РУХАНИ ЖАҢҒЫРУ

20 АСТАНА

ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2018»
XIII Халықаралық ғылыми конференциясы

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

XIII Международная научная конференция
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2018»

The XIII International Scientific Conference
for Students and Young Scientists
«SCIENCE AND EDUCATION - 2018»

12th April 2018, Astana

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

Студенттер мен жас ғалымдардың «Ғылым және білім - 2018» атты XIII Халықаралық ғылыми конференциясының БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ XIII Международной научной конференции студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2018»

PROCEEDINGS of the XIII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2018»

2018 жыл 12 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58
Ғ 96

Ғ 96
«Ғылым және білім – 2018» атты студенттер мен жас ғалымдардың XIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2018» = The XIII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2018». – Астана: http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/, 2018. – 7513 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-997-6

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 978-9965-31-997-6

$$(1+4\square^2|\square|^2)^{\square/2} = \widehat{\square_{\square}(\square)} + (2\square|\square|)^{\square}\widehat{\square_{\square}(\square)}.$$

Список использованных источников

1. Стейн И. Сингулярные интегралы и дифференциальные свойства функций. Издательство «Мир», Москва, 1973 г.
2. Красносельский М.А., ЗАбрейко П.П, Пустыльник Е.И., Соболев П.Е. Интегральные операторы в пространствах суммируемых функций. Издательство «Наука», Москва, 1966 г.

БІРІНШІ РЕТТІ ЖАЛПЫ СЫЗЫҚТЫ ЭЛЛИПСТІК ЖҮЙЕНІ БЕЛЬТРАМИ ТИПТІ КОМПЛЕКС ТЕҢДЕУГЕ КЕЛТІРУ ТУРАЛЫ

Сақтанова Гүлзат Таңатарқызы
gulzat93.ru@mail.ru
Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ іргелі математика кафедрасының 2-курс магистранты, Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі – М.М.Байбурин

Жазықтықтағы бірінші ретті жалпы сызықтық эллипстік жүйені келесі түрде жазуға болады [1]

$$\begin{aligned} -v_y + a_{11}u_x + a_{12}u_y + a_1 u + b_1 v = f_1 \\ v_x + a_{21}u_x + a_{22}u_y + a_2 u + b_2 v = f_2 \end{aligned} \qquad (1)$$

Мұндағы a_{ik} коэффициенттері – E жазықтығындағы шенелген өлшемді нақты мәнді функциялар және эллипстіктің келесі шарттарын қанағаттандырады:

$$a_{11} > 0, \qquad \Delta = a_{11}a_{22} - \frac{1}{4}(a_{12}+a_{21})^2 > \Delta_0 > 0, \qquad \Delta_0 - const$$

(2)

Осыдан c оң саны табылып, барлық жерде дерлік $c \ge a_{22}(x,y) > 0$ екендігі шығады. Қалған коэффициенттер $L_{P,2}(E), p > 2$ кеңістігіне [2] тиісті деп аламыз. Егер $w = u + iv$ комплекс функциясын енгізсек (1) жүйе

$$\partial_{\bar z} w + q_1(z)\partial_z w + q_2(z)\overline{\partial_z w} + Aw + B\bar w = F$$

(3)

теңдеуге келетіні белгілі [1], мұндағы $A, B, F \in L_{P,2}(E)$ және $|q_1(z)| + |q_2(z)| \le q_0 < 1$ теңсіздігі орындалады. a_{ik} коэффициенттерінің жалпыланған туындылары бар деп алайық.

Бұл жұмыста біз (1) жүйені (3) теңдеуге келтірмей, бірден Бельтрами теңдеуіне келтіруге болатынын көрсетеміз.

Ол үшін (1) жүйенің екінші теңдеуін қандайда бір γ фунциясына көбейтеміз және екі теңдеуді қосамыз. Онда келесі теңдеуді аламыз

$$(a_{11}+\gamma a_{21})u_x+\gamma v_x+(a_{12}+\gamma a_{22})u_y-v_y+a_0u+b_0v=f_0$$

немесе

$$(a_{11}+\gamma a_{21})\left[u_x+\frac{\gamma}{a_{11}+\gamma a_{21}}v_x\right]+(a_{12}+\gamma a_{22})\left[u_y+\frac{-1}{a_{12}+\gamma a_{22}}v_y\right]+ \qquad (4)$$
$$+a_0u+b_0v=f_0$$

мұндағы $a_{11}+\gamma a_{21}\neq 0,\ a_{12}+\gamma a_{22}\neq 0,$ ал $a_0=a_1+\gamma a_2,\ b_0=b_1+\gamma b_2,\ \ f_0=f_1+\gamma f_2.$

Айталық, γ функциясы

$$\frac{\gamma}{a_{11}+\gamma a_{21}}=-\frac{1}{a_{12}+\gamma a_{22}}$$

(5)

теңдеуін қанағаттандыратын болсын.
Осы жерден квадрат теңдеу аламыз

$$a_{22}\gamma^2+(a_{12}+a_{21})\gamma+a_{11}=0. \qquad (6)$$

Оны шешеміз: $\gamma_{1,2}=\dfrac{-(a_{12}+a_{21})\pm\sqrt{-4\Delta}}{2a_{22}}=\dfrac{-(a_{12}+a_{21})\pm 2\sqrt{\Delta}i}{2a_{22}}.$

$\Delta>0$ болғандықтан, бұл теңдеудің түбірлері комплекс түйіндес екендігін аламыз: $\gamma_2=\overline{\gamma_1}$. Онда $\mathrm{Im}\gamma_1=\dfrac{\sqrt{\Delta}}{a_{22}}>\dfrac{\sqrt{\Delta_0}}{c}>0.$

$\delta_k=\dfrac{\gamma_k}{a_{11}+\gamma_k a_{21}},\ \ (k=1,2)$ арқылы белгілейік.

Онда $\delta_2=\dfrac{\gamma_2}{a_{11}+\gamma_2 a_{21}}=\dfrac{\gamma_1}{a_{11}+\gamma_1 a_{21}}=\overline{\delta_1}.$ Осыдан δ_k -ны туындылауға болатынын аламыз.

$\gamma=\gamma_1$ деп алып, (4) теңдеуді келесі түрде жазамыз

$$\left(a_{11}+\gamma_1 a_{21}\right)(u+\delta_1 v)_x+\left(a_{12}+\gamma_1 a_{22}\right)(u+\delta_1 v)_y+a_{0,1}u+$$

$$+\left[b_{0,1}-\left(a_{11}+\gamma_1 a_{21}\right)(\delta_1)_x-\left(a_{12}+\gamma_1 a_{22}\right)(\delta_1)_y\right]v=f_{0,1}$$

(7)

мұндағы, мысалы $a_{0,1}=a_1+\gamma_1 a_2$.

$u+\delta_1 v=w$ функциясын енгіземіз. Онда $u+\delta_2 v=\overline{w}$. Осыдан, $v=-i(w-\overline{w})/2\operatorname{Im}\delta_1$, $u=\left(w\overline{\delta_1}-\overline{w}\delta_1\right)i/2\operatorname{Im}\delta_1$ аламыз, мұндағы $\operatorname{Im}\delta_1$ – δ_1 функциясының жорамал бөлігі.

(7) теңдеу келесідей жазылады

$$A_1 w_x+B_1 w_y+Cw+D\overline{w}=F \qquad (8)$$

мұндағы $A_1=a_{11}+\gamma_1 a_{21},\ B_1=a_{12}+\gamma_1 a_{22},\ F=f_1+\gamma_1 f_2$.

C және D коэффициенттері де (1) жүйенің коэффициенттері арқылы өрнектеледі. $w_x=w_{\bar z}+w_z$, $iw_y=w_{\bar z}-w_z$ болғандықтан, $w_{\bar z}=\partial_{\bar z}w,\ \ w_z=\partial_z w$ белгілеулерін енгізіп келесі теңдеуді аламыз

$$A\partial_{\bar z}w+B\partial_z w+Cw+D\overline{w}=F,$$

мұндағы $A=A_1-B_1 i,\ \ B=A_1+B_1 i, A\neq 0.$

$q=B/A, a=C/A, b=D/A, f=F/A$ деп белгілеп

$$\partial_{\bar z}w+q\partial_z w+aw+b\overline{w}=f \qquad (9)$$

теңдеуін аламыз.

$q(z)$ коэффициентін бағалаймыз

$$q=\frac{B}{A}=\frac{A_1+B_1 i}{A_1-B_1 i}=\frac{\frac{A_1}{B_1}+i}{\frac{A_1}{B_1}-i}=\frac{-\gamma_1+i}{-\gamma_1-i}=\frac{\gamma_1-i}{\gamma_1+i}.$$

Онда

$$|q|^2 = \left|\frac{\gamma_1 - i}{\gamma_1 + i}\right|^2 = \frac{(\gamma_1 - i)(\overline{\gamma_1} + i)}{(\gamma_1 + i)(\overline{\gamma_1} - i)} = \frac{|\gamma_1|^2 + 1 - 2\operatorname{Im}\gamma_1}{|\gamma_1|^2 + 1 + 2\operatorname{Im}\gamma_1} \le q_0^2 < 1,$$

мұндағы q_0 – оң тұрақты сан.

Осылай (1) жүйе (9) Бельтрами типті эллипстік комплекс теңдеуге келтірілді.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Боярский Б.В. Обобщенные решения системы дифференциальных уравнений первого порядка эллиптического типа с разрывными коэффициентами// Матем. сб., 1957, том 43(85), № 4, С. 451-503.
2. Векуа И.Н. Обобщенные аналитические функции. – М.: Наука, 1988, 512с.

БЕЛЬТРАМИ ТИПТІ ЭЛЛИПСТІК ТЕҢДЕУ ҮШІН БІР ШЕКАРАЛЫҚ ЕСЕП

Сақтанова Гүлзат Таңатарқызы
gulzat93.ru@mail.ru
Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ іргелі математика кафедрасының 2-курс магистранты, Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі – М.М.Байбурин

Бельтрами типті эллипстік комплекс теңдеуді қарастырайық

$$Bu = \partial_{\bar z} u + q(z)\partial_z u + a(z)u(z) + b(z)\overline{u(z)} = f(z),\ |q| \le q_0 < 1,\ z \in G \qquad (1)$$

мұндағы $G = \{z \in E : |z| < 1\}$ – E комплекс жазықтығындағы бірлік дөңгелек, G дөңгелегінің шекарасын Γ деп белгілейік, яғни $t \in \Gamma$ үшін $|t| = 1$.

$\partial_{\bar z} = \frac{1}{2}\left(\frac{\partial}{\partial x} + i\frac{\partial}{\partial y}\right), \partial_z = \frac{1}{2}\left(\frac{\partial}{\partial x} - i\frac{\partial}{\partial y}\right)$, ал a, b, f коэффициенттері $\mathrm{P}_1(G)$ кеңістігіне тиісті. $\mathrm{P}_1(G)$ арқылы $\overline{G}$ дөңгелегінде анықталған шексіз тегіс функцияларды

$$\|u\| = \sup_{z\in\overline{G}} \iint_G \frac{|u(s)|}{|s - z|} dG_s$$

нормасы бойынша толықтырғанда шығатын Банах кеңістігін белгілейміз [1,2].

B операторын алдымен

$$a)\operatorname{Im} u(t) = 0,\quad t \in \Gamma \qquad\qquad б)u(1) = 0, \qquad (2)$$

шарттарын қанағаттандыратын $u \in C^\infty(\overline{G})$ шексіз тегіс функциялар жиынында анықтап, шыққан $\tilde{b}$ операторын $\mathrm{P}_1(G)$ кеңістігінде тұйықтаймыз. Оператордың тұйықтауын $\tilde{B}$ арқылы белгілейік. Яғни, $\tilde{B}u = f$ теңдеуінің шешімі деп $\{u_n\} \subset D(\tilde{b})$ тізбегі үшін