

ISSN 1991-346X

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**

2 (306)

НАУРЫЗ – СӘУІР 2016 ж.

МАРТ – АПРЕЛЬ 2016 г.

MARCH – APRIL 2016

1963 ЖЫЛДЫҢ 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

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі,

Мұтанов Г. М.

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Әшімов А.А.**; техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Байғұнчечков Ж.Ж.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Жұмаділдаев А.С.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Қалменов Т.Ш.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Мұқашев Б.Н.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Өтелбаев М.О.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Тәкібаев Н.Ж.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Харин С.Н.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбішев М.Е.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Жантаев Ж.Ш.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Қалимолдаев М.Н.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Косов В.Н.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Мұсабаев Т.А.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Ойнаров Р.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Рамазанов Т.С.** (бас редактордың орынбасары); физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Темірбеков Н.М.**; физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Өмірбаев У.У.**

Р е д а к ц и я к ең е с і:

Украинаның ҰҒА академигі **И.Н. Вишневский** (Украина); Украинаның ҰҒА академигі **А.М. Ковалев** (Украина); Беларусь Республикасының ҰҒА академигі **А.А. Михалевич** (Беларусь); Әзірбайжан ҰҒА академигі **А. Пашаев** (Әзірбайжан); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **И. Тигиняну** (Молдова); мед. ғ. докторы, проф. **Иозеф Банас** (Польша)

Главный редактор

академик НАН РК

Г. М. Мутанов

Редакционная коллегия:

доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **А.А. Ашимов**; доктор техн. наук, проф., академик НАН РК **Ж.Ж. Байгунчеков**; доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **А.С. Джумадильдаев**; доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **Т.Ш. Кальменов**; доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **Б.Н. Мукашев**; доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **М.О. Отелбаев**; доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **Н.Ж. Такибаев**; доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **С.Н. Харин**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Е. Абишев**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Ж.Ш. Жантаев**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Н. Калимолдаев**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **В.Н. Косов**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Т.А. Мусабаев**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Р. Ойнаров**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Т.С. Рамазанов** (заместитель главного редактора); доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Н.М. Темирбеков**; доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **У.У. Умирбаев**

Редакционный совет:

академик НАН Украины **И.Н. Вишневский** (Украина); академик НАН Украины **А.М. Ковалев** (Украина); академик НАН Республики Беларусь **А.А. Михалевич** (Беларусь); академик НАН Азербайджанской Республики **А. Пашаев** (Азербайджан); академик НАН Республики Молдова **И. Тигиняну** (Молдова); д. мед. н., проф. **Иозеф Банас** (Польша)

«Известия НАН РК. Серия физико-математическая». ISSN 1991-346X

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, 2016

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

Editor in chief

G. M. Mutanov,
academician of NAS RK

Editorial board:

A.A. Ashimov, dr. phys-math. sc., prof., academician of NAS RK; **Zh.Zh. Baigunchekov**, dr. eng. sc., prof., academician of NAS RK; **A.S. Dzhumadildayev**, dr. phys-math. sc., prof., academician of NAS RK; **T.S. Kalmenov**, dr. phys-math. sc., prof., academician of NAS RK; **B.N. Mukhashev**, dr. phys-math. sc., prof., academician of NAS RK; **M.O. Otelbayev**, dr. phys-math. sc., prof., academician of NAS RK; **N.Zh. Takibayev**, dr. phys-math. sc., prof., academician of NAS RK; **S.N. Kharin**, dr. phys-math. sc., prof., academician of NAS RK; **M.Ye. Abishev**, dr. phys-math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Zh.Sh. Zhantayev**, dr. phys-math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.N. Kalimoldayev**, dr. phys-math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **V.N. Kosov**, dr. phys-math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **T.A. Mussabayev**, dr. phys-math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **R. Oinarov**, dr. phys-math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **T.S. Ramazanov**, dr. phys-math. sc., prof., corr. member of NAS RK (deputy editor); **N.M. Temirbekov**, dr. phys-math. sc., prof., corr. member of NAS RK; **U.U. Umirbayev**, dr. phys-math. sc., prof., corr. member of NAS RK

Editorial staff:

I.N. Vishnievski, NAS Ukraine academician (Ukraine); **A.M. Kovalev**, NAS Ukraine academician (Ukraine); **A.A. Mikhalevich**, NAS Belarus academician (Belarus); **A. Pashayev**, NAS Azerbaijan academician (Azerbaijan); **I. Tighineanu**, NAS Moldova academician (Moldova); **Joseph Banas**, prof. (Poland).

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Physical-mathematical series.
ISSN 1991-346X

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, 2016

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

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

PHYSICO-MATHEMATICAL SERIES

ISSN 1991-346X

Volume 2, Number 306 (2016), 147–152

UDC 517.956.32

**CRITERIA VOLTERRA OF NONLOCAL BOUNDARY VALUE
PROBLEM OF THE WAVE EQUATION****M.B. Saprygina, A.Sh. Shaldanbayev, I.O. Orazov, U.S. Bayseytova**

South Kazakhstan state university, Shymkent

Keywords: wave equation, not local regional task, volterrovoy operator, formula Gaala, formula of a trace of the operator.

Abstract: In the work it is established criteria of a Volterra of the return operator of nonlocal boundary value problem of the wave equation, by means of Gaal's formula, and Nersesyan and Lidsky's theorems.

УДК 517.956.32

**ТОЛҚЫН ТЕНДЕУІНІҢ ШАРТАРАПТЫ ЕСЕБІНІҢ
ВӨЛТЕРЛІ БОЛУЫНЫҢ ҮЗІЛДІ – КЕСІЛДІ ШАРТЫ****М.Б. Сапрыгина, А.Ш. Шалданбаев, И.О. Оразов, У.С. Байсейтова**

ОҚМУ, Шымкент қ, Қазақстан

Түйін сөздер: толқын теңдеуі, шартарапты есеп, вөлтерлі оператор, әсіре үзіксіздік.

Аннотация. Бұл еңбекте Гаалдың формуласы мен Нерсесян, Лидскидің теоремалары арқылы, толқын теңдеуінің шартарапты есебіне сәйкес кері оператордың вөлтерлі болуының үзілді-кесілді шарты табылды.

1. Кіріспе. Гиперболалық теңдеулердің шекаралық есептері өте аз зерттелген, мұның, бір себебі, Ж. Адамардың [1] әйгілі пікірі болса керек, оның байқауынша гиперболалық теңдеулерге бастапқы есептер, ал эллипстік теңдеулерге шекаралық есептер жайлы қойылған. Бастапқы есептерлің вөлтерлігі белсененедені белгілі, сондықтан, мұндай есептердің спектралдік таралымы жоқ десек-те болады. Осы орайда Хэрковтің зерттеушісі М. С Лившицтің [2] еңбектерін атап өткенді жөн көрдік, сол сияқты М.С. Бродскиидің еңбектерін [3] айтып кетейік.

Олар, өз еңбектерінде, вөлтерлі оператордың үшбұрышты мөделін жасады. Бұл мөделдің кемшілігі қосымша мүшесінің болуында, сондықтан, бұл теория кең тарамды.

Вөлтерлі операторды индефинитті кеңістікте жіктеуге болатын Ә.Ш. Шалданбаевтың [4] еңбектерінен көруге болады.

Гурса есебі мен Коши есебі толқын теңдеуінің классикалық есептері қатарына жатады. Сол сыйақты Дарбудың есебі-де солардың қатарында. Бұл есептер қазіргі заман әдістері мен ұғымдары тұрғысынан Т.Ш. Калменовтың [5] кітабында сараланған, олардың вөлтерлі болатыны көрсетелген. Осы орайда, толқын теңдеуінің барлық жайлы есептері вөлтерлі екен деген ой туындайды, осыған жауап ретінде А.М. Нахушев [6] пен Т.Ш. Калменовтың [7], [8] еңбектері пайда болды. Сонымен бірге, Бияров Б.Н. мен Т.Ш. Калменовтың [9] еңбегін айта кетейік. Өзінің осы бағыттағы еңбектерін Т.Ш. Калменов [10] еңбегінде бір арнаға тоғыстыруға әрекет жасады. Сондай – ақ М.А. Садыбековтың [11], [12] екі еңбегі осы бағытқа арналған.

Десек-те, бұл саланы толық зерттеліп бітті деп айта алмаймыз. Айтпақшы, жоғарыдағы зерттеулердің барлығы характеристикалық үшбұрыш ішінде жүргізілген, мұның басты себебі, авторлардың араластекті теңдеулер теориясының мамандары болғанынан, басқа себеп жоқ. Толқын тең теңдеуінің біргеілік аймағы характеристикалық тіктөрт бұрыш екені белгілі, сондықтан, оның екінші жағы неге бос қалды деген заңды сұрақ туындайды. Міне, осы жайлар, біздің толқын теңдеуінің шартарапты (нелокольный) есебімен айнасуымызға түрткі болды, және бұған негіз-де жоқ емес еді [13]. Біздің түпкі мақсатымыз, шартарапты толқын операторының спектралдік таралымен алу, ал әзірше, оның вөлтерлі болуының үзілді кеселді шартын анықтаумен шектелмекпіз.

Бұл еңбекте толқындық теңдеудің шартарапты шекаралық есебінің операторы қай кезде вөлтерлі болатынын үзілді - кесілді анықталады.

Зерттеу барысында Brislawn C. [14], Лидский В.Б [15] , және Нерсян А.Б. [16] еңбектері пайдаланылады.

Есептің қойылуы. Ω – дегеніміз XOY жазықтығында жатқан қабырғалары

AB: $y = 0, 0 \leq x \leq 1$; BC: $x = 1, 0 \leq y \leq 1$, CD: $y = 1, 0 \leq x \leq 1$;

DA: $x = 0, 0 \leq y \leq 1$, болатын тік төртбұрыш болсын делік . Осы тік төртбұрыш ішінде , мынадай ,

$$Lu = u_{xy} = f(x, y), (x, y) \in \Omega \quad (1)$$

$$u|_{AB} = \alpha u_{CD}, u|_{AD} = \beta \cdot u|_{BC} \quad (2)$$

шартарапты есепті қарастырамыз, мұндағы,

α мен β бірден өзгеше кезкелген комплекс сандар, яғни

$$(1 - \alpha)(1 - \beta) \neq 0. \quad (3)$$

Жоғарыдағы, [13] еңбекте, мынадай, теорема дәлелденген

Теорема Егер (3) шарт орындалса, онда кез-келген $f(x, y) \in C(\bar{\Omega})$ үшін (1)+(2) есептің бірегейлі шешімі бар, және ол $C_{1,1}^2(\Omega)$ класына тиісті, сонымен бірге, ол , мына

$$\|u\|_1 \leq k \|f\|_0 \quad (4)$$

теңсіздікті қанағаттандырады, мұндағы $\|\cdot\|_1$ –Соболевтің нормасы, ал $\|\cdot\|_0$ – кәдімгі L_2 норма , ал k -дегеніміз $u(x, y)$ пен $f(x, y)$ -ке тәуелсіз тұрақты шама . Сондай –ақ

$$u(x, y) = L^{-1}f(x, y) = \int_0^1 \int_0^1 K(x, y; \xi, \eta) f(\xi, \eta) d\xi d\eta ,$$

мұндағы, (5)

$$K(x, y; \xi, \eta) = \frac{\alpha\beta}{(1 - \alpha)(1 - \beta)} + \frac{\alpha}{1 - \alpha} \theta(x - \xi) + \frac{\beta}{1 - \beta} \theta(y - \eta) + \theta(x - \xi)\theta(y - \eta),$$

$$\theta(x) = \begin{cases} 1, & \text{егер } x > 0 \\ 0, & \text{егер } x \leq 0 \end{cases} \quad (6)$$

Жоғарыдағы, [4] теңсіздіктен Реллихтың ([17]. с.183), немесе, Соболевтың ([18], 1066) теоремасы бойынша, (5) оператордың $L^2(\Omega)$ кеңістігінде әсіре үздіксіз (вполне непрерывный) екенін көреміз, ал мұндай операторлардың спектрі нөл мен онан өзгеше меншікті мәндерден тұратын белгілі, кейде олардың болмауы –да мүмкін, ондай сәтте, ол операторды вөлтерлі дейді. Бұл атау Италияның көрнекті математигі Вөлтерраның құрметіне қойылған.

Анықтама. Нөлден өзгеше меншікті мәндері жоқ, әсіре үздіксіз операторды вөлтерлі оператор деп атайды.

2.Есептің қойылуы. Мына,

$$u(x, y) = L^{-1}f(x, y) = \int_0^1 \int_0^1 K(x, y; \xi, \eta) f(\xi, \eta) d\xi d\eta \quad \text{мұндағы (5)}$$

$$K(x, y; \xi, \eta) = \frac{\alpha\beta}{(1 - \alpha)(1 - \beta)} + \frac{\alpha}{1 - \alpha} \theta(x - \xi) + \frac{\beta}{1 - \beta} \theta(y - \eta) + \theta(x - \xi)\theta(y - \eta),$$

$$\theta(x) = \begin{cases} 1, & \text{егер } x > 0 \\ 0, & \text{егер } x \leq 0 \end{cases} \quad (6)$$

интегралдық оператор қай кезде $L^2(\Omega)$ кеңістігінде вөлтерлі болады?

3.Зерттеу әдістері.

Жоғарыдағы, (5), (6) формулаларын L^{-1} операторының Гильберт –Шмидт класына тиісті екенін байқаймыз, яғни, мына,

$$\int_0^1 \int_0^1 \int_0^1 \int_0^1 K(x, y; \xi, \eta) f(\xi, \eta) dx dy d\xi d\eta < \infty$$

шарт орындалады (163.170). Онда $L^{-2} = (L^{-1})^2$ операторы $L^2(\Omega)$ – кеңістігінде ядролық оператор, сондықтан, оған В.В Лидскийдің [15] теоремасын қолдануға болады.

Теорема [15]. Егер A операторы Гильберттің A кеңістігінде ядролы болса, онда осы кеңістіктің кезкелген $\varphi_{i(i=1,2,\dots)}$ ортанормаланған базисы үшін, мына,

$$S_p A = \sum_{n=1}^{\infty} (A\varphi_n, \varphi_n)_H = \sum_{n=1}^{\infty} A_n(A),$$

теңдік орындалады, мұндағы $\lambda_n(A)$ – дегеніміз A операторының меншікті мәндері, егер олар жоқ болса яғни A - вөлтерлі болса, онда

$$SpA = 0.$$

Сондай-ақ, егер A ядролы операторы, Гильберт –Шмидт класының, мынадай,

$$(Kf)(x) = \int_{\Omega} K(x, y) f(y) dy,$$

$$(Gf)(x) = \int_{\Omega} G(x, y) f(y) dy,$$

екі операторының композициясы болса, яғни $A = K \cdot G$ онда оның ізі Гаалдың [14] формуласы арқылы табылатыны белгілі.

Біздің жағдайда

$$K(x, y; \xi, \eta) = \frac{\alpha\beta}{(1-\alpha)(1-\beta)} + \frac{\alpha}{1-\alpha}\theta(x-\xi) + \frac{\beta}{1-\beta}\theta(y-\eta) + \theta(x-\xi)\theta(y-\eta),$$

Демек

$$K(x, y; \xi^*, \eta^*) = \frac{\alpha\beta}{(1-\alpha)(1-\beta)} + \frac{\alpha}{1-\alpha}\theta(x-\xi^*) + \frac{\beta}{1-\beta}\theta(y-\eta^*) + \theta(x-\xi^*)\theta(y-\eta^*),$$

$$K(\xi^*, \eta^*; x, y) = \frac{\alpha\beta}{(1-\alpha)(1-\beta)} + \frac{\alpha}{1-\alpha}\theta(\xi^*-x) + \frac{\beta}{1-\beta}\theta(\eta^*-y) + \theta(\xi^*-x)\theta(\eta^*-y)$$

$$K(x, y; \xi^*, \eta^*) - K(\xi^*, \eta^*; x, y)$$

$$= \frac{\alpha\beta}{(1-\alpha)(1-\beta)} \left\| \frac{\alpha\beta}{(1-\alpha)(1-\beta)} + \frac{\alpha}{1-\alpha}\theta(x-\xi^*) + \frac{\beta}{1-\beta}\theta(y-\eta^*) + \theta(x-\xi^*)\theta(y-\eta^*) \right. \\ \left. + \left(\frac{\alpha}{1-\alpha} \right)^2 - \frac{\beta}{1-\beta} \theta(\xi^*-x) \right. \\ \left. + \frac{\alpha\beta}{(1-\alpha)(1-\beta)} \theta(y-\eta^*)\theta(\xi^*-x) \frac{\alpha}{1-\alpha} \left(\frac{\beta}{1-\beta} \right)^2 \theta(\eta^*-y) + \frac{\alpha\beta}{(1-\alpha)(1-\beta)} \theta(x-\xi^*)\theta(\eta^*-y) \right. \\ \left. + \frac{\alpha\beta}{(1-\alpha)(1-\beta)} \theta(\xi^*-x)\theta(\eta^*-y) \right\|$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\alpha\beta}{(1-\alpha)(1-\beta)} \left[\frac{\alpha\beta}{(1-\alpha)(1-\beta)} + \frac{\alpha}{1-\alpha} \theta(\chi - \xi^*) + \frac{\beta}{1-\beta} \theta(y - \eta^*) + \theta(\chi - \xi^*) \cdot \theta(y - \eta^*) \right] \\
 &= \frac{\alpha\beta}{(1-\alpha)(1-\beta)} \left[\frac{\alpha}{1-\alpha} \theta(\xi^* - x) + \frac{\beta}{1-\beta} \theta(\eta^* - y) + \theta(x - \xi^*) \cdot \theta(\eta^* - y) \right. \\
 &\quad \left. + \theta(\xi^* - x) \cdot \theta(\eta^* - y) \right] \\
 &= \frac{\alpha\beta}{(1-\alpha)(1-\beta)} \left[\frac{\alpha\beta}{(1-\alpha)(1-\beta)} + \frac{\alpha}{1-\alpha} + \frac{\beta}{1-\beta} + \theta(\chi - \xi^*) + \theta(\xi^* - x) \right. \\
 &\quad \left. + \theta(\xi^* - x) \right] \\
 &= \frac{\alpha\beta}{(1-\alpha)(1-\beta)} \left[\frac{\alpha\beta}{(1-\alpha)(1-\beta)} + \frac{\alpha}{1-\alpha} + \frac{\beta}{1-\beta} + 1 \right] \\
 &= \frac{\alpha\beta}{(1-\alpha)(1-\beta)} \left(\frac{\alpha}{1-\alpha} + 1 \right) \left(\frac{\beta}{1-\beta} + 1 \right) = \frac{\alpha\beta}{(1-\alpha)^2(1-\beta)^2}
 \end{aligned}$$

$K^2(x, y; \xi, \eta)$ – арқылы, мына, L^{-2} - оператордың ядросын белгілесек, онда

$$K^2(x, y; \xi, \eta) = \int_0^1 \int_0^1 K(x, y, \xi^*, \eta^*) \cdot K(\xi^*, \eta^*, x, y) d\xi^* d\eta^* = \frac{\alpha\beta}{(1-\alpha)^2(1-\beta)^2},$$

боларын көреміз.

Егер L^{-1} операторы вөлтерлі болса, онда L^{-2} операторы-да вөлтерлі, онда Лидскийдің [15] теоремасы бойынша ,

$$tr L^{-2} = \frac{\alpha\beta}{(1-\alpha)^2(1-\beta)^2} = 0,$$

яғни $\alpha \cdot \beta = 0$.

Керісінше, $\alpha\beta = 0$ болсын деп жорылық, онда $\alpha = 0, \beta = 0$ болған сәтте, Гурсаның вөлтерлі есебін аламыз, ал $\alpha = 0, \beta \neq 0; \alpha \neq 0, \beta = 0$ болған сәттерде, L^{-1} операторының вөлтерлі екеніне Нерсесянның [16] немесе ([7], с. 73) , теоремасы арқылы көз жеткіземіз.

4.Зерттеу нәтижесі.

Теорема . Егер

$$(1-\alpha)(1-\beta) \neq 0$$

болса, онда мына,

$$\begin{aligned}
 Lu &= u_{xy} = f(x, y), (x, y) \in \Omega; \\
 u|_{AB} &= \alpha u_{CD}, u|_{AD} = \beta \cdot u|_{BC}
 \end{aligned}$$

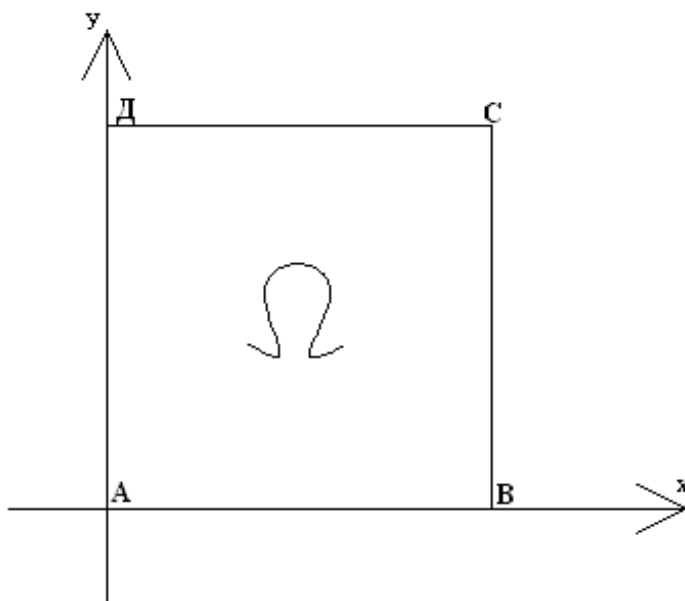
шекаралық есептің вөлтерлі болуы үшін, мына,

$$\alpha \cdot \beta = 0$$

шарттың орындалуы қажетті, әрі, жеткілікті.

5.Талқысы.

Толқын теңдеуінің шекаралық есептерін функционалдық әдістермен зерттеген кезде, оларға сәйкес кері операторлардың әсіре үзіксіз боларын Реллихтың теоремасы бойынша әпсәтте дәлелдеуге болады.Осы сәтте спектр туралы мәселе туындайды,сондықтан вөлтерлілік белгісі аса маңызды болып саналады.



ӘДЕБИЕТ

- [1] Адамар Ж. Задача Коши для линейных уравнений частными производными. – М., Наука, 1978. -352 с.
- [2] Лившиц М.С. О спектральном разложении линейных несамосопряженных операторов. Матем. сб. 34(76): 1(1954). 145-199.
- [3] Бродский М.С. Треугольные и жордановы представления линейных операторов. М., Наука, 1909г.
- [4] Шалданбаев А.Ш. Спектральные разложения корректных- некорректных начально краевых задач для некоторых классов дифференциальных уравнений. – монография, 193 с., LAP LAMRET Academic Publishing. http; dob. d-nb. Dl. Emailinf@lappyblishing com, Saarbruchen 2011.Germanu.
- [5] Кальменов Т.Ш. Краевые задачи для линейных уравнений в частных производных гиперболического типа. Шымкент: Гылым, 1993, 327 с.
- [6] Нахушев А.М. Об одном классе линейных уравнений задач для гиперболического и смешного типов уравнении второго порядка. Нальчик, Эльбурс. 1992, 155с.
- [7] Кальменов Т.Ш. О спектре одной самосопряженной задачи для волнового уравнения. Весник А.Н Каз. 1982. №2, с.63-66.
- [8] Кальменов Т.Ш. Спектр краевых задачи со смещением для волнового уравнения, Диффенц. уравнения. 1983, т19. №1. с.75-78.
- [9] Бияров Б.Н., Кальменов Т.Ш. О нелокальной вольнерровой задаче для гиперболического уравнения. Известия АН Каз ССР, сер. физ-математ. 1988. №5. с.13-16.
- [10] Кальменов Т.Ш. О регулярных краевых задачах для волнового уравнения, Диффенц. уравнения. 1981. т 17. №6. с.1105-1121.
- [11] Садыбеков М.И, О задаче Дирихле для для волнового уравнения, Диффенц. уравнения. Функцион. анализ и по приложения Алма -Ата Каз. ГУ, 1988. т. 17. №6, с. 61-70.
- [12] Садыбеков М.И, Кальменов Т.Ш. О задаче Дирихле и нелокальных краевых задачах для волнового уравнения, Диффенц. уравнения, 1990, т.26, №1, с. 60-65.
- [13] Мелдебекова С., Шалданбаев А.Ш. О регулярной разрешимости одной нелокальной краевой задачи волнового уравнения, Наука и образования ЮК, 2005 №6(46), с. 105-109.
- [14] Brislown C. Kernels of trace class operators, Proc. Amer. Nath. Soc, 1988, v.104, №4, P.1181-1190.
15. Лидский В.Б. Несамосопряженные операторы имеющие след. Доклады АН СССР, 1959, т. 105, №3. P.485-488.
16. Нерсесян А.Б. К теории интегральных уравнений типа Вольтера. Доклады АН СССР. 1964. т. 155, №5. P.1049-1051.
17. Мизохата С. Теория уравнений с частным производными, М. Мир, 1977, с. 504.
18. Соболев С.Л. Некоторые применения функционального анализа в математической физике, М., Наука, 1988.

REFERENCES

- [1] Hadamard Ge. Cauchy problem for the linear equations private to derivatives. - M, Science, 1978, - 352p.
- [2] Livshits M. S. About spectral decomposition of linear not self-conjugate operators. Matem. сб. 34(76): 1(1954). 145-199
- [3] Brodsky of M. S. Triangle and Jordan representation of linear operators, M, Nauka1909g.

[4] Shaldanbaev A.Sh. Spectral Decomposition of correct-incorrect initial boundary value problems for some classes of differential equations, Germanu, Saarbruchen: LAP LAMRET Academic Publishing. [http; dob. d-nb. Dl. Emailinfa @ lappublishing com](http://dob.d-nb.Dl.Emailinfa@lappublishing.com), 2011 193p.

[5] Kalmenov T.Sh. Regional tasks for the linear equations in private derivatives of hyperbolic type, Shymkent, Gylym, 1993, 327s.

[6] Nakhushev A.M. About one class of the linear balanced tasks for hyperbolic and ridiculous types the equation of the second order. Nalchikh, Эльбурс. 1992, 155s.

[7] Kalmenov T.Sh. About a range of one interfaced task for the wave equation, Vesnik A.N Kaz. 1982, No. 2, page 63-66.

[8] Kalmenov T.Sh. The spectrum of the boundary value problem with shift for the wave equation, Diffents. .1983 equation, V.19, №1, p.75-78.

[9] Biyarov B. N., Kalmenov T.Sh. About nonlocal boundary value problem for the hyperbolic equation, AN News Kaz SSR, is gray. physical-matemat, 1988, No. 5, page 13-16.

[11] Kalmenov T.Sh. About regular boundary value problem for the wave equation, Diffents. equations. 1981, t 17, No. 6, page 1105-1121.

[12] Sadybekov M. About Dirichlet's task for for the wave equation, Diffents. equations. Funktsion. the analysis and on appendices Alma-Ata Kaz. GU, 1988, V 17, No. 6, page 61-70.

[13] Sadybekov M., Kalmenov T.Sh. About Dirichlet's task and the nonlocal boundary value problem for the wave equation, Diffents. equations, 1990, t.26, No. 1, page 60-65.

[14] Meldebekova S., Shaldanbayev A.Sh. About regular resolvability of one nonlocal boundary value problem of the wave equation, Science and formations of YuK, 2005 No. 6(46), page 105-109.

[15] Brislow C. Kernels of trace class operators, Proc. Amer 7 Nath. Soc, 1988, v.104, No. 4, P.1181-1190.

[16] Lidsky V.B. Nonselfadjoint operators have trail Reports of the USSR, 1959, Vol. 105, №3, P.485-488.

[17] Nersesyan A.B. To the theory of the integrated equations like Voltaire, Reports of A.N Soviet Socialist Republic, 1964, t. 155, No. 5, P.1049-1051.

[18] Mizokhata S. The theory of the equations with private derivatives, M. Mir, 1977, page 504.

[19] Sobolev S. L. Some applications of the functional analysis in mathematical physics, M, Science, 1988.

КРИТЕРИИ ВОЛЬТЕРРОВОСТИ НЕЛОКАЛЬНОЙ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ВОЛНОВОГО УРАВНЕНИЯ

М.Б. Сапрыгина, А.Ш. Шалданбаев, И.О. Оразов, У.С. Байсейтова

Южно-Казахстанский государственный университет им.М.Ауезова, г.Шымкент

Ключевые слова: волновое уравнение, нелокальная краевая задача, вольтерровый оператор, формула Гаала, формула следа оператора.

Аннотация. В настоящей работе установлен критерии вольтерровости обратного оператора нелокальной краевой задачи волнового уравнения с помощью формулы Гаала и теорем Нерсесяна и Лидского.

Поступила 13.03.2016 г.

МАЗМҰНЫ

Теориялық және тәжірибелік зерттеулер

<i>Буртебаев Н., Дүйсебаев А., Керимкулов Ж.К., Алимов Д.К., Юшков А.В., Жолдыбаев Т.К., Садыков Б., Мухамеджанов Е.С., Джансейтов Д.М., Сакута С.Б.</i> 50 және 60 МэВ энергиялы ^3He иондарының ^{14}N ядроларынан серпімді шашырауын зерттеу.....	5
<i>Алтынбеков Ш.</i> Өртекті топырақ консолидациясының бірөлшемді квазисызықты есебін напордың бастапқы градиенті әсерінде шешу әдісі туралы және оның шөгуді анықтау.....	10
<i>Асқарова А.С., Болегенова С.А., Болегенова С.А., Максимов В.Ю., Ергалиева А.Б., Габитова З.Х., Боранбаева А.Е.</i> 3-D Модельдеу әдістерімен жану процесіне көмірдің ылғалдылығының зиянын зерттеу.....	21
<i>Асқарова Ә.С., Болегенова С.Ә., Болегенова С.Ә., Максимов В.Ю., Бекетаева М.Т.</i> ЖЭС жану камерасында көмірдің жануы кезінде NO_x түзілуі мен жойылуын екі кинетикалық механизм бойынша сандық моделдеу.....	29
<i>Асқарова Ә.С., Болегенова С.Ә., Болегенова С.Ә., Максимов В.Ю., Бекетаева М.Т.</i> Жану камерасының қабырға температурасы үшін берілген шекаралық шартының жану процесінің температуралық сипаттамаларына әсерін зерттеу.....	35
<i>Асқарова Ә., Болегенова С., Гороховский М., Оспанова Ш., Нұғьманова А., Утелов С.</i> Өр түрлі сұйық отындардың бүрку, тұтану және жану процестерін зерттеу	40
<i>Сапрыгина М.Б., Байсейтова У.С., Шалданбаев А.Ш., Оразов И.О.</i> Толқын теңдеуінің шартарапты есебінің тұрлауы шешілуі туралы.....	48
<i>Буртебаев Н., Керимкулов Ж.К., Демьянова А.С., Данилов А.Н., Джансейтов Д.М., Жолдыбаев Т.К., Алимов Д.К.</i> Оптикалық және фолдинг модельдер АЯСЫНДА 50 және 60 МЭВ энергияларда ^3He иондарының ^{13}C ядроларында серпімді шашырау процесстерін зерттеу.....	55
<i>Жұмбаев Д.С., Бакирова Э.А.</i> Импульс әсері бар фредгольм интегралдық- дифференциалдық теңдеулер үшін сызықты шеттік есептің бірімәнді шешілімділігінің коэффициенттік белгілері	61
<i>Өтебаев Ұ.Б., Есентаев Қ.Ө., Дархан Н.Д.</i> WEB -формалар құрудың технологиялары.....	72
<i>Жунусова Л.Х., Жунусов К.Х.</i> Тор теңдеулерінің итерациялық әдіспен шығару.....	79
<i>Қабылбеков К.А., Саидахметов П.А., Омаишова Г.Ш., Серикбаева Г.С., Сүйерқұлова Ж.Н.</i> Еркін механикалық тербелістерді зерттеуге арналған компьютерлік зертханалық жұмысты ұйымдастырудың бланкі үлгісі.....	84
<i>Қабылбеков К.А., Саидахметов П.А., Омаишова Г.Ш., Сүттібаева Д.И., Қозыбақова Г.Н.</i> Изобаралық процесті зерттеуге арналған компьютерлік зертханалық жұмысты ұйымдастырудың бланкі үлгісі.....	92
<i>Қабылбеков К.А., Омаишова Г.Ш., Саидахметов П.А., Нұрұллаев М.А., Артыгалин Н.А.</i> Карно циклімен жұмыс атқаратын қозғалтқышты зерттеуге арналған компьютерлік зертханалық жұмысты ұйымдастырудың бланкі үлгісі.....	98
<i>Түгелбаева Г.Т., Канибекова А. Е.</i> Білім негіздерін физика сабақтарына енгізу әдісін жүйелік талдау.....	104
<i>Қойишева Т.К., Қожамқұлова Ж.Ж., Базарбаева А.И., Бегимбетова Х.А.</i> Объектіге-бағытталған жүйе болашақ маманның ақпараттық-логикалық құзыреттілігін қалыптастыру факторы ретінде.....	108
<i>Қойишева Т.К., Байтерекова А.И., Салғараева М.И.</i> Болашақ мұғалімдерді кәсіби дайындауда қолданылатын объектілі-бағдарлы жобалаудың теориялық негіздері.....	116
<i>Литвиненко Н.</i> Бағдарламалық R ортаның C# ортасына біріктірілуі.....	123
<i>Мақышов С.</i> Тұрақты м-туындаған сандар.....	128
<i>Минглибаев М.Ж., Прокопья А.Н., Бекетауов Б.А.</i> Массалары айнымалы шектелген үш дене мәселесінің эволюциялық теңдеуінің нақты шешімдері.....	133
<i>Орынбаев С.А., Молдахметов С.С., Байбутанов Б.К., Ешметов М.Б., Ауесжанов Д.С.</i> Жазықтық-импульстік модуляция негізінде көпдеңгейлі инвертор сатыларының қосылу әдістемелерін зерттеу	139
<i>Сапрыгина М.Б., Шалданбаев А.Ш., Оразов И.О., Байсейтова У.С.</i> Толқын теңдеуінің шартарапты есебінің вөлтерлі болуының үзілді – кесілді шарты.....	147
<i>Сураган Д.</i> Шаттен р-нормасы үшін бір теңсіздік туралы	153
<i>Темирбеков Н.М., Тураров А.К.</i> Газлифт үрдісінің бір өлшемді моделінің сандық шешімі	159
<i>Ахметова С.Т., Шалданбаев А.Ш., Шомабаева М.Т.</i> Аргументі ауытқыған жылу теңдеуінің шекаралық коши-нейман есебіне сәйкес оператордың спектрінің құрамы туралы.....	169
<i>Шомабаева М.Т., Шалданбаев А.Ш., Ахметова С.Т.</i> Аргументі ауытқыған жылу теңдеуінің жарталай бекітілген шекаралық есебіне сәйкес оператордың үзіксіз спектрі туралы	180
<i>Ұлағатты ұстаз туралы. Шерәлі Біләл.</i>	191

СОДЕРЖАНИЕ

Теоретические и экспериментальные исследования

<i>Буртебаев Н., Дуйсебаев А., Керимкулов Ж.К., Алимов Д.К., Юшков А.В., Жолдыбаев Т.К., Садыков Б., Мухамеджанов Е.С., Джансейтов Д.М., Сакута С.Б.</i> Исследование упругого рассеяния ионов ^3He на ядрах ^{14}N при энергиях 50 и 60 МэВ.....	5
<i>Алтынбеков Ш.</i> О методике решения одномерной квазилинейной задачи консолидации неоднородного грунта с учетом начального градиента напора и определение его осадка.....	10
<i>Аскарова А.С., Болегенова С.А., Болегенова С.А., Максимов В.Ю., Ергалиева А.Б., Габитова З.Х., Боранбаева А.Е.</i> Исследование влияния влажности угля на процесс горения методами 3-d моделирования.....	21
<i>Аскарова А.С., Болегенова С.А., Болегенова С.А., Максимов В.Ю., Бекетаева М.Т.</i> Численное моделирование образования и разложения NO_x по двум кинетическим механизмам при горении угольного топлива в топочной камере ТЭЦ.....	29
<i>Аскарова А.С., Болегенова С.А., Болегенова С.А., Максимов В.Ю., Бекетаева М.Т.</i> Исследование влияния граничного условия для температуры на стенках топочной камеры на температурные характеристики процесса горения.....	35
<i>Аскарова А., Болегенова С., Гороховский М., Оспанова Ш., Нугьманова А., Утелов С.</i> Исследование процессов распыла, воспламенения и горения различного вида жидкого топлива.....	40
<i>Сапрыгина М.Б., Байсейтова У.С., Шалданбаев А.Ш., Оразов И.О.</i> Толкын тендеуінің шартарапты есебінің тұрлаулы шешілуі туралы.....	48
<i>Буртебаев Н., Керимкулов Ж.К., Демьянова А.С., Данилов А.Н., Джансейтов Д.М., Жолдыбаев Т.К., Алимов Д.К.</i> Исследование процессов упругого рассеяния ионов ^3He на ядрах ^{13}C при энергиях 50 и 60 МэВ в рамках оптического и фолдинг моделей.....	55
<i>Джумабаев Д.С., Бакирова Э.А.</i> Коэффициентные признаки однозначной разрешимости линейной краевой задачи для интегро-дифференциальных уравнений фредгольма с импульсными воздействиями.....	61
<i>Утебаев У.Б., Есентаев К.У., Дархан Н.Д.</i> Технологія создания web-форм.....	72
<i>Жунусова Л.Х., Жунусов К.Х.</i> Итерационные методы решения сеточных уравнений.....	79
<i>Кабылбеков К.А., Саидахметов П.А., Омашова Г.Ш., Серикбаева Г.С., Суйеркулова Ж.Н.</i> Модель бланка организации компьютерной лабораторной работы по исследованию свободных механических колебаний.....	84
<i>Кабылбеков К.А., Саидахметов П.А., Омашова Г.Ш., Суттибаева Д.И., Козыбакова Г.Н.</i> Модель бланка организации компьютерной лабораторной работы по исследованию изобарического процесса.....	92
<i>Кабылбеков К.А., Омашова Г.Ш., Саидахметов П.А., Нураллаев М.А., Артыгалин Н.А.</i> Модель бланка организации компьютерной лабораторной работы по исследованию двигателя, совершающего цикл Карно.....	98
<i>Түгелбаева Г.Т., Канибекова А. Е.</i> Системное обсуждение способов внедрения в уроки по физике основ знаний по экологии.....	104
<i>Койшиева Т.К., Кожамкулова Ж.Ж., Базарбаева А.И., Бегимбетова Х.А.</i> Объектно-ориентированные системы как фактор формирования информационно-логической компетентности будущих специалистов.....	108
<i>Койшиева Т.К., Байтерекова А.И., Салгараева М.И.</i> Теоретические основы объектно-ориентированного проектирования, применимые для профессиональной подготовки будущих учителей.....	116
<i>Литвиненко Н.</i> Интеграция программной среды R в среду C#.....	123
<i>Макышов С.</i> Неподвижные m-порожденные числа.....	128
<i>Минглибаев М.Ж., Прокопья А.Н., Бекетауов Б.А.</i> Точные решения эволюционных уравнений в ограниченной задаче трех тел с переменными массами.....	133
<i>Орынбаев С.А., Молдахметов С.С., Байбутанов Б.К., Ешметов М.Б., Ауесжанов Д.С.</i> Исследование методик коммутации ступеней многоуровневого инвертора на основе широтно-импульсной модуляции.....	139
<i>Сапрыгина М.Б., Шалданбаев А.Ш., Оразов И.О., Байсейтова У.С.</i> Критерии вольтерровости нелокальной краевой задачи волнового уравнения.....	147
<i>Сураган Д.</i> Об одном неравенстве p-нормы в классе Шаттена.....	153
<i>Темірбеков Н. М., Тураров А. К.</i> Численное решение одномерной модели газлифтного процесса.....	159
<i>Ахметова С.Т., Шалданбаев А.Ш., Шомабаева М.Т.</i> О структуре спектра краевой задачи Коши-неймана для уравнения теплопроводности с отклоняющимся аргументом.....	169
<i>Шомабаева М.Т., Шалданбаев А.Ш., Ахметова С.Т.</i> О непрерывном спектре оператора полужакопленной краевой задачи для уравнения теплопроводности с отклоняющимся аргументом.....	180
<i>Юбилей Ашуралиев Аллаберен</i>	191

CONTENTS

Theoretical and experimental researches

<i>Burtebayev N., Duisebayev A., Kerimkulov Zh.K., Alimov D.K., Yushkov A.V., Zholdybayev T.K., Sadikov B., Mukhamejanov Y.S., Janseitov D.M., Sakuta S.B.</i> Investigation of the elastic scattering of ^3He ions on ^{14}N at energies 50 and 60 MeV.....	5
<i>Altynbekov Sh.</i> On the method of solving one-dimensional quasilinear problem of consolidation of non homogeneous soil with the initial gradient of pressure and determination of its sediment.....	10
<i>Askarova. A., Bolegenova S., Bolegenova S., Maximov V., Yergaliyeva A., Gabitova Z., Boranbaeva A.</i> Study of coal moisture on the combustion process by 3d modeling.....	21
<i>Askarova A.S., Bolegenova S.A., Bolegenova S.A., Maximov V.Yu., Beketayeva M.T.</i> Numerical modeling of formation and destruction of NO_x by TWO kinetic mechanisms during combustion of fossil fuel in the furnace of CHP.....	29
<i>Askarova A.S., Bolegenova S.A., Bolegenova S.A., Maximov V.Yu., Beketayeva M.T.</i> Study of the boundary conditions influence for the temperature on the walls of the combustion chamber in the temperature characteristics of the burning process.....	35
<i>Askarova A., Bolegenova S., Gorokhovski M., Ospanova Sh., Nugymanova A., Utelov S.</i> Investigation of atomization, ignition and combustion processes of different types of liquid fuel.....	40
<i>Saprygina M.B., Bayseytova U.S., Shaldanbayev A.Sh., Orazov I.O.</i> About regular resolvability of nonlocal boundary value problem of the wave equation.....	48
<i>Burtebayev N., Kerimkulov Zh.K., Demyanova A.S., Danilov A.N., Janseitov D.M., Zholdybayev T.K., Alimov D.K.</i> Investigation of elastic scattering of ^3He ions from ^{13}C nuclei at 50 and 60 MeV in optical and folding model.....	55
<i>Dzhumabaev D.S., Bakirova E.A.</i> Coefficient conditions for the unique solvability of linear boundary value problem for fredholm integro-differential equation with impulse effects.....	61
<i>Utebaev U.B., Yessentayev K.U., Darkhan N.D.</i> Technology of creation of web-form.....	72
<i>Zhunussova L., Zhunussov K.</i> Iterative methods for solving difference equations.....	79
<i>Kabyrbekov K.A., Saidakhmetov P.A., Omashova G.SH., Serikbaeva G.S., Suyerkulova ZH.N.</i> Model of the form of the organisation of computer laboratory operation of the free mechanical oscillations.....	84
<i>Kabyrbekov K.A., Saidakhmetov P.A., Omashova G.SH., Suttibaeva D.I., Kozybakova G.N.</i> Model of the form of the organisation of computer laboratory operation of isobaric process.....	92
<i>Kabyrbekov K.A., Omashova G.SH., Saidakhmetov P.A., Nurullaev M.A., Artygalin N.A.</i> Model of the form of the organization of computer laboratory operation on examination of the drive making the carnot cycle.....	98
<i>Tygelbaeva G.T., Kanibekova A. E.</i> System discussion of methods of introduction in lessons on physics bases of knowledge on ecology.....	104
<i>Koishieva T.K., Kozhamkulova Zh.Zh., Bazarbaeva A.I., Begimbetova A.</i> Object-oriented system as the factor of formation of information-logical competence of future professionals.....	108
<i>Koishieva T.K., Baiterekova A.I., Salgaraeva M.I.</i> Theoretical bases of object-oriented design, applicable for vocational training of future teachers.....	116
<i>Litvinenko N.</i> Integration of R software environment in C# software environment.....	123
<i>Makyshov S.</i> Stationary m-digit addition numbers.....	128
<i>Minglibayev M.Dzh., Prokopenya A.N., Beketauov B.A.</i> Exact solutions of evolution equations in restricted three-body problem with variable mass.....	133
<i>Orynbayev S.A., Moldakhmetov S.S., Baibutanov B.K., Jeshmetov M.B., Aueszhanov D.S.</i> Methods of switching angles based on pulse width modulation for multilevel inverter.....	139
<i>Saprygina M.B., Shaldanbayev A.Sh., Orazov I.O., Bayseytova U.S.</i> Criteria Volterra of nonlocal boundary value problem of the wave equation.....	147
<i>Suragan D.</i> On an inequality for Schatten P -norms.....	153
<i>Temirbekov N. M., Turarov A. K.</i> Numerical solution of the one dimensional model of gas-lift process.....	159
<i>Achmetova S.T., Shaldanbayev A.Sh., Shomabayeva M. T.</i> About structure of the range of the regional task of cauchy - neumann for the heat conductivity equation with the deviating argument.....	169
<i>Shomanbayeva M. T., Shaldanbayev A.Sh., Achmetova S.T.</i> About the continuous range of the operator of the semi-fixed regional task for the heat conductivity equation with the deviating argument.....	180
Anniversary of Ashuraliev Allaberen.....	191

**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 сайте:

www.nauka-nanrk.kz

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

Редактор *М. С. Ахметова*

Верстка на компьютере *А.М. Кульгинбаевой*

Подписано в печать 24.03.2016.

Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.

11,3 п.л. Тираж 300. Заказ 2.