

**ISSN 2518-1726 (Online),
ISSN 1991-346X (Print)**

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**ФИЗИКА-МАТЕМАТИКА
СЕРИЯСЫ**

◆
**СЕРИЯ
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ**

◆
**PHYSICO-MATHEMATICAL
SERIES**

4 (314)

**ШІЛДЕ – ТАМЫЗ 2017 Ж.
ИЮЛЬ – АВГУСТ 2017 г.
JULY – AUGUST 2017**

**1963 ЖЫЛДЫН ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1963 ГОДА
PUBLISHED SINCE JANUARY 1963**

**ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR**

**АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА
АЛМАТЫ, НАН РК
ALMATY, NAS RK**

Бас редакторы
ф.-м.ғ.д., проф., КР ҮФА академигі **F.M. Мұтанов**

Редакция алқасы:

Жұмаділдаев А.С. проф., академик (Қазақстан)
Кальменов Т.Ш. проф., академик (Қазақстан)
Жантаев Ж.Ш. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Өмірбаев Ү.Ү. проф. корр.-мүшесі (Қазақстан)
Жусіпов М.А. проф. (Қазақстан)
Жұмабаев Д.С. проф. (Қазақстан)
Асанова А.Т. проф. (Қазақстан)
Бошкаев К.А. PhD докторы (Қазақстан)
Сұраған Ә. корр.-мүшесі (Қазақстан)
Quevedo Hernando проф. (Мексика),
Джунушалиев В.Д. проф. (Қыргызстан)
Вишневский И.Н. проф., академик (Украина)
Ковалев А.М. проф., академик (Украина)
Михалевич А.А. проф., академик (Белорус)
Пашаев А. проф., академик (Әзірбайжан)
Такибаев Н.Ж. проф., академик (Қазақстан), бас ред. орынбасары
Тигиняну И. проф., академик (Молдова)

«КР ҮФА Хабарлары. Физика-математикалық сериясы».

ISSN 2518-1726 (Online), ISSN 1991-346X (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Үлттық ғылым академиясы» РКБ (Алматы қ.)
Қазақстан республикасының Мәдениет пен ақпарат министрлігінің Ақпарат және мұрағат комитетінде
01.06.2006 ж. берілген №5543-Ж мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы қуәлік

Мерзімділігі: жылдана 6 рет.

Тиражы: 300 дана.

Редакцияның мекенжайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,
www.nauka-nanrk.kz / physics-mathematics.kz

© Қазақстан Республикасының Үлттық ғылым академиясы, 2017

Типографияның мекенжайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

Г л а в н ы й р е д а к т о р
д.ф.-м.н., проф. академик НАН РК **Г.М. Мутанов**

Р е д а к ц и о н на я кол л е г и я:

Джумадильдаев А.С. проф., академик (Казахстан)
Кальменов Т.Ш. проф., академик (Казахстан)
Жантаев Ж.Ш. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Умирбаев У.У. проф. чл.-корр. (Казахстан)
Жусупов М.А. проф. (Казахстан)
Джумабаев Д.С. проф. (Казахстан)
Асанова А.Т. проф. (Казахстан)
Бошкаев К.А. доктор PhD (Казахстан)
Сураган Д. чл.-корр. (Казахстан)
Quevedo Hernando проф. (Мексика),
Джунушалиев В.Д. проф. (Кыргызстан)
Вишневский И.Н. проф., академик (Украина)
Ковалев А.М. проф., академик (Украина)
Михалевич А.А. проф., академик (Беларусь)
Пашаев А. проф., академик (Азербайджан)
Такибаев Н.Ж. проф., академик (Казахстан), зам. гл. ред.
Тигиняну И. проф., академик (Молдова)

«Известия НАН РК. Серия физико-математическая».

ISSN 2518-1726 (Online), ISSN 1991-346X (Print)

Собственник: РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5543-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год.

Тираж: 300 экземпляров.

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,
www.nauka-nanrk.kz / physics-mathematics.kz

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2017

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75.

E d i t o r i n c h i e f
doctor of physics and mathematics, professor, academician of NAS RK **G.M. Mutanov**

E d i t o r i a l b o a r d:

Dzhumadildayev A.S. prof., academician (Kazakhstan)
Kalmenov T.Sh. prof., academician (Kazakhstan)
Zhantayev Zh.Sh. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Umirbayev U.U. prof. corr. member. (Kazakhstan)
Zhusupov M.A. prof. (Kazakhstan)
Dzhumabayev D.S. prof. (Kazakhstan)
Asanova A.T. prof. (Kazakhstan)
Boshkayev K.A. PhD (Kazakhstan)
Suragan D. corr. member. (Kazakhstan)
Quevedo Hernando prof. (Mexico),
Dzhunushaliyev V.D. prof. (Kyrgyzstan)
Vishnevskyi I.N. prof., academician (Ukraine)
Kovalev A.M. prof., academician (Ukraine)
Mikhalevich A.A. prof., academician (Belarus)
Pashayev A. prof., academician (Azerbaijan)
Takibayev N.Zh. prof., academician (Kazakhstan), deputy editor in chief.
Tiginyanu I. prof., academician (Moldova)

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Physical-mathematical series.

ISSN 2518-1726 (Online), ISSN 1991-346X (Print)

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of information and archives of the Ministry of culture and information of the Republic of Kazakhstan N 5543-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,
www.nauka-nanrk.kz / physics-mathematics.kz

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2017

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

**S.K. Nysanbaeva¹, G.K. Turlybekova¹, Kh.R. Maylina¹, N.K. Manabaev¹,
T.K. Omarov², F.T. Myrzacheva**

¹Kazakh National Research Technical University named after K.I. Satpaev, Almaty

²Kazakh National Academy of arts named after T. Zhurgenov, Almaty

RESEARCH OF THE ULTRASONIC ABSORPTION COEFFICIENT IN CONDENSED STATES ON ACOUSTIC INTERFEROMETER

Abstract. All acoustic interferometers, known from numerous publications, allowed to measure the sound absorption coefficient in the sound frequency range. However, the development of further researches, for example, for thin-film nanocomposite materials, required measurements in the ultrasonic frequency range. In the given work it was considered a measuring method of sound absorption coefficient, which allows to research the sound absorption coefficient in ultrasonic frequency range. The acoustic interferometer made for these studies corresponds with the International Standard ISO 10534-2: 1998. (American Society for Testing of Materials in the Association ASTME1050-12). The results of measurement the ultrasonic absorption coefficient in condensed states in comparison with calculated data showed good agreement. This interferometer allows to measure sound and ultrasonic absorption in thin-film nanocomposite materials.

Key words: acoustic interferometer, sound absorption coefficient, acoustic impedance, thin-film nanocomposite material.

УДК 538.953

**С.К. Нысанбаева¹, Г.К. Турлыбекова¹, Х.Р. Майлина¹,
Н.К. Манабаев¹, Т.К. Омаров, Ф.Т. Мырзашева²**

¹НАО КазНИТУ им. К.И. Сатпаева, г. Алматы;

²КазНАИ им. Т. Жургенова

ИССЛЕДОВАНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА УЛЬТРАЗВУКОВОГО ПОГЛОЩЕНИЯ В КОНДЕНСИРОВАННЫХ СРЕДАХ НА АКУСТИЧЕСКОМ ИНТЕРФЕРОМЕТРЕ

Аннотация. Все акустические интерферометры, известные по многочисленным публикациям, позволяли измерять коэффициент звукопоглощения в звуковом диапазоне частот. Однако развитие дальнейших исследований, например, для тонкопленочных нанокомпозитных материалов, потребовало измерений в ультразвуковом диапазоне частот. В данной работе рассматриваются методика измерения коэффициента звукопоглощения, позволяющая исследовать КЗП (коэффициент звукопоглощения) в ультразвуковом диапазоне частот. Акустический интерферометр, выполненный для данных исследований, соответствует Международному стандарту ISO 10534-2: 1998г. (Американское общество по испытанию материалов в Ассоциации ASTME1050-12). Результаты измерения коэффициента ультразвукового поглощения в конденсированных средах, сравниваемые с расчетными данными, показали достаточное их согласие. Данный интерферометр позволяет проводить измерения звукового и ультразвукового поглощения в тонкопленочных нанокомпозитных материалах.

Ключевые слова: акустический интерферометр, коэффициент звукопоглощения, акустический импеданс, тонкопленочный нанокомпозитный материал.

Общие понятия и описание акустического интерферометра

При попадании звуковой волны на звукопоглотитель часть ее энергии поглощается, а часть отражается.

В этом случае коэффициент звукопоглощения имеет вид,

$$\alpha = \frac{E_{\text{погл.}}}{E_{\text{пад.}}},$$

где $E_{\text{погл.}}$ — доля энергии, поглощенной данным материалом, $E_{\text{пад.}}$ — энергия падающей звуковой волны, α — коэффициент звукопоглощения. Результаты оценки коэффициента звукопоглощения изложены в работах [1-5].

Поведение звуковой волны может быть характеризовано акустическим импедансом образца Z_n . Акустический импеданс образца определяется как отношение звукового давления, действующего на поверхность образца к соответствующей скорости частицы, перпендикулярной к поверхности. Так как звуковое давление и скорость частицы не всегда перпендикулярны к поверхности образца, то нормальный акустический импеданс может быть комплексным и может быть записан как сумма действительных и мнимых частей, то есть: $Z_n = (\text{компонент имеющий сопротивление}) + j(\text{реактивный компонент})$. Поэтому для трубы постоянной волны мы имеем:

$$Z_n = \frac{p_i + p_r}{V_i + V_r}, \quad (1)$$

где p_i и p_r — звуковое давление падающей и отраженной волн, V_i и V_r — их соответствующие скорости частиц. Теперь p и V связаны с характерным импедансом воздуха, ρc в пределах трубы. Эту величину иногда называют удельным акустическим импедансом воздуха. Для температуры воздуха 20°C и стандартного атмосферного давления 101,3 кПа, плотности воздуха $\rho = 1,21 \text{ кг} / \text{м}^3$ и скорости звука - 343 м/с, стандартный акустический импеданс воздуха равен $415 \text{ кг} / \text{м}^2 \cdot \text{с}$. Поэтому,

$$p_i = \rho \cdot c \cdot V_i \quad (2)$$

$$p_i = \rho \cdot c (-V_i) \quad (3)$$

Следовательно,

$$Z_n = \left(\frac{p_i + p_r}{p_i - p_r} \right) \cdot \rho \cdot c \quad (4)$$

$$Z_n = \left(\frac{1 + \frac{p_r}{p_i}}{1 - \frac{p_r}{p_i}} \right) \cdot \rho \cdot c \quad (5)$$

Теперь p_i и p_r связаны следующим выражением:

$$p_r = p_i \cdot R \cdot \exp(j\Delta) \quad (6)$$

где R — модуль коэффициента отражения, Δ — фаза коэффициента отражения. Поэтому,

$$Z_n = \left(\frac{1 + R \cdot \exp(j\Delta)}{1 - R \cdot \exp(j\Delta)} \right) \cdot \rho \cdot c \quad (7)$$

Это уравнение может быть написано, как

$$Z_n = (\text{Re}(Z_n) + j \text{Im}(Z_n)) \cdot \rho \cdot c \quad (8)$$

Откуда можно показать, что,

$$\text{Re}(Z_n) = \frac{1 - R^2}{1 + R^2 - 2R \cos \Delta} \quad (9)$$

$$\operatorname{Re}(Z_n) = \frac{2R \sin \Delta}{1 + R^2 - 2R \cos \Delta} \quad (10)$$

Акустический импеданс отражения может и быть определен, если известен коэффициент отражения R и угол фазы Δ . Коэффициент отражения может быть определен:

$$R = \frac{n-1}{n+1}$$

Чтобы определить угол фазы, необходимо рассмотреть величины p_r и p_i как векторы, врачающиеся в направлениях, обозначенных на рисунке 1 угол фазы между векторами, Δ .

Запишем p_r и p_i соответственно, как:

$$p_r = A \exp(j2\pi ft) \quad (11)$$

$$p_i = B \exp \left[j(2\pi ft - 2\pi f \frac{2y}{c} \Delta) \right] \quad (12)$$

где, $c = f\lambda$.

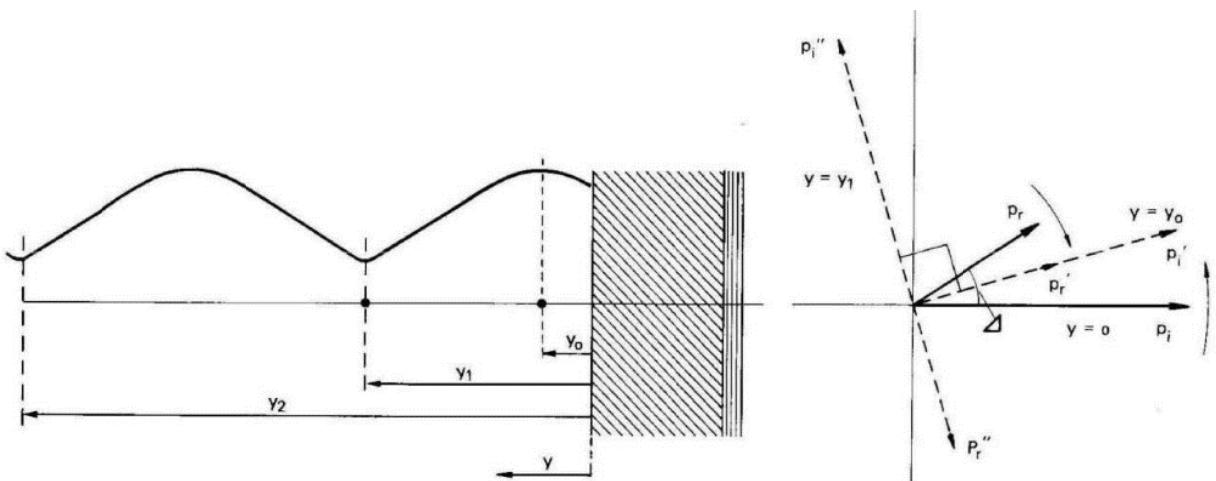


Рисунок 1 - Векторная диаграмма, показывающая отношения фазы между прямым p_i и отраженным p_r давлениями волн

Тогда, поделив уравнение (12) на уравнение (11), получим:

$$p_r = \frac{B}{A} \rho_i \exp \left[-j \left(4\pi \frac{y}{c} - \Delta \right) \right] \quad (13)$$

$$p_r \text{ это минимум для } \frac{4\pi y_i}{\lambda} - \Delta = \pi \quad (14)$$

$$\Delta = \left(\frac{4y_i}{\lambda} - 1 \right) \pi \quad (15)$$

На расстоянии y_o , перед образцом угол фазы между прямой и отраженной волной равен нулю. Как показано на рисунке 1, y_o – положительная величина для положительного и отрицательного Δ . В этой точке давление максимальное. Отрицательное значение y_o означает, что максимум давления расположен в пределах образца, между поверхностью образца и твердого металлического конца трубы. Максимальное звуковое давления происходит на расстоянии y_1 , где эти два вектора на рисунке 1 составляют 180° или π радиан в фазе.

Длину волны λ можно измерить с помощью осциллятора. В случаях, где второй минимум может быть измерен на расстоянии y_2 , расстояние $y_2 - y_1$ приводит к половине длины волны так, чтобы уравнение (15) стало:

$$\Delta = \left(\frac{2y_i}{y_2 - y_1} - 1 \right) \pi \quad (16)$$

Зная Δ и коэффициент поглощения α , реактивные части, имеющие сопротивление нормального акустического импеданса, могут быть найдены из рисунка 1, или вычисляя реальные и мнимые части в уравнениях (11) и (12).

Акустический интерферометр соответствовал Международному стандарту ISO 10534-2: 1998г. (Американское общество по испытанию материалов в Ассоциации ASTME1050-12) [6,7] рис. 2.



Рисунок 2 – Акустический интерферометр

Акустический интерферометр состоит из:

- 2 микрофона PCB 377B02;
- Динамик JBL 2426J;
- Импедансная труба.

Акустический материал нужно вырезать так, чтобы твердая пластина соответствовала внешнему диаметру держателя, и мягкая поддержка соответствовала внутреннему диаметру держателя как показано на рисунке 3.

Устанавливая материал таким образом, фронтальная пластина твердо закрепляется. Зажим закрепления, должен быть сильно ввернут, чтобы предотвратить появление колебаний.

В таблице 1 представлено сравнение экспериментальных и расчетных данных по определению коэффициента звукопоглощения.

Для проверки акустического интерферометра было проведено сравнение теоретических расчетов с экспериментальными данными (рис 4) [10,11].

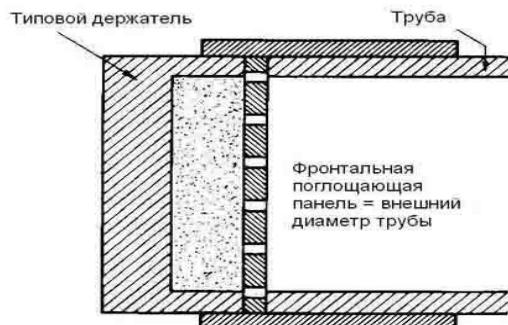


Рисунок 3 - Установка поглощающего материала в трубе

Таблица 1 - Сравнительная таблица коэффициента звукопоглощения железа

Частота (Гц)	Коэффициент звукопоглощения на интерферометре	Коэффициент звукопоглощения теоретические расчеты	погрешность
350	0.242	0.223	0.019
500	0.1911	0.181	0.0101
620	0.173	0.165	0.008
800	0.162	0.153	0.009
1000	0.107	0.115	-0.008
1400	0.0749	0.084	-0.0091
1800	0.091	0.085	0.006
2000	0.075	0.069	0.006
2300	0.075	0.072	0.003

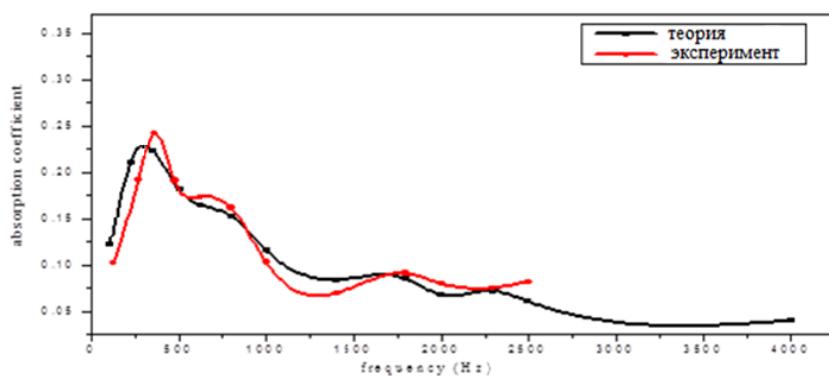


Рисунок 4 - Экспериментальные и расчетные данные по коэффициенту звукопоглощения

Метод определения акустических характеристик в акустическом интерферометре

Труба предназначена для измерений коэффициентов поглощения звука и удельного акустического импеданса образцов звукопоглощающих материалов с круглым сечением. Прибор работает в частотном диапазоне от 800 до 4000 Гц.

Прибор используется вместе с генератором синусоидального сигнала и частотным анализатором или измерительным усилителем и фильтром.

Измерения проводятся методом стоячей волны, в котором громкоговоритель устанавливает звуковое поле в трубе, с образцом на конце,

который будет исследован. Из-за отражения от образца в трубе образуются интерференционная картина. Измеряя отношение между максимальным и минимальным звуковым давлением, может быть рассчитан коэффициент поглощения образца. Измеряя расстояние между поверхностью образца и минимумом и максимумом давления, легко рассчитывается акустический импеданс образца. Поскольку метод измерения требует плоских звуковых волн в трубе диаметр образца не должен быть больше, чем половина длины звуковой волны.

Измерение коэффициента звукопоглощения

Труба, с идеальным отражателем, на концах которого расположен звукопоглощающий материал, представлен на рисунке 5.

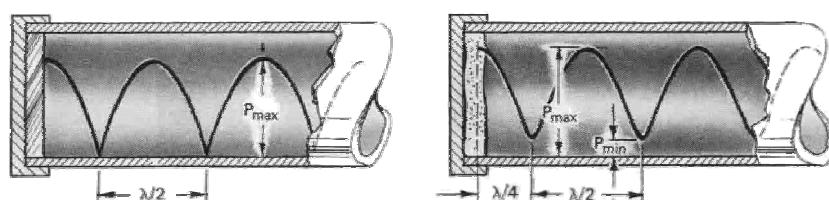


Рисунок 5 - Труба постоянной волны

Всю работу можно разделить на два этапа:

- -генерирование широкополосного шума и получения сигнала с двух микрофонов;
- математические вычисления;

На первом этапе выбирается необходимый частотный диапазон от 800 Гц до 4000 Гц. Этот выбор позволяет пользователю изменить частоту дискретизации в зависимости от его требований. В следствие широкополосный спектр шума создается для возбуждения во всем спектре частот.

Первый раздел включает в себя также получение сигнала с двух микрофонов, важно правильно откалибровать микрофоны.

Второй раздел посвящен математической обработке в MATLAB. Теоретические основы в данном приложении могут быть легко обобщены: стационарные плоские волны, создаваемые внутри трубы, измеряются внутри импедансной трубы, измеряются микрофонами в двух точках, расположенными между собой на расстояние S и на расстояние L от тестируемого материала (рисунок 6)

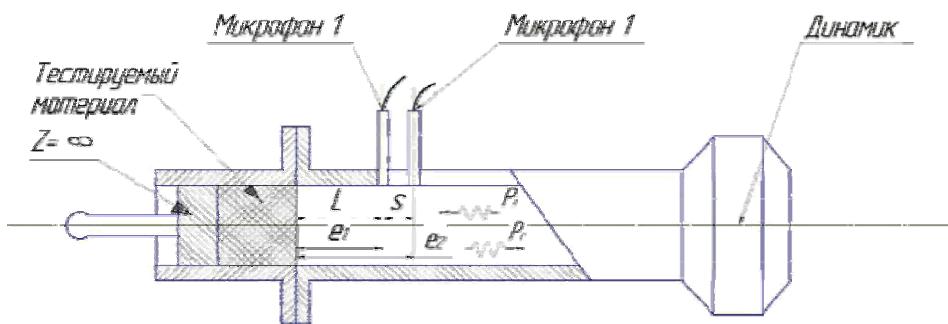


Рисунок 6 – Импедансная труба

Переменное избыточное давление, возникающее в упругой среде при прохождении через неё звуковой волны:

$$p_1(f) = A(f) \cdot e^{ik_e_1} + B(f) \cdot e^{-ik_e_1} \quad (17)$$

$$p_2(f) = A(f) \cdot e^{ik_e_2} + B(f) \cdot e^{-ik_e_2} \quad (17a)$$

$$k = \frac{2\pi f}{c_0} \quad (18)$$

где A и B зависят от частоты прямой и обратной волн, k волновое число, и $j = \sqrt{-1}$. $p_1(f), p_2(f)$ сигнал улавливаемый из двух микрофонов. Коэффициент отражения можно вычислить из измеренной передаточной функции между двумя микрофонами. То есть, разделив давления, полученные от двух микрофонов, вычисляем функцию, $H_{12}(f)$ [8,9].

$$H_{12}(f) = \frac{e^{ik_e_2} + R(f)e^{-ik_e_2}}{e^{ik_e_1} + R(f)e^{-ik_e_1}} \quad (19)$$

В дальнейшем из передаточной функции легко получить коэффициент отражения $H_{12}(f)$.

$$R(f) = \frac{H_{12} - e^{-iks}}{e^{iks} - H_{12}} e^{i2k(L+S)} \quad (20)$$

Из коэффициента отражения мы можем получить коэффициент звукопоглощения:

$$\alpha(f) = 1 - |R(f)|^2 \quad (21)$$

В вышеупомянутых выражениях ρ_0 плотность воздуха, c_0 скорость звука в воздухе. Следует отметить, что коэффициент поглощения, который мы нашли выше, является вещественной частью. Следующая схема показывает последовательность, сопровождающую, чтобы вычислить акустические свойства материалов (рисунок 7)



Рисунок 7 – Последовательность расчетов

Выводы: Выполненный в данной работе акустический интерферометр, позволяет выполнять измерения ультразвуковых характеристик в конденсированных средах, в том числе и в тонкопленочных нанокомпозитных материалах. Полученные результаты измерений показали хорошее согласие с теоретическими расчетами.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Омаров С.С. Инженерная акустика. Учебник. //КазГАСА./ МОН. –2002.
- [2] Тукибаева М.А., Нысанбаева С.К., Коноваленко Е. Расчет скорости звука в бетонах. //Труды I Международной научной конференции «Иновационные технологии и передовые решения» I том. – Бишкек, 2013, май 16-17. – С. 306-309.
- [3] Омаров С.С., Бегимов Т.Б., Тукибаева Р.М., Раҳматуллаев Р.М. Оценка коэффициента звукопоглощения при взаимодействии ультразвуковых колебаний с твердыми кристаллическими веществами. // «Вестник КазНТУ им. К.И. Сатпаева». – 2013.– № 1 (95). – С. 172-175.
- [4] Омаров С.С., Тукибаева М.А., Нысанбаева С.К., Аманжолова А.А. Оценка амплитудного пространственного коэффициента звукопоглощения в кристаллических структурах. // Труды международной научно-практической конференции «Сатпаевские чтение». – Алматы, 2013. – С.538-541.
- [5] Боголепов И.И. Архитектурная акустика. Учебник-справочник. – Судостроение, СПб, 2001.
- [6] Daniel Castro. Application for measuring material acoustic properties in an impedance tube, 2010.
- [7] ASTM E1050, Standard test method for impedance and absorption of acoustical materials using a tube, two microphones, and a digital frequency analysis system.
- [8] Seybert, A. F., and Ross, D. F., Experimental Determination of Acoustic PropertiesUsing a Two-Microphone Random-Excitation Technique, J. Acoust. Soc. Am., Vol.61,No.5,pp.1362-1370,1977.
- [9] Chung, J. Y., and Blaser, D. A., Transfer Function Method of Measuring In-Duct. Acoustic Properties I. Theory and II. Experiment, J. Acoust. Soc. Am., Vol. 68, No.3, pp. 907-921, 1980.
- [10] С.С. Омаров, С.К. Бейсен, С.К. Нысанбаева, М.А. Тукибаева, Г.К. Турлыбекова, Ультразвуковое поглощение в тонкопленочных нанокомпозитных материалах $\text{Co}_x\text{Ni}_{1-x}\text{Fe}_2\text{O}_4$, SiO_2NiFe (d) Ta, SiO_2NiFe (d) Ru. Известия НАН РК, серия физико-математическая, №3 (307), С.99-106., 2016г.
- [11] Nyssanbayeva S. K., Omarov S. Acoustic Studies of Thin Film Composite Materials, International Journal of Applied Engineering Research ISSN 0973-4562 Vol.11, Number 5 (2016) pp 3438-3441.

REFERENCES

- [1] Omarov S. S. Engineering acoustics. Textbook. //KazGASA./ MES. –2002.
- [2] Tukibaeva M.A., Nysanbaeva S.K., Konovalenko E. Calculation of the speed of sound in concretes. // Proceedings of the First International Scientific Conference. «Innovative technologies and advanced solutions», volume I. – Bishkek, 2013, may 16-17. – P. 306-309.
- [3] S. Omarov, T. Begimov, M. Tukibaeva, R. Rahmatullaev. Estimation of absorption coefficient in the interaction of ultrasound with crystalline substances. ISSN 1680-9211. «KazNTU Bulletin», №1(95) 2013, p. 172-175.
- [4] Omarov S.S., Tukibaeva M.A., Nysanbaeva S.K., Amanzholova A.A. Estimation of the amplitude spatial coefficient of sound absorption in crystalline structures. // Proceedings of the international scientific-practical conference "Satpaev Readings". – Almaty, 2013. – P.538-541.
- [5] Bogolepov I.I. Architectural acoustics. Textbook-reference. – Sudostroenie, SPb, 2001.
- [6] Daniel Castro. Application for measuring material acoustic properties in an impedance tube, 2010.
- [7] ASTM E1050, Standard test method for impedance and absorption of acoustical materials using a tube, two microphones, and a digital frequency analysis system.
- [8] Seybert, A. F., and Ross, D. F., Experimental Determination of Acoustic PropertiesUsing a Two-Microphone Random-Excitation Technique, J. Acoust. Soc. Am., Vol.61,No.5,pp.1362-1370,1977.
- [9] Chung, J. Y., and Blaser, D. A., Transfer Function Method of Measuring In-Duct. Acoustic Properties I. Theory and II. Experiment, J. Acoust. Soc. Am., Vol. 68, No.3, pp. 907-921, 1980.
- [10] S.Omarov, S. Baishan, S. Nysanbaeva, M. Tukibaeva, G. Turlybekova, Ultrasonic absorption in $\text{Co}_x\text{Ni}_{1-x}\text{Fe}_2\text{O}_4$.

_xFe₂O₄, SiO₂NiFe (d) Ta, SiO₂NiFe (d) Ru thin-film nano-composite materials. News of the national academy of sciences of the republic of Kazakhstan physic-mathematical series, Volume 3, number 307, P.99-106., 2016.

[11] Nysanbayeva S. K., Omarov S. Acoustic Studies of Thin Film Composite Materials, International Journal of Applied Engineering Research ISSN 0973-4562 Vol.11, Number 5 (2016) p. 3438-3441.

ӘОЖ: 538.953

**С.Қ. Нысанбаева¹, Г.Қ. Тұрлыбекова¹, Х.Р. Майлина¹,
Н.К. Манабаев¹, Т.К. Омаров, Ф.Т. Мырзашева²**

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан;
Т. Жүргенов атындағы Қазақ ұлттық өнер академиясы, Алматы қ., Қазақстан

АКУСТИКАЛЫҚ ИНТЕРФЕРОМЕТРДЕ КОНДЕНСИРЛЕНГЕН ОРТАЛАРДАҒЫ УЛЬТРАДЫБЫСТЫҚ ЖҰТЫЛУ КОЭФФИЦИЕНТИН ЗЕРТТЕУ

Аннотация. Көптеген жарияланымдар арқылы белгілі акустикалық интерферометрлер дыбыс жиілігі диапазонындағы ғана дыбыс жұтқыштық коэффициентін өлшеуге мүмкіндік берді. Бірақ, ары қарай зерттеулер, мысалы, жұқа қабыршықты нанокомпозитті материалдарды зерттеу үшін, жиіліктің ультрадыбыстық диапазонындағы өлшеулер кажет болды. Аталған жұмыста дыбыс жұтқыштық коэффициентін жиіліктің ультрадыбыстық диапазонында зерттеуге мүмкіндік беретін әдіс қарастырылады. Осы зерттеулерге байланысты жасалған акустикалық интерферометр ISO 10534-2: 1998 ж. Халықаралық стандартына сай (ASTM E1050-12 Ассоциациясындағы материалдарды зерттеу бойынша Америкалық қоғамдастық). Конденсирленген орталардагы ультрадыбыстық жұту коэффициентін өлшеу нәтижелерін теориялық есептеулерімен салыстыру, олардың жеткілікті түрде сәйкес келетіндігін көрсетті. Берілген акустикалық интерферометрде жұқа қабыршықты нанокомпозитті материалдардың дыбыстық және ультрадыбыстық диапазонындағы дыбыс жұтқыштық коэффициентін өлшеуге мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: акустикалық интерферометр, дыбыс жұтқыштық коэффициенті, акустикалық импеданс, жұқа қабыршықты нанокомпозитті материал.

МАЗМУНЫ

<i>Сайдуллаева Н.С., Қабылбеков К.А., Пазылова Д.Т., Тагаев Н.С., Каликулова А.О.</i> Электр тізбегінің сыртқы кедегісінде бөлінетін қуатты зерттеуге арналған компьютерлік зертханалық жұмысты орындауды ұйымдастыру.....	5
<i>Асанова А.Т., Ашираев Х.А., Сабалахова А.П.</i> Гиперболалық тектес дербес туындылы интегралдық-дифференциалдық теңдеулер жүйесі үшін бейлокал есеп туралы.....	11
<i>Сайдуллаева Н.С., Қабылбеков К.А., Пазылова Д.Т., Ашираев Х.А., Каликулова А.О.</i> Компьютерлік зертханалық жұмыстарды орында үшін бірмәнді емес есептер мен берілгендері түгел емес есептерді құрастыру.....	19

**Аспан механикасының, жұлдыздар жүйесінің
жene ядролық астрофизика мәселелері**

<i>Дубовиченко С.Б., Буркова Н.А., Джазаиров-Кахраманов А.В., Ткаченко А.С., Бейсенов Б.У., Мукаева А.Р., Радиациялық ${}^3\text{He}^4\text{He}$ басып алу астрофизикалық S-факторы.....</i>	25
<i>Ибраимова А.Т.</i> Жұлдызды шоғырлардың сандық үлгілеріндегі жарқырағыштылық кескіні.....	32
<i>Гайсина В.Н., Денисюк Э.К., Валиуллин Р.Р., Кусакин А.В., Шомшекова С.А., Рева И.В., NGC 5548</i> Айнымалы сейферт ғаламы.....	41
<i>Демченко Б.И., Воронаев В.А., Комаров А.А., Серебрянский А.В., Усольцева Л.А., Акниязов Ч.Б., KAZSAT-2</i> және KAZSAT-3 Қазақстандық байланыс серіктегі үшін әлеуетті қауіпті геотұракты серіктегі	50
<i>Акниязов Ч.Б.</i> Ғарыштық қоқыс бұлттындағы объекттердің соқтынысу ықтималдылығыны анықтауды болжауға арналған қысқа және ұзақ мерзімді әдіс.....	57
<i>Серебрянский А.В., Кругов М.А., Валиуллин Р.Р., Комаров А.А., Демченко Б.И., Усольцева Л.А., Акниязов Ч.Б.,</i> Қазақстандағы ассы-түрген обсерваториясының жаңа оптикалық кешені	66
<i>Демченко Б.И., Комаров А.А., Кругов М.А., Рева И.В., Серебрянский А.В., Усольцева Л.А.,</i> 2016 жылды Тянь-шань және ассы-түрген обсерваторияларында геостационар серіктегі бақылау нәтижелері.....	74

Жұлдыздардың және тұмандықтардың зерттеулері

<i>Кондратьева Л.Н., Рспаев Ф.К., Кругов М.А.,</i> РС 12 және M1-46 планеталық тұмандықтардың спектрлік зерттеулері.....	81
<i>Павлова Л.А., Вильковский Э.Я.</i> Жас жұлдыздарда X-ray эмиссиялар құрылудының негізгі механизмдері	90
<i>Павлова Л.А., Вильковский Э.Я.</i> Хебигтің AeBe кос жұлдыздарынан X-ray эмиссияларды бақылау	96
<i>Павлова Л.А.</i> Жас жұлдыздар кабаттарындағы айнымалылықтың құрылымдарын және механизмдерін зерттеу.....	102
<i>Терещенко В.М., «Жұлдыздардың спектрофотометриялық каталогы» O-B-жұлдыздар үшін бақыланатын және есептелген жұлдыздар шамасын және түстерінің көрсеткіштерін салыстыру.....</i>	110
<i>Шестакова Л.И., Рева И.В., Кусакин А.В.</i> WD1145+017 ак ергежей маңындағы планетоидтардың транзиттік өтүй және олардың термиялық эволюциясы.....	117
<i>Серебрянский А.В., Шестакова Л.И., Рева И.В.</i> WD1145 + 017 ак ергежейдің жарқырау қысығының талдауы.....	123
<i>Айманова Г.К., Серебрянский А.В., Рева И.В.</i> SDSS 1507 + 52 катализмалық айнымаланың фотометрлік зерттеулері.....	129
<i>Терещенко В.М.,</i> Фотометрлік мәліметтер бойынша энергияның спектрлік таралуының абсолютизациясы.....	136
<i>Шестакова Л.И., Демченко Б.И., Соңғы спектрлік кластиардағы жұлдыздар жаңында сублимациялану процесінде шан-тозанды бөлшектердің орбиталық эволюциясы.....</i>	143
<i>Шомшекова С.А., Рева И.В., Кондратьева Л.Н., Тянь-Шань Астрономиялық Обсерваториясындағы 1-метрлік телескопка арналған фотометрлік жүйені стандарттау.....</i>	155

Күннің және күн жүйесі денелерінің физикасы

<i>Минасянц Г.С., Минасянц Т.М.,</i> Жеделдетілген протондар қуатына корональ шығарулардың сокқы толқынының әсері.....	162
<i>Вдовиченко В.Д., Кириенко Г.А.,</i> 2004-2016 жылдары Юпитердің солтүстік және оңтүстік жартышарларында аммиактың жұту жолында асимметрияны зерттеу.....	170
<i>Каримов А.М., Лысенко П.Г., Тейфель В.Г., Филиппов В.А.</i> Юпитердің галилейлік серіктегіндегі өзара бірігулерді және тұтынуды зерттеу (халықаралық бағдарлама PHEMU-15).	179
<i>Тейфель В.Г., Каримов А.М., Лысенко П.Г., Филиппов В.А., Харитонова Г.А., Хоженең А.П.,</i> Юпитер: көпжылдық бақылаулар бойынша бес негізгі ендік белдіктерінде молекулалық жұтуудың вариациясы.....	185
<i>Вдовиченко В.Д., Кириенко Г.А., Лысенко П.Г.</i> 2016 жылы экватор бойында және юпитердің орталық меридианында аммиак және метанның жұту вариациясы. 8 Жұту жолағы үшін салыстырмалы талдау.....	192
<i>Вдовиченко В.Д., Кириенко Г.А., Лысенко П.Г.</i> Юпитер дискісі бойынша аммиакты және метанды жұтуудың кеңістікті-уақыттық вариациясы параметрлерінің корреляциялық өзара байланысы және олардың күн карындылығы индексімен байланысы	204
<i>Серебрянский А.В., Усольцева Л.А., Комаров А.А., Рева И.В.</i> Атмосфералық экстинкцияның лездік мәндері және ауысуы коэффициенттері.....	209

* * *

<i>Ақылбаев М.И., Бесбаев Г.А., Шалданбаев А.Ш.</i> Коэффициенті айнымалы, бірінші ретті кәдімгі дифференциалдық тендеудің сингуляр әсерленген Коши есебін спектрледі тарапым әдісі арқылы шешу.....	215
<i>Құдайберген А.Д., Байгісова Қ.Б., Жемісбаев Қ.У., Алжамбекова Г.Т., Сәрсембаева Б.Д.</i> Наноқұрылымдардың ЖТАӘ қасиеттеріне әсері.....	223
<i>Бесбаев Г.А., Шалданбаев А.Ш., Ақылбаев М.И.</i> Коэффициенттері түркіткіштік әкінші ретті кәдімгі дифференциалдық тендеудің сингуляр әсерленген Кошилік есебін шешудің операторлық әдісі туралы.....	230
<i>Жақып-тегі Қ.Б.</i> Гүктүң заны анизотроптық денелердің серпілімдік теориясында.....	241
<i>Қабылбеков К.А., Аширбаев Х.А., Абдрахманова Х.К., Джумагалиева А.И., Кыдырыбекова Ж.Б.</i> MATLAB бағдарламалық пакетін қолданып «Тікбұрыш екі диэлектрик жазықтық ішінде орналасқан ұзын, зарядталған өткізгіштен құралған жүйенің электр өрісін модельдеу» атты зертханалық жұмысты орындауды ұйымдастыру	252
<i>Қабылбеков К.А., Сайдахметов П.А., Омашова Г.Ш., Тоқжигитова А.А., Абдикерова Ж.Р.</i> Айнымалы тоқ тізбегіндегі индуктивті катушканың реактивті кедергісінің тоқ жиілігіне тәуелдігін зерттеуге арналған компьютерлік зертханалық жұмысты ұйымдастыру.....	259
<i>Нысанбаева С.Қ., Тұрлыбекова Г.Қ., Майлана Х.Р., Манабаев Н.К., Омаров Т.К., Мырзашева Ф.Т.</i> Акустикалық интерферометрде конденсирленген оргалардағы ультрадыбыстық жұтылу коэффициентін зерттеу.....	266
<i>Сәрәэттер Гульбахыт, Дюсембина Ж.К.</i> Модульдік оқыту технологиясын математика сабабында қолдану.....	274

СОДЕРЖАНИЕ

Сайдуллаева Н.С., Кабылбеков К.А., Пазылова Д.Т., Тагаев Н.С., Каликулова А.О. Организация выполнения компьютерной лабораторной работы по исследованию мощности выделяемой на внешней нагрузке электрической цепи..... 5

Асанова А.Т., Аширбаев Х.А., Сабалахова А.П. О Нелокальной задаче для системы интегро-дифференциальных уравнений в частных производных гиперболического типа..... 11

Сайдуллаева Н.С., Кабылбеков К.А., Пазылова Д.Т., Аширбаев Х.А., Каликулова А.О. Конструирование неоднозначных задач и задач с недостающими данными для выполнения компьютерных лабораторных работ 19

Проблемы небесной механики, динамики звездных систем и ядерной астрофизики

Дубовиченко С.Б., Буркова Н.А., Джазаиров-Кахраманов А.В., Ткаченко А.С., Бейсенов Б.У., Мукаева А.Р., Астрофизический S-фактор радиационного $^3\text{He}^4\text{He}$ захвата. 25

Ибраимова А.Т., Профили светимости в численных моделях звездных скоплений..... 32

Гайсина В.Н., Денисюк Э.К., Валиуллин Р.Р., Кусакин А.В., Шомшекова С.А., Рева И.В., Переменность сейфертовской галактики NGC 5548..... 41

Демченко Б.И., Воронаев В.А., Комаров А.А., Серебрянский А.В., Усольцева Л.А., Акниязов Ч.Б., Геостационарные спутники, потенциально опасные для Казахстанских спутников связи KAZSAT-2 и KAZSAT-3..... 50

Акниязов Ч.Б., Коротко-временной и долговременной подход для прогноза определения вероятности столкновения объектов в облаке космического мусора..... 57

Серебрянский А.В., Кругов М.А., Валиуллин Р.Р., Комаров А.А., Демченко Б.И., Усольцева Л.А., Акниязов Ч.Б., Новый оптический комплекс на обсерватории Ассы-Тургень в Казахстане..... 66

Демченко Б.И., Комаров А.А., Кругов М.А., Рева И.В., Серебрянский А.В., Усольцева Л.А., Результаты наблюдений геостационарных спутников в Тянь-Шанской и Ассы-Тургенской обсерваториях в 2016 году..... 74

Исследование звезд и туманностей

Кондратьева Л.Н., Рспаев Ф.К., Кругов М.А., Спектральные исследования планетарных туманностей РС 12 и M1-46..... 81

Павлова Л.А., Вильковиский Э.Я., Основные механизмы формирования X-гау эмиссии в молодых звездах..... 90

Павлова Л.А., Вильковиский Э.Я., Наблюдения X-гау эмиссии от двойных звезд AeBe Хербига..... 96

Павлова Л.А., Исследование структуры и механизмов переменности в оболочках молодых звезд..... 102

Терещенко В.М., Сравнение наблюдавшихся и вычисленных звездных величин и показателей цвета для O-B-звезд «Спектрофотометрического каталога звезд»..... 110

Шестакова Л.И., Рева И.В., Кусакин А.В., Транзитные прохождения планетоидов около белого карлика

WD1145+017 и их термическая эволюция..... 117

Серебрянский А.В., Шестакова Л.И., Рева И.В., Анализ кривой блеска белого карлика WD1145+017..... 123

Айманова Г.К., Серебрянский А.В., Рева И.В. Фотометрические исследования катализмической переменной SDSS 1507 + 52 129

Терещенко В.М., Абсолютизация спектрального распределения энергии звезд по фотометрическим данным..... 136

Шестакова Л.И., Демченко Б.И., Орбитальная эволюция пылевых частиц в процессе сублимации около звезд поздних спектральных классов..... 143

Шомшекова С.А., Рева И.В., Кондратьева Л.Н., Стандартизация фотометрической системы 1-метрового телескопа ТШАО..... 155

Физика Солнца и тел солнечной системы

Минасянц Г.С., Минасянц Т.М., Влияние ударной волны корональных выбросов на энергию ускоренных протонов... 162

Вдовиченко В.Д., Кириенко Г.А., Исследование асимметрии в ходе поглощения аммиака в северном и южном полушариях Юпитера в 2004-2016 годах..... 170

Каримов А.М., Лысенко П.Г., Тейфель В.Г., Филиппов В.А., Наблюдения взаимных соединений и затмений галилеевых спутников Юпитера (Международная программа РНЕМУ-15)..... 179

Тейфель В.Г., Каримов А.М., Лысенко П.Г., Филиппов В.А., Харитонова Г.А., Хоженец А.П., Юпитер: вариации молекулярного поглощения в пяти основных широтных поясах по многолетним наблюдениям..... 185

Вдовиченко В.Д., Кириенко Г.А., Лысенко П.Г. Вариации поглощения аммиака и метана вдоль экватора и центрального меридиана Юпитера в 2016 году. Сравнительный анализ для 8 полос поглощения..... 192

Вдовиченко В.Д., Кириенко Г.А., Лысенко П.Г., Корреляционные взаимосвязи параметров пространственно-временных вариаций аммиачного и метанового поглощения по диску Юпитера и их связь с индексом солнечной активности..... 204

Серебрянский А.В., Усольцева Л.А., Комаров А.А., Рева И.В., Коэффициенты перехода и мгновенные значения атмосферной экстинкции..... 209

* * *

<i>Ақылбаев М.И., Бесбаев Г.А., Шалданбаев А.Ш.</i> Решение сингулярно возмущенной задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка с переменным коэффициентом, методом отклоняющегося аргумента.....	215
<i>Кудайберген А.Д., Байгисова К.Б., Жетпісбаев К.У., Алджамбекова Г.Т., Сарсембаева Б.Д.</i> Влияние наноструктуры на свойства ВТСП	223
<i>Бесбаев Г.А., Шалданбаев А.Ш., Ақылбаев М.И.</i> Решение сингулярно возмущенной задачи Коши, для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, операторным методом.....	230
<i>Джакупов К.Б.</i> Закон Гука в теории упругости анизотропных тел	241
<i>Кабылбеков К.А., Ашираев Х.А., Абдрахманова Х.К., Джумагалиева А.И., Кыдырбекова Ж.Б.</i> Организация выполнения лабораторной работы «Моделирование электрического поля системы, состоящей из диэлектрического угольника и длинного заряженного проводника» с использованием пакета программ MATLAB.....	252
<i>Кабылбеков К.А., Сайдахметов П.А., Омашова Г.Ш., Токжигитова А.А., Абдикерова Ж.Р.</i> Организация выполнения компьютерной лабораторной работы по исследованию зависимости реактивного сопротивления катушки индуктивности от частоты переменного тока.....	259
<i>Нысанбаева С.К., Турлыбекова Г.К., Майлина Х.Р., Манабаев Н.К., Омаров Т.К., Мырзашева Ф.Т.</i> Исследование коэффициента ультразвукового поглощения в конденсированных средах на акустическом интерферометре.....	266
<i>Сәрәэтәр Гульбахыт, Дюсембина Ж.К.</i> Технология модульного обучения на уроках математики.....	274

CONTENTS

<i>Saidullayeva N.S., Kablybekov K.A., Pazylova D.T., Tagaev N.S., Kalikulova A.O.</i> Organization of computer lab work to study the power of an electrical circuit oozed on an exterior loading.....	5
<i>Assanova A.T., Ashirbaev H.A., Sabalakhova A.P.</i> On the nonlocal problem for a system of the partial integro-differential equations of hyperbolic type.....	11
<i>Saidullayeva N.S., Kablybekov K.A., Pazylova D.T., Ashirbaev Kh.A., Kalikulova A.O.</i> Designing the ambiguous tasks and tasks with missing data for performance of computer laboratory works.....	19

Problems of celestial mechanics, dynamics of stellar systems and nuclear astrophysics

<i>Dubovichenko S. B., Burkova N.A., Dzhazairov-Kakhramanov A.V., Tkachenko A.S., Beisenov B.U., Mukaeva A.R.</i>	
Astrophysical S-factor for the radiative ^3He - ^4He capture.....	25
<i>Ibraimova A.T.</i> Luminosity profiles in numerical models of star clusters.....	32
<i>Gaisina V., Denissuk E., Valiullin R., Kusakin A., Shomshekova S., Reva I.</i> Variability of Seyfert galaxy NGC 5548.....	41
<i>Demchenko B. I., Komarov A. A., Serebryanskiy A. V., Voropaev V. A., Usoltseva L A., Akniyazov C. B.</i>	
Geostationary satellites, potentially dangerous for Kazakhstan communication satellites KAZSAT-2 AND KAZSAT-3.....	50
<i>Akniyazov C. B.</i> Short- and long- term approach collision probability of the objects in space debris cloud.....	57
<i>Serebryanskiy A., Krugov M., Valiullin R., Komarov A., Demchenko B., Usoltseva L., Akniyazov Ch.</i> The new optical complex at assy-turgen observatory in Kazakhstan.....	66
<i>Demchenko B. I., Komarov A. A., Krugov M.A., Reva I.V., Serebryansky A.V., Usoltseva L. A.</i> Results of observations of geostationary satellites at Tien Shan and Assy- Turgen astronomical observatory in 2016	74

The study of stars and nebulae

<i>Kondratyeva L., Rspaev F., Krugov M.</i> Spectral study of the planetary nebulae PC 12 and M1-46.....	81
<i>Pavlova L.A., Vil'koviskij E.Ya.</i> The main formation mechanisms of X-Ray emission of the young stars.....	90
<i>Pavlova L.A., Vil'koviskij E.Ya.</i> Observations of X-ray emission from binaries herbig AeBe stars.....	96
<i>Pavlova L.A.</i> Investigating of the structure and mechanisms variability in envelopes of young stars.....	102
<i>Tereschenko V. M.</i> The comparison of the observed and calculated magnitudes and color-indexes for O-B-stars of "Spectrophotometrical catalogue of stars".....	110
<i>Shestakova L.I., Reva I.B., Kysakin A.B.</i> Transit passages of planetoids near white dwarf WD1145 + 017 and their thermal evolution.....	117
<i>Serebryanskiy A.V., Shestakova L.I., Reva I.V.</i> Analysis of light curves of the white DWARF	123
<i>Aimanova G. K., Serebryanskiy A. V., Reva I.V.</i> Photometric studies of the cataclysmic variable SDSS 1507 + 52.....	129
<i>Tereschenko V. M.</i> The absolutization of spectral energy distribution of stars on spectral and photometric data	136
<i>Shestakova L.I., Demchenko B.I.</i> Orbital evolution of dust particles in the sublimation process around stars of late spectral classes	143
<i>Shomshekova S. A., Reva I. V., Kondratyeva L.N.</i> Standardization of the photometric system of the 1-meter telescope on TShAO.....	155

Physics of the Sun and solar system bodies

<i>Minasyants G.S., Minasyants T.M.</i> Effect of the shock wave of coronal ejection on the energy of accelerated protons.....	162
<i>Vdovichenko V.D., Kirienko G.A.</i> Ammonia absorption asymmetry along the latitudes of the northern and southern hemispheres of Jupiter from 2004-2016 observations	170
<i>Karimov A.M., Lysenko P.G., Tejjel V.G., Filippov V.A.</i> The observations of the Jipiter galilean satellites mutual occultations and eclipses (PHEMU-15 international program).....	179
<i>Tejjel V.G., Karimov A.M., Lysenko P.G., Filippov V.A., Kharitonova G.A., Khozhenetz A.P.</i> Jupiter: variations of the molecular absorption at five main latitudinal belts from longtime observations.....	185
<i>Vdovichenko V.D., Kirienko G.A., Lysenko P.G.</i> The variations of ammonia and methane absorption along the jovian equator and central meridian in 2016. Comparative analysis of the eight absorption bands.....	192
<i>Vdovichenko V.D., Kirienko G.A., Lysenko P.G.</i> Mutual correlations of the parameters of the methane and ammonia absorption spatial-temporal variations over jovian disk and their connections with the solar activity index	204
<i>Serebryanskiy A., Usoltseva L., Komarov A., Reva I.</i> The trasformation coefficients and instantaneous values of atmospheric extinction.....	209

* * *

<i>Akylbaev M.I., Besbayev G.A., Shaldanbaeva A.Sh.</i> Solution of a singularly perturbed Cauchy problem, for an ordinary differential equation of the first order with a variable coefficient, by the method of a deviating argument.....	215
<i>Kudaibergen A.D., Baigissova K.B., Zhetpisbayev K.U., Aldzhambekova G.T., Sarsembayeva B.D.</i> Effect of nanostructures on HTSC properties	223
<i>Besbayev G.A., Shaldanbayeva A.Sh., Akylbayev M.I.</i> Solution of a singularly perturbed Cauchy problem, for an ordinary differential equation of the second order with constant coefficients, by the operator method.....	230
<i>Jakupov K.B.</i> Hook's law in the theory of elasticity of anisotropic bodies.....	241
<i>Kabylbekov K.A., Ashirbaev H.A., Abdrahmanova H.K., Dzhumagalieva A.I., Kydybekova Zh.B.</i> Managing the implementation of laboratory work "Simulation of the electric field of a system consisting of dielectric triangles and long conductor charged" with using MATLAB software package	252
<i>Kabylbekov K.A., Saidahmetov P.A., Omashova G.Sh., Tokzhigitova A.A., Abdikerova Zh.R.</i> The organization of performance of computer laboratory operation on examination of dependence of condensance of inductance coils from frequency of the alternating current.....	259
<i>Nysanbaeva S.K., Turlybekova G.K., Maylina Kh.R., Manabaev N.K., Omarov T.K., Myrzacheva F.T.</i> Research of the ultrasonic absorption coefficient in condensed states on acoustic interferometer.....	266
<i>Sereeter G., Dyusembina Zh.K.</i> Using modular technology at math lesson.....	274

**Publication Ethics and Publication Malpractice
in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайтах:

[www:nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)

<http://www.physics-mathematics.kz>

ISSN 2518-1726 (Online), ISSN 1991-346X (Print)

Редакторы *М. С. Ахметова, Д.С. Аленов, Т.А. Апендиев*
Верстка на компьютере *А.М. Кульгинбаевой*

Подписано в печать 27.07.2017.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
17,8 п.л. Тираж 300. Заказ 4.

*Национальная академия наук РК
050010, Алматы, ул. Шевченко, 28, т. 272-13-18, 272-13-19*