = \frac{th|\chi|h}{th|k|h} \rightarrow 1 \Rightarrow \Delta_1 b_{21} - \Delta_2 b_{43} = 0$$

Предельные скорости

$$\chi h \rightarrow 0; \quad kh \rightarrow 0; \quad \frac{h}{\lambda} \rightarrow 0$$

- упругая среда:

$$\oplus \Delta_2 b_{43} = 0 \Rightarrow \Delta_2^2 = 0 \Rightarrow c_{np}^2 = 0; b_{43} = 0 \Rightarrow c_{np}^2 = \frac{c_{11}}{\rho} \left(1 - \frac{c_{13}^2}{c_{11} c_{33}} \right)$$

$$\ominus \Delta_1^2 = 0 \Rightarrow c_{1np}^2 = \frac{c_{11}}{\rho}$$

$$c_{2np}^2 = \sqrt{\frac{4}{3}} \frac{\omega h c_{2np}}{2} \text{ следует из:}$$

$$1 + \frac{h^2}{3} \left(\chi^2 + k^2 + \Delta_2^2 \frac{b_{43}}{b_{21}} \right) = 0$$

- среда с магнитоэлектрическим эффектом:

$$\frac{tg \chi h}{tg kh} = \left(\frac{\chi \Delta_2 b_{12} + k \Delta_1 b_{43}}{k \Delta_2 b_{12} + \chi \Delta_1 b_{43}} \right)^{21}$$

$$\Delta_1^2 = b_{12} b_{34} + b_{14}^2; \Delta_2^2 = b_{21} b_{43} + b_{23}^2$$

Поверхностные волны:

$$\Delta_1 b_{43} - \Delta_2 b_{12} = 0$$

Предельные скорости

$$\oplus \Delta_1 b_{43} = 0; \Delta_1 \neq 0; b_{43} = 0 \Rightarrow V_{np}^2 = \frac{\mu_z}{\mu_y \beta}$$

$$\ominus \Delta_1 b_{12} = 0; b_{12} \neq 0; \Delta_2^2 = 0; x^2 - 2bx + c = 0; x = \frac{1}{V^2}$$

$$b = \frac{1}{2} (\varepsilon_z \mu_y + \varepsilon_y \mu_z - 2\alpha_y \alpha_z)$$

$$c = (\varepsilon_y \mu_y - \alpha_y^2) (\varepsilon_z \mu_z - \alpha_z^2)$$

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

2 Вайнштейн Б.К., Современная кристаллография. Том-4. Наука, 1979 г.

3 Тлеуменов С.К., Оспанов А.Т. Изучение электромагнитных полей в анизотропных средах. - Алматы: Наука, 1985. - 176 с.

4 Тлеуменов С.К. О характеристической матрице периодически неоднородного слоя. В кн.: Математические вопросы теории распространения волн. - Ленинград: Зап. научн. семин., ЛОМИ, 1987. - Т.165. - С. 177-181.

5 Тлеуменов С.К. Метод матрицанта, Павлодар, НИЦ ПГУ им. С. Торайгырова, 2004г., 148 с.

6 Tleukenov 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.

Жумалиева Л.Д. <i>a sin x + b cos x</i> теңдеуі және оның қолданылуы.....	130
Жунусбекова А.С., Казыбаева Р.А. Математика сабағында сындарлы оқытудың тиімділігі.....	132
Жұмаділлаев К.Н., Джакупова Ж.О. Физиканы оқытуда графикалық тапсырмаларды қолданудың маңызы.....	134
Камалова Г.Б., Аккасынова Ж.К. К вопросу обучения математическому наследию аль-Фараби в образовательном кластере.....	136
Камалова Г.Б., Құлманбетова Т. К вопросу разработки и применения компетентностно-ориентированных заданий по численным методам.....	137
Кудебаева Г.С., Тленбаева А.А. К вопросу об оценке качества подготовки специалиста профессионального обучения.....	139
Мансурова А. Информатиканы оқытудағы құзыреттілік тәсілі.....	141
Насирова Д.М., Такибаев Н.Ж., Курмангалиева В.О. О разработке электронного учебника по ядерной астрофизике.....	142
Нурбаева Д.М. О вопросах преподавания алгебры в школе с учетом возрастных особенностей учащихся.....	144
Нурмухамедова Ж.М. О дифференциации учебного процесса при обучении математике в школе.....	145
Плотникова Т.Г. Проблемы обучения программированию студентов направления подготовки «Прикладная информатика».....	146
Сыдықов Б.Д. Развитие системы профессиональной подготовки будущих специалистов на основе информационно-компьютерного моделирования.....	148
Темирбеков М. Интернет ресурстарды жасау мен пайдаланудың дидактикалық принциптері.....	149
Тлеубергенова Ә.А. Информатикадан сыныптан тыс жұмыстарда мультимедиа технологияларын пайдалану ерекшеліктері.....	151
Тоқбергенова У.К., Жұмаиш Б. Жоғары сынып оқушыларының ақпараттық құзыреттіліктерін дамыту.....	153
Тоқбергенова У.К., Күзенбаев Ж.К. Жоғары сыныптарда электрстатиканы оқытуда ақпараттық технологияны қолдану.....	154
Тоқбергенова У.К., Таубай Қ. Орта мектепте электротехника негіздерін оқытудың ерекшеліктері.....	156
Тұяқов Е.А., Бижанова Г. Негізгі мектептегі геометрия курсы оқытуда кеңістіктік ойлауды қалыптастырудағы есептердің ролі.....	158
Уалиев Н.С., Сакабаев А.А., Жаханқызы Г. Защищенная информационно-образовательная среда на базе мобильных приложений как фактор формирования концепции технологии Web 3.0.....	160
Хакимова Т.Х., Спабекова Ж.Х. Болшақ маман қалыптасуында ақпараттық-логикалық үлгілерді құру.....	161
Шекербекова Ш.Т. Мәліметтер қорын басқару жүйелеріне талдау жасау.....	163
Шекербекова Ш.Т., Қуанышұлы Б. Мәліметтер қорын оқытудағы негізгі түсініктерді қалыптастыру жөнінде.....	165
Шоқанов Ә.Қ., Гіміңұр Г. Сканерлеуші түкелдік микроскопияны мектеп курсында оқытудың ерекшеліктері.....	167
Шоқанов Ә.Қ., Жұмабек А.Қ. Нанотехнологияның көмегімен алынған жаңа материалдарды қолданбалы физика курсында оқыту әдістемесі.....	168
Шоқанов Ә.Қ., Құрманбаева Г.А. Қазақстандағы атомдық энергетиканы дамыту мәселелері.....	170
Шоқанов Ә.Қ., Өмірхан Ш. Нейтрино және оның қасиеттерін жоғары сыныптарда оқытудың ерекшеліктері.....	172
Тлеуқенов С.К., Жукенов М.К. О едином описании поверхностных волн и волн Лэмбовского типа.....	174