



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ТҰҢҒЫШ ПРЕЗИДЕНТІ - ЕЛБАСЫНЫҢ ҚОРЫ

«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ – 2017»

студенттер мен жас ғалымдардың
XII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

XII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ – 2017»

PROCEEDINGS

of the XII International Scientific Conference
for students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION - 2017»



14th April 2017, Astana



**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**«Ғылым және білім - 2017»
студенттер мен жас ғалымдардың
XII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2017»**

**PROCEEDINGS
of the XII International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2017»**

2017 жыл 14 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58

Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2017» студенттер мен жас ғалымдардың XII Халықаралық ғылыми конференциясы = The XII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2017» = XII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2017». – Астана: <http://www.eni.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2017. – 7466 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-827-6

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-827-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2017

$$\begin{aligned}
& r_{x_k}(l_{x_j}l_{x_i} + l_{[x_j, x_i]}) + r_{x_i}r_{x_k}l_{x_j} - r_{x_ix_k}l_{x_j} + r_{x_j}(r_{x_k}l_{x_i} + r_{x_i}r_{x_k} - r_{x_ix_k}) + r_{x_i}r_{x_j}r_{x_k} - r_{x_ix_j}r_{x_k} - \\
& l_{x_i}r_{x_jx_k} = r_{x_jx_k}l_{x_i} - r_{x_i}l_{x_j}r_{x_k} + r_{x_jx_i}r_{x_k} + l_{x_j}r_{x_ix_k} - l_{[x_j, x_i]}r_{x_k} + r_{x_k}l_{[x_j, x_i]} + r_{x_i}r_{x_k}l_{x_j} - r_{x_ix_k}l_{x_j} - \\
& r_{x_j}r_{x_ix_k} + r_{x_i}r_{x_j}r_{x_k} - r_{x_ix_j}r_{x_k} - l_{x_i}r_{x_jx_k} = r_{x_jx_k}l_{x_i} - r_{x_i}(r_{x_k}l_{x_j} + r_{x_j}r_{x_k} - r_{x_jx_k}) + r_{x_jx_i}r_{x_k} + r_{x_ix_k}l_{x_j} + \\
& r_{x_j}r_{x_ix_k} - r_{x_j(x_ix_k)} - r_{x_k}l_{[x_j, x_i]} - r_{[x_j, x_i]}r_{x_k} + r_{[x_j, x_i]x_k} + r_{x_k}l_{[x_j, x_i]} + r_{x_i}r_{x_k}l_{x_j} - r_{x_ix_k}l_{x_j} - r_{x_j}r_{x_ix_k} + \\
& r_{x_i}r_{x_j}r_{x_k} - r_{x_ix_j}r_{x_k} - r_{x_jx_k}l_{x_i} - r_{x_i}r_{x_jx_k} + r_{x_i(x_jx_k)} = r_{[x_j, x_i]x_k} - r_{x_j(x_ix_k)} + r_{x_i(x_jx_k)} \equiv 0
\end{aligned}$$

Следовательно, определяющие соотношения (2) и (3) алгебры $U(A)$ замкнуты относительно композиции. Тогда базис универсальной мультипликативной обертывающей алгебры $U(A)$ состоит из слов вида (4).

Следствие. В условиях теоремы слова вида

$$l_{x_{j_1}}l_{x_{j_2}} \dots l_{x_{j_s}}r_{x_{i_1}}r_{x_{i_2}} \dots r_{x_{i_t}}$$

где $j_1 \leq j_2 \leq \dots \leq j_s, s, t \geq 0$ составляют базис алгебры $U(A)$.

Список использованных источников

1. D. Segal. Free Left-Symmetric algebras and an Analogue of the Poincare-Birkhoff-Witt Theorem// Journal of Algebra. – 1994. - Vol. 164. – P. 750-772.
2. A. Dzhumadil'daev, C. Lofwall. Trees, free right-symmetric algebras, free Novikov algebras and identities, The Roos Festschrift volume, 1// Homology Homotopy Appl. – 2002. – Vol. 4, N2, part. 1. – P. 165-190.
3. A. Dzhumadildaev. Minimal identities for right-symmetric algebras// J. Algebra. – 2000. – Vol 225, N1. – P. 201-230.
4. Д. Козыбаевб У. Умирбаев. Вложение Магнуса для правосимметричных алгебр// Сибирский математический журнал. – 204. – Т. 45, №3. – С. 592-599.
5. N. Jacobson. Structure and representations of Jordan algebras// Providence: Amer. Math. Soc. – 1968. – Vol. 39.

ӨОК 517.95

КЕЙБІР ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ОПЕРАТОРЛАР КЛАСЫНЫҢ МЕНШІКТІ МӘНДЕРІ ТУРАЛЫ

Закариева З.А.

zarueta.zakarieva@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ магистранты, Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі –М.М. Байбурин

Бұл жұмыста меншікті мәндері нақты болатын бірінші ретті дифференциалдық операторлар класы табылады. Ол класты бөліп алу үшін М. Өтелбаевтың бір теоремасы қолданылды.[1]

Мынадай шекаралық есепті қарастырайық:

$$\begin{cases} iy' + qy = f \\ y(0) = y(1) \end{cases} \quad (1)$$

Мұндағы: $q = q(x)$ үзіліссіз, нақты мәнді функция.

Бұл шекаралық есеп $L_2(0,1)$ кеңістігінде қарастырылады, ол кеңістікте скаляр

көбейтінді былай анықталады:

$$\forall f, g \in L_2(0,1) \quad (f, g) = \int_0^1 f(x) \overline{g(x)} dx$$

Бұл есепке сәйкес оператор шекаралық шартты қанағаттандыратын жатық функцияларда анықталған, осы оператордың тұйықтауын l деп белгілейік. Сонымен шекаралық есеп былай жазылады: $ly = f$.

1-Лемма. $q(x)$ функциясы жоғарыдағы шарттарды қанағаттандырсын. Онда l операторы өзіне түйіндес болады.

Дәлелдеу. l симметриялы оператор болатындығы оңай тексеріледі. Енді өзіне түйіндес оператор үшін $ly = f$ теңдігінің жалғыз ғана шешімі бар екенін көрсетсек жеткілікті.

Алдымен, $ly = iy' + qy = 0$ қарастырсақ, оның бір дербес шешімі төмендегідей болады

$$y_0(x) = e^{i \int_0^x q(t) dt}$$

Ал берілген біртекті емес теңдеудің жалпы шешімі:

$$y(x) = y_0(x) \left(C - i \int_0^x \frac{f(t) dt}{y_0(t)} \right) \quad (2)$$

Осыдан

$$y(0) = y_0(0)C, \quad y(1) = y_0(1)C - iy_0(1) \int_0^1 \frac{f(t) dt}{y_0(t)}$$

$$C = \frac{iy_0(1) \int_0^1 \frac{f(t) dt}{y_0(t)}}{y_0(1) - y_0(0)} \quad (3)$$

C тұрақтысы бірімәнді анықталғандықтан, шекаралық есептің жалғыз ғана шешімі бар болады. Сондықтан l операторына кері l^{-1} операторы бар және есептің шешімі былай жазылады:

$y(x) = l^{-1} f(x)$ және $R(l) = L_2(0,1)$. Онда l өзіне түйіндес оператор. Дәлелдеу керегі осы еді.[2]

Корректі тарылтулар туралы теореманы қолданып, келесі операторды қарастырайық:

$$L^{-1} f = l^{-1} f + N l^{-1} f = (E + N) l^{-1}, \quad f \in L_2(0,1) \quad (4)$$

Мұндағы $N l^{-1} f = ay_0(l^{-1} f, y_0)$, $a > 0$; ал E – теңбе – тең оператор.

[3] жұмыста бірінші ретті дифференциалдық жүйе үшін осыған сәйкес N операторы құрылып, меншікті мәндері нақты сандар болатын операторлар класы бөліп алынған.

Лемма2. $E + N$ операторы өзіне түйіндес.

Дәлелдеу. $E + N$ операторының анықталу облысы үшін $D(E + N) = D(N) = D(l)$ теңдігі орындалады.

N симметриялы оператор болады. Шынында да, кез-келген $u, v \in D(N)$ үшін

$$(Nu, v) = (ay_0(u, y_0), v) = a(u, y_0)(y_0, v) = \overline{a(v, y_0)} \cdot \overline{(y_0, u)} = \overline{a(v, y_0)(y_0, u)} = \overline{(a(v, y_0)y_0, u)} = (u, ay_0(v, y_0)) = (u, Nv)$$

Онда $E + N$ симметриялы оператор болады. Бұл операторға кері оператор бар болатынын көрсетейік.

$$(E + N)u = 0$$

теңдігін қарастырайық. Яғни

$$u + ay_0(u, y_0) = 0 \quad (5)$$

y_0 – ге скаляр көбейтейік, онда

$$(u, y_0) + a(u, y_0)(y_0, y_0) = 0 \text{ немесе } (u, y_0)(1 + a\|y_0\|^2) = 0.$$

Осыдан $1 + a\|y_0\| > 0$ болғандықтан $(u, y_0) = 0$ теңдігі шығады. Онда (5) теңдіктен $u = 0$ екенін аламыз.

Сондықтан $(E + N)^{-1}$ кері оператор. Онда $E + N$ -өзіне түйіндес оператор. $E + N = (E + N)^*$.

Теорема. (1) теңдеудің коэффициенттері жоғарыдағы шарттарды қанағаттандырсын. Онда L^{-1} операторының меншікті мәндері нақты сандар болады.

Дәлелдеу. λ -меншікті мән, ал w сәйкес меншікті вектор болсын.

$$L^{-1}w = \lambda w.$$

$$\text{Онда } \lambda(w, (E + N)^{-1}w) = (L^{-1}w, (E + N)^{-1}w) = ((E + N)L^{-1}w, (E + N)^{-1}w) = (L^{-1}w, w).$$

$(E + N)^{-1}, L^{-1}$ өзіне түйіндес болғандықтан $(w, (E + N)^{-1}w)$ және $(L^{-1}w, w)$ сандары нақты сандар болады. Сонымен, қатар $(w, (E + N)^{-1}w) \neq 0$. Шынында да, $(E + N)^{-1}w = z$, онда

$$(w, (E + N)^{-1}w) = ((E + N)z, z) = \|z\|^2 + (Nz, z) = \|z\|^2 + (ay_0(z, y_0), z) = \|z\|^2 + a|(z, y_0)|^2 > 0.$$

Сондықтан λ - меншікті мәні нақты сан.

Бұл теоремадан кейбір күрделі теңдеудің λ -ға қарағандағы шешімі нақты болатындығы шығады. Осы теңдеуді құрайық: $Ly(x) = f(x)$ теңдеудің шешімі мына түрде жазылады:

$$y(x) = L^{-1}f(x) = l^{-1}f(x) + Nl^{-1}f(x)$$

немесе

$$y(x) = l^{-1}f(x) + Nl^{-1}f(x).$$

Шекаралық шарттан

$$y(0) - y(1) = Nl^{-1}f(0) - Nl^{-1}f(1),$$

$$l^{-1}f(0) - l^{-1}f(1) = 0$$

болғандықтан

$$y(0) - y(1) = a[y_0(0) - y_0(1)](l^{-1}f, y_0) = a \left(1 - e^{\int_0^1 q(t)dt} \right) (f, l^{-1}y_0)$$

теңдеуін аламыз.

$$L^{-1}w = \lambda w$$

болғандықтан

$$w(0) - w(1) = \lambda a \left(1 - e^{i \int_0^1 q(t) dt} \right) (w, l^{-1} y_0) \quad (6)$$

$l^{-1} y_0$ функциясын табайық.

$ly = f$ теңдеуінің шешімін жазайық:

$$y(x) = l^{-1} f(x) = y_0(x) \left(C - i \int_0^x \frac{f(t) dt}{y_0(t)} \right),$$

Мұндағы C (3) теңдіктен анықталады. Онда

$$l^{-1} y_0(x) = y_0(x) \left(\frac{-ie^{i \int_0^1 q(t) dt}}{1 - e^{i \int_0^1 q(t) dt}} - ix \right).$$

$\frac{1}{\lambda} = \mu$ деп белгілейік. Онда $Lw = \mu w$ немесе

$$iw' + (q - \mu)w = 0.$$

теңдеуінің бір шешімін табайық:

$$w(x) = e^{i \int_0^x (q(t) - \mu) dt},$$

осыдан $w(0) = 1, \quad w(1) = e^{i \int_0^1 (q(t) - \mu) dt}.$

(6) теңдіктен келесі теңдеуді аламыз:

$$\mu \left(1 - e^{i \int_0^1 (q(t) - \mu) dt} \right) = a \left(1 - e^{i \int_0^1 q(t) dt} \right) (w, l^{-1} y_0) \quad (7)$$

Онда

$$(w, l^{-1} y_0) = \int_0^1 w(x) \overline{l^{-1} y_0(x)} dx = \int_0^1 e^{i \int_0^x (q(t) - \mu) dt} \cdot \overline{y_0(x)} \cdot \left(\frac{-ie^{i \int_0^1 q(t) dt}}{1 - e^{i \int_0^1 q(t) dt}} - ix \right) dx = \int_0^1 e^{-i \mu x} \left(\frac{ie^{-i \int_0^1 q(t) dt}}{1 - e^{-i \int_0^1 q(t) dt}} + ix \right) dx$$

$\int_0^x q(t) dt = \psi(x)$ белгілеуін енгізейік.

$$\mu(1 - e^{i(\psi(1) - \mu)}) = a(1 - e^{i\psi(1)}) \cdot \int_0^1 e^{-i\mu x} \cdot \left(\frac{ie^{-i\psi(1)}}{1 - e^{i\psi(1)}} + ix \right) dx.$$

$$\int_0^1 e^{-i\mu x} dx = \frac{1}{-i\mu} e^{-i\mu x} \Big|_0^1 = \frac{i}{\mu} (e^{-i\mu} - 1) = \frac{i(1 - e^{i\mu})}{\mu e^{i\mu}},$$

$$\int_0^1 e^{-i\mu x} x dx = \int_0^1 x e^{-i\mu x} dx = \frac{1}{-i\mu} x \cdot e^{-i\mu x} \Big|_0^1 + \frac{1}{i\mu} \int_0^1 e^{-i\mu x} dx = \frac{i}{\mu} e^{-i\mu} + \frac{1}{\mu^2} e^{-i\mu x} \Big|_0^1 = \frac{ie^{-i\mu}}{\mu} + \frac{1}{\mu^2} (e^{-i\mu} - 1).$$

Сонымен, алынған

$$\mu(1 - e^{i(\psi(1) - \mu)}) = a(1 - e^{i\psi(1)}) \cdot \left[\frac{-1}{e^{i\psi(1)} - 1} \cdot \frac{(1 - e^{i\mu})}{\mu e^{i\mu}} + \frac{i(1 - e^{i\mu}) - \mu}{\mu^2 e^{i\mu}} \right] \quad (8)$$

$\psi(1) \neq 2s\pi, s \in \mathbb{Z}, \quad i\psi(1) - \mu \neq 2m\pi, m \in \mathbb{Z}$ теңдеуінің μ -ге қарағанда түбірлері нақты сандар болады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1 Кокебаев Б., Отелбаев М., Шыныбеков А. К вопросам расширения и сужения операторов. // ДАН СССР.-271, №6, 1983.с.1307-1311.

2 Смирнов В.И. Курс высшей математики. Том 5 –М.:Государственное издательство физико-математической литературы, 1969, 562 с.

3 Байбурин М.М. О действительности спектра одного дифференциального оператора. Дифференциалдық теңдеулер, анализ және алгебра проблемалары. V Халықаралық ғылыми конференция. Ақтөбе-2009, 18-19 бет.

УДК 517

КОМПЬЮТЕРЛІК (ЕСЕПТЕУІШ) ДИАМЕТР МӘНМӘТІНІНДЕ ЖАЛПЫЛАНҒАН КОРБОВ КЛАСЫНДА ЖАТАТЫН ФУНКЦИЯЛАРДЫ ЖУЫҚТАУ

Кеңесбекова Маржан Маратқызы

marzhan.mkenesbek@gmail.com

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ-нің 2-курс магистранты, Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекшісі – А.Ж.Жұбанышева

Алдымен Компьютерлік (есептеуіш) диаметр (қысқаша К(Е)Д) есебінің қойылуын келтірейік (есептің тарихы мен басқа есептермен салыстыруларын, мысалы [1-2] қараңыз). 1996 жылы Н.Темірғалиев мағынасы дәл емес мәліметтен алынған ақпарат негізінде тиімді есептеу агрегаттарын құру болатын Компьютерлік (есептеуіш) диаметр есебін қойды.

К(Е)Д есебінде келесі анықтама негізгі болып табылады:

$$\delta_N(\varepsilon_N; D_N)_Y \equiv \delta_N(\varepsilon_N; T; F; D_N)_Y \equiv \inf_{(l^{(N)}, \varphi_N) \in D_N} \delta_N(\varepsilon_N; (l^{(N)}, \varphi_N))_Y,$$

мұндағы

$$\delta_N(\varepsilon_N; (l^{(N)}, \varphi_N))_Y \equiv \sup_{\substack{f \in F \\ |\gamma_N^{(\tau)}| \leq 1 (\tau=1, \dots, N)}} \|Tf(\cdot) - \varphi_N(l_N^{(1)}(f) + \gamma_N^{(1)}\varepsilon_N, \dots, l_N^{(N)}(f) + \gamma_N^{(N)}\varepsilon_N)\|_Y.$$