



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

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

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

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

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

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

Мұнда $Y - \Omega_Y$ жиынында анықталған сандық функциялардың нормаланған кеңістігі (немесе $Y = C$, егер Tf операторы сандық болса), F – функциялар класы, $Tf - F$ - ті Y -ке бейнелейтін оператор. $\{\varepsilon_N\}$ - теріс емес тізбек. $l^{(N)} \equiv (l_N^{(1)}, \dots, l_N^{(N)})$ арқылы F функциялар класында берілген функционалдар жиыны (сызықты болуы міндетті емес). φ_N *ақпаратты өңдеу алгоритмі*, $\varphi_N(z_1, \dots, z_N; \cdot) : C^N \times \Omega_Y \mapsto C$ түріндегі $N + 1$ айнымалылы функция және ол әрбір бекітілген $(z_1, \dots, z_N)$ үшін функция ретінде нормаланған Y кеңістігінің элементі болып табылады. $\varphi_N \in Y$ түріндегі кірістіруі φ_N жоғарыда көрсетілген барлық шарттарды қанағаттандыратындығын білдіреді. $\{\varphi_N\}_Y$ арқылы $\varphi_N \in Y$ тұратын жиынды белгілейміз. $D_N \equiv D_N(F)_Y - (l_N^{(1)}, \dots, l_N^{(N)}; \varphi_N) \equiv (l^{(N)}, \varphi_N)$ есептеу агрегаттар жиыны.

$C(\alpha, \beta, \dots)$ арқылы құрамына кіретін $\alpha, \beta, \dots$ параметрлеріне ғана тәуелді және әртүрлі формулаларда жалпы алғанда өзгеше болатын оң шамалар белгіленеді.

$\{A_N\}_{N=1}^\infty$ - оң мүшелерден және $\{B_N\}_{N=1}^\infty$ тізбектері берілсін. $B_N \ll_{\alpha, \beta, \dots} A_N$ белгілеуі әрбір оң бүтін N үшін $|B_N| \leq c(\alpha, \beta, \dots) A_N$ теңсіздігі орындалатындай $C(\alpha, \beta, \dots)$ оң санының табылуын білдіреді.

Егер $\{A_N\}_{N=1}^\infty$ және $\{B_N\}_{N=1}^\infty$ - оң сандар тізбектері болса, онда $A_N \succ_{\alpha, \beta, \dots} B_N$ белгілеуі $A_N \ll_{\alpha, \beta, \dots} B_N$ және $A_N \gg_{\alpha, \beta, \dots} B_N$ белгілеулерінің бір мезгілде орындалатынын білдіреді.

Алдын ала берілген T, F, Y, D_N бойынша *Компьютерлік (есептеуіш) диаметр* есебі, келесі үш есепті шешуден тұрады:

К(Е)Д-1: Дәл ақпарат бойынша жуықтаудың екі жақты қателігі анықталады:

$$\asymp \delta_N(0; D_N)_Y \equiv \delta_N(0; T; F; D_N)_Y$$

К(Е)Д-2: $D_N \equiv D_N(F)_Y$ жиынында жататын $(\bar{l}^{(N)}, \bar{\varphi}_N)$ есептеу агрегаты зерттеледі. $(\bar{l}^{(N)}, \bar{\varphi}_N)$ есептеу агрегаты үшін төмендегі шарттарды қанағаттандыратын $\tilde{\varepsilon}_N \equiv \tilde{\varepsilon}_N(D_N; (\bar{l}^{(N)}, \bar{\varphi}_N))_Y$ тізбегінің бар болуы және оны құру есебі қарастырылады: біріншіден,

$$\delta_N(0; D_N)_Y \asymp \delta_N(\tilde{\varepsilon}_N; (\bar{l}^{(N)}, \bar{\varphi}_N))_Y = \sup_{f \in F} \|Tf(\cdot) - \bar{\varphi}_N(z_1(f), \dots, z_N(f))\|_Y : \\ f \in F, |\bar{l}_\tau(f) - z_\tau(f)| \leq \varepsilon_N(\tau = 1, \dots, N)\}$$

екіншіден,

$$\forall \eta_N \uparrow +\infty (0 < \eta_N < \eta_{N+1}, \eta_N \rightarrow +\infty) : \overline{\lim}_{N \rightarrow +\infty} \delta_N(\eta_N \tilde{\varepsilon}_N; (\bar{l}^{(N)}, \bar{\varphi}_N))_Y / \delta_N(0; D_N)_Y = +\infty$$

К(Е)Д-3: $D_N(\bar{l}^{(N)}, \bar{\varphi}_N)$ есептеу агрегаттар жиынынан алынған кез келген есептеу агрегаты үшін

$$\forall \eta_N \uparrow +\infty (0 < \eta_N < \eta_{N+1}, \eta_N \rightarrow +\infty) : \overline{\lim}_{N \rightarrow +\infty} \delta_N(\eta_N \tilde{\varepsilon}_N; (l^{(N)}, \varphi_N))_Y / \delta_N(0; D_N)_Y = +\infty.$$

теңдігі орындалатындай, $D_N(\bar{l}^{(N)}, \bar{\varphi}_N)$ есептеу агрегаттар жиыны құрылады.

К(Е)Д есебінің функцияларды жуықтау жағдайындағы келесі конкретизациясын қарастырамыз: $Tf(\cdot) = f(\cdot)$ операторы – функция; $F = E_{s,r}^{\log \delta}(0,1)^s$ класы – жалпыланған Коробов класы; $Y = L^2(0,1)^s$ - Лебег кеңістігі.

$D_N = \{\hat{f}(m^{(1)}), \dots, \hat{f}(m^{(N)}) : m^{(\tau)} \in Z^s (\tau = 1, N)\} \times \{\varphi_N\}_{L^2(0,1)^s}$ жағдайы қарастырылады.

Анықтама 1. s оң бүтін, $r > 1$ және $\aleph$ сандары берілсін. $E_{s,r}^{\log \delta}$ класы деп әрбір айнымалысы бойынша бір периодты және тригонометриялық Фурье-Лебег коэффициенттері

$$\left| \hat{f}(m) \right| = \left| \hat{f}(m_1, \dots, m_s) \right| \leq \frac{\log^{2\aleph}(\bar{m}_1 + 1) \dots \log^{2\aleph}(\bar{m}_s + 1)}{(\bar{m}_1 \cdot \dots \cdot \bar{m}_s)^r}$$

теңсіздігін қанағаттандыратын $f(x) = f(x_1, \dots, x_s)$ функциялар жиыны аталады. Мұндағы

$$\hat{f}(m) = \int_{[0,1]^s} f(x) e^{-2\pi i(m,x)} dx, \quad \bar{m}_j = \max \{1, |m_j|\} (j = 1, 2, \dots, s).$$

Анықтама 2 (мысалы [3] қараңыз). s оң бүтін саны мен $E(E \subset R^s)$ өлшемді

жиыны берілсін. $L^2(E)$ класы $\|f\|_2 \equiv \|f\|_{L^2(E)} = \left(\int_E |f(x)|^2 dx \right)^{\frac{1}{2}}$ нормасы ақырлы болатын E -де өлшемді барлық f функциялар жиынынан тұрады.

Теорема 1 (К(Е)Д-1 есебінде жоғарыдан бағалау). s оң бүтін, $r > 1$ және $\aleph < 0$ сандары берілсін, онда келесі жоғарыдан бағалауы орындалады:

$$\begin{aligned} & \delta_N(D_N; f; E_{s,r}^{\log \delta}(0,1)^s; 0)_{L^2(0,1)^s} \equiv \\ & \equiv \inf_{m^{(1)}, \dots, m^{(N)}; \varphi_N} \sup_{f \in E_{s,r}^{\log \delta}(0,1)^s} \left\| f(\cdot) - \varphi_N(\hat{f}(m^{(1)}), \dots, \hat{f}(m^{(N)})) \right\|_{L^2(0,1)^s} << \frac{\log^{r(s-1)+\aleph} N}{N^{r-\frac{1}{2}}}, \end{aligned}$$

Теорема 2 (К(Е)Д-2 есебінде жоғарыдан бағалау). s оң бүтін, $r > 1$ және $\aleph < 0$ сандары берілсін. Онда $\tilde{\varepsilon}_N = \frac{(\log N)^{r(s-1)+\aleph}}{N^r} (N = 2, 3, \dots)$ сандық тізбегі үшін келесі тұжырымы орындалады:

$$\begin{aligned} & \delta_N(D_N; Tf; E_{s,r}^{\log \delta}(0,1)^s; \tilde{\varepsilon}_N)_{L^2(0,1)^s} \equiv \\ & \equiv \inf_{m^{(1)}, \dots, m^{(N)}; \varphi_N} \sup_{f \in E_{s,r}^{\log \delta}(0,1)^s} \left\| f(\cdot) - \varphi_N \left(\hat{f}(m^{(1)}) + \gamma_N^{(1)} \tilde{\varepsilon}_N, \dots, \hat{f}(m^{(N)}) + \gamma_N^{(N)} \tilde{\varepsilon}_N \right) \right\|_{L^2(0,1)^s} << \\ & \left| \gamma_N^{(\tau)} \right| \leq 1 (\tau = 1, \dots, N) \\ & << \frac{\log^{r(s-1)+\aleph} N}{N^{r-\frac{1}{2}}}, \end{aligned}$$

мұндағы

$$\varphi_N\left(\hat{f}\left(m^{(1)}\right)+\gamma_N^{(1)}\tilde{\varepsilon}_N,\dots,\hat{f}\left(m^{(N)}\right)+\gamma_N^{(N)}\tilde{\varepsilon}_N\right)=\sum_{m\in\Gamma_R}\left(\hat{f}(m)e^{2\pi i(m,x)}+\gamma_N^{(m)}\tilde{\varepsilon}_N\right), \quad \Gamma_R=\left\{m=(m_1,\dots,m_s)\in Z^s:\prod_{j=1}^s m_j\leq R\right\} \quad (R>1).$$

Сонымен 1 және 2 теоремаларында жалпыланған Коробов класында жататын функцияларды Фурье коэффициенттерінен алынған дәл және дәл емес ақырлы ақпарат бойынша жуықтаудың жоғарыдан бағалаулары алынды.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Темиргалиев Н., Жубанышева А.Ж. Информативная мощность тригонометрических коэффициентов Фурье и их предельная погрешность при дискретизации оператора дифференцирования на многомерных классах Соболева // Журнал вычислительной математики и математической физики, 2015 / С.1474-1485.
2. Темиргалиев Н., Шерниязов К. Е., Берикханова М. Е. Точные порядки компьютерных (вычислительных) поперечников в задачах восстановления функций и дискретизации решений уравнения Клейна–Гордона по коэффициентам Фурье // Современные проблемы математики / Математический институт им. В. А. Стеклова РАН (МИАН). – М.: МИАН, 2013. Вып. 17: Математика и информатика. 2, К 75-летию со дня рождения Анатолия Алексеевича Карацубы / С.179–207.
3. Н. Темиргалиев, “Компьютерный (вычислительный) поперечник. Алгебраическая теория чисел и гармонический анализ в задачах восстановления (метод квази-Монте-Карло). Теория вложений и приближений. Ряды Фурье//Вестник Евразийского национального университета им. Л. Н. Гумилева, 2010, Спец. выпуск, посвященный научным достижениям математиков ЕНУ им. Л. Н. Гумилева, 1–194.

УДК 517.929

ШЕКТІК ЕСЕПТЕРДЕГІ ШЕККЕ КӨШУ

Қаразым Тұрар Серікұлы

Turar94.kz@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ механика-математика факультетінің математика мамандығы бойынша 1-курс магистранты, Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі – Ибатов А.

$$x_k = \Phi_k x_k \quad (1)$$

теңдеуінің шешімі болатын $\{x_k\}$ тізбегі

$$x = \Phi x \quad (2)$$

теңдеуінің шешімі X -ке жинақталуы шарттарына байланысты сұрақтар (мұндағы $\Phi, \Phi_k, k=1,2,\dots-X$ метрикалық кеңістікте қолданылатын үзіліссіз операторлар) көптеген абстрактілі операторлық теңдеулерде, сондай-ақ арнайы есептермен туындалған теңдеулерде (мысалы, дифференциалдық немесе айырымдық теңдеулер үшін шектік есептер) толық зерттелінді. Аталған жинақтылықты (2) теңдеудің шешімінің параметрлерден үзіліссіз тәуелділігі деп немесе сол теңдеудің қисындылығы деп жиі атайды. Қызықты библиографиялық пікірлерді Г.М.Вайникко[1] шолуынан табуға болады. Ол шолу операторлардың әр түрлі ұғымдағы жинақтылығы және анализдің сандық әдісіне қолданысына арналады. Біз бұл жерде шолуда көрсетілмеген Ц.Артштейн [2] жұмысына ғана тоқталып кетеміз. Артштейн жұмысында бірінші рет жалпы қойылған операторлық теңдеу шешімінің үзіліссіз