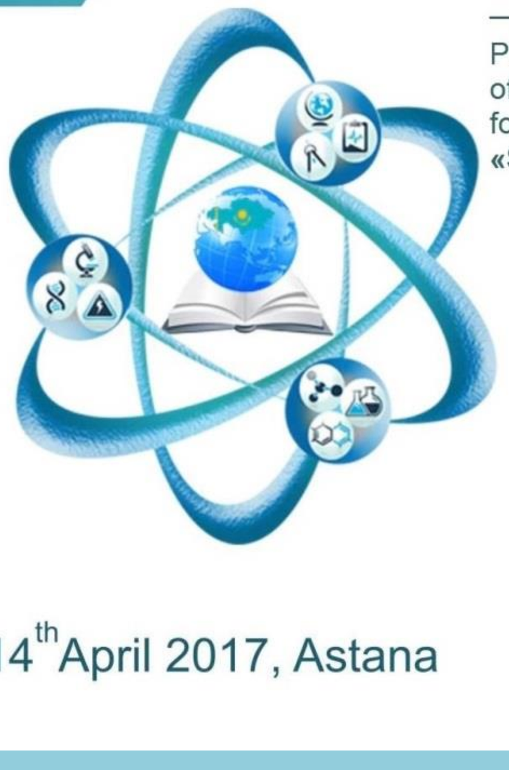
ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

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.enu.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

Теорема 1. s оң бүтін саны мен $r>1/2$ нақты саны берілсін. Онда $\tilde{\varepsilon}_N = \frac{\ln^{r(s-1)} N}{N^{r+1/2}}$ сандық тізбегі үшін төмендегідей қатынас орындалады

$$\delta_N(\tilde{\varepsilon}_N; T; F; D_N)_{L^{\infty,2}} << \ln^{r(s-1)} N / N^r = \tilde{\varepsilon}_N N^{1/2}, \ (N=2,3,...)$$

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. Темиргалиев Н. Компьютерный (вычислительный) поперечник. Алгебраическая теория чисел и гармонический анализ в задачах восстановления (метод квази-Монте Карло). Теория вложений и приближений. Ряды Фурье. Спец. выпуск, посвященный научным достижениям математиков ЕНУ им. Л.Н.Гумилева Вест.ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, 2010. С.1-194.
4. Ажгалиев Ш.У., О дискретизаций решений уравнения теплопроводности, Матем, заметки, 2007, том 82, выпуск 2, 177-182

УДК 512.572

КОМПОЗИЦИЯ ӘДІСІН ВЕЙЛЬ АЛГЕБРАСЫНЫҢ БАЗИСІН ТҰРҒЫЗУҒА ҚОЛДАНУ

Жақыпбек Айнұр Құрманақынқызы

ainur.zhakypbek@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ 1-курс магистранты, Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекші – Ш.У.Абуталипова

Негізінен алгебралар көбіне өзінің жасаушылары мен олар қанағаттандыратын қатынастар арқылы беріледі. Олардың сызықтық кеңістік ретіндегі базисін табу алгебраның классикалық есептерінің біріне жатады. Коммутативті алгебраларда базис тұрғызудың негізгі әдісі Гребнер базистері [1,2] болса, ассоциативті алгебралар үшін Ширшов леммасы қолданылады [3,4]. Берілген алгебралар ассоциативті болмаған жағдайдың өзінде де олардың әмбебап орама алгебралары ассоциативті болғандықтан бұл жағдайда да Ширшов леммасының алатын орны ерекше. Айта кететін жайт алгебраның әмбебап орама алгебралары алгебрадағы амалдың табиғатын анықтайды. Нәтижесінде ол алгебраның базистік сипаттамасын білу оның көптеген параметрлерін айқындауға мүмкіндік береді. Жұмыста біз классикалық Вейль алгебрасының базисін тұрғызуға Ширшов леммасының, басқаша айтқанда, композиция әдісінің қолданбасын қарастырамыз. Ары қарай жұмыстың негізгі бөлігіне көшеміз.

Алдымен [3] әдебиеттен негізгі мағлұматтарды келтірейік.

$A = Ass\langle X\rangle$ - $X=\{x_i | i\in I\}$ еркін туындаушы жиынымен жасалған k өрісі үстіндегі бірлігі бар еркін ассоциативті алгебра болсын делік. I жиынын толық реттелген деп ұйғарамыз. Енді X жиынына $x_i > x_j$ реттеуін енгізейік, $i > j$ үшін. Бұл реттеу X^0 жиынындағы келесі сызықты реттеуін индуциялайды, мұндағы X^0 - X жиыны элементтерінен жасалған барлық ассоциативті сөздер жиыны (1-ді қоса алғанда). Нақтырақ айтқанда, егер $u, v \in X^0$ және $d(u) > d(v)$, онда $u > v$ деп аламыз. Егер $d(u) = d(v)$ болса, онда лексикографиялық реттеу, яғни $u > v$, егер u сөзінің i-нші әрпі v сөзінің i-нші әрпінен үлкен болса, ал оған дейінгі әріптер тең болған жағдайда. Егер $f \in A$, онда $\overline{f}$ деп f көпмүшелігінің коэффициенті нөлге тең емес ең үлкен сөзін белгілейміз; бос мүшенің бас сөзін 0 деп аламыз, $0 < u$, $u \in X^0$. Кез келген $f, g \in A$ үшін $\overline{fg} = \overline{f}\,\overline{g}$ екені түсінікті.

$f, g \in A$ элементтерінің композициясының анықтамасын еске түсірейік. $w = \overline{f}a = b\overline{g}$ орындалатындай $w \in X^0$ сөзі бар болсын және w сөзінің $\overline{f}$, $\overline{g}$ ішкі сөздері қиылысатын болсын (яғни $d(w) < d(\overline{f}) + d(\overline{g})$). Ары қарай, $\overline{f}$, $\overline{g}$ сөздері f және g көпмүшеліктеріне сәйкесінше α және β (нөлге тең емес) коэффициенттерімен енседі деп ұйғарайық.

$$(f, g)_w = \alpha^{-1} fa - \beta^{-1} bg$$

элементін $\overline{f}$, $\overline{g}$ эелементтерінің w сөзіне қатысты *композициясы* деп атайық. $\overline{(f, g)}_w < w$ болатыны түсінікті.

$S \subseteq A$ болсын. S жиыны композицияға қатысты тұйық деп айтамыз, егер келесі шарттар орындалса:

1) ешқандай $\overline{f}$ бас сөзі, $f \in S$, ішкі сөзі ретінде басқа $\overline{g}$ бас сөзін қамтымаса, $g \in S$, $g \neq f$;

2) $f, g \in S$ элементтерінің кез келген $(f, g)_w$ композициясы үшін A алгебрасында

$$(f, g)_w = \sum \alpha_i a_i s_i b_i$$

теңдігі орын алса, мұндағы $s_i \in S$, $\alpha_i \in k$, a_i, b_i- сөздер және $a_i \overline{s_i} b_i < w$.

Кез келген $S \subseteq A$ үшін (S) деп A алгебрасының S жынымен туындалған идеалын белгілейміз. $R = A/(S)$ алгебрасын X туындаушы жиынымен және $\{s = 0, s \in S\}$ анықтаушы қатынастар жиынымен жасалған алгебра дейміз. Гребнер-Ширшовтың базистер теориясында келесі лемманың маңызы ерекше.

Ширшов леммасы. S - A жиынның элементтерінің композициясына қатысты тұйық болсын. Егер $f \in (S)$, онда $s \in S$ табылып, $\overline{s}$ сөзі $\overline{f}$-тің ішкі сөзі болады.

Салдар. S - A жиынның элементтерінің композициясына қатысты тұйық болсын. Онда $s \in S$ үшін ішкі сөз ретінде $\overline{s}$ сөзін қамтымайтын X жиынынының элементерінен жасалған сөздер $R = A/(S)$ алгебрасының базисы болады.

$n-$ натурал сан, $k-$ өріс болсын. k өрісі үстіндегі W_n Вейль алгебрасы деп, $X = \{x_1, ..., x_n, d_1, ..., d_n\}$ туындаушы жиынымен, $x_i x_j = x_j x_i$, $d_i d_j = d_j d_i$, $x_i d_j = d_j x_i$, $d_i x_i - x_i d_i = 1$ анықтаушы қатынастарымен берілген бірлік элементі бар ассоциативті алгебраны айтамыз, мұндағы $i \neq j$, $0 < i, j, k < n+1$.

Енді W_n Вейль алгебрасының базисін жоғарыдағы ширшов леммасына сүйеніп табайық.

$$x_i x_j - x_j x_i = 0,\ d_i d_j - d_j d_i = 0,\ d_j x_i - x_i d_j = 0,\ d_i x_i - x_i d_i - 1 = 0.$$

Анықтаушы қатынастарының сол жақтарынан жасалған идеалды S арқылы белгілейік. Егер (S) арқылы Вейль алгебрасының S жиынымен туындалған идеалын белгілесек, онда леммадағы $W_n \cong Ass \setminus (S)$.

Біз S жиынының композицияға қатысты тұйық екенін көрсетуіміз керек. Ол үшін $X = \{x_1, ..., x_n, d_1, ..., d_n\}$ жиынына $x_1 < ... < x_n < d_1 < ... < d_n$ реттеуін енгіземіз. Бұл реттеу X^0 жиынындағы келесі сызықты реттеуін индуциялайды, мұндағы X^0 - X жиыны элементтерінен жасалған барлық ассоциативті сөздер жиыны. Нақтырақ айтқанда, егер $u, v \in X^0$ және $d(u) > d(v)$, онда $u > v$ деп аламыз. Егер $d(u) = d(v)$ болса, онда $\geq$ лексикографиялық реттеуі анықталып қойған, яғни $u > v$, егер u сөзінің i-нші әрпі v сөзінің i-нші әрпінен үлкен болса, ал оған дейінгі әріптер тең болған жағдайда. $\overline{f}$ деп $f \in W_n$ элементінің бас сөзін белгілейміз.

S жиынының композицияға қатысты тұйықтылықтың бірінші шартын қанағаттандыратыны айдан анық. Ары қарай, егер s_i, s_j элементтері $w = s$ негізімен композиция құрса, онда $(s_i, s_j)_{w=s}$ деп жазамыз. S жиынының элементтерінің барлық композицияларын есептеп шығайық:

$$(s_1, s_4)_{w=d_i x_i x_j} = d_i(x_i x_j - x_j x_i) - (d_i x_i - x_i d_i - 1)x_j = -d_i x_j x_i + x_i d_i x_j + x_j \equiv 0,$$

$$(s_1, s_3)_{w=d_j x_i x_j} = d_j(x_i x_j - x_j x_i) - (d_j x_i - x_i d_j)x_j = -d_j x_j x_i + x_i d_j x_j \equiv 0,$$

$$(s_1, s'_1)_{w=x_k x_i x_j} = x_k(x_i x_j - x_j x_i) - (x_k x_i - x_i x_k)x_j = -x_k x_j x_i + x_i x_k x_j \equiv 0,$$

$$(s_2, s_3)_{w=d_i d_j x_i} = d_i(d_j x_i - x_i d_j) - (d_i d_j - d_j d_i)x_i = -d_i x_i d_j + d_j d_i x_i \equiv 0,$$

$$(s_2, s_4)_{w=d_i d_j x_j} = d_i(d_j x_j - x_j d_j) - (d_i d_j - d_j d_i)x_j = -d_i x_j d_j + d_j d_i x_j \equiv 0,$$

$$(s_2, s'_2)_{w=d_k d_i d_j} = d_k(d_i d_j - d_j d_i) - (d_k d_i - d_i d_k)d_j = -d_k d_j d_i + d_i d_k d_j \equiv 0,$$

мұндағы

$s_1 = x_i x_j - x_j x_i$, $s_2 = d_i d_j - d_j d_i$, $s_3 = d_j x_i - x_i d_j$, $s_4 = d_i x_i - x_i d_i - 1$, $s'_1 = x_k x_i - x_i x_k$, $s'_2 = d_k d_i - d_i d_k$, $k > i > j$, $k \neq i \neq j$, $0 < i, j, k < n+1$.

S жиынының элементтерінің композицияларын есептеудің нәтижелері бізге S жиынының тұйықтылықтың екінші шартын да қанағаттандыратынын көрсетеді. Сондықтан, салдар бойынша R алгебрасының базистік элементтері S жиынының бас сөздерін ішкі сөз ретінде қамтымайтын сөздердің барлығы болады, яғни

$$x_1^{i_1} x_2^{i_2} \dots x_n^{i_n} d_1^{k_1} d_2^{k_2} \dots d_n^{k_n}$$

түріндегі сөздердің барлығы Вейль алгебрасының базисін құрайды.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Аржанцев И.В. Базисы Гребнера и системы алгебраических уравнений // Москва:МЦНМО.- 2003.- С.68.
2. Кокс Д., Литтл ДЖ., О'Ши Д. Идеалы, многообразия и алгоритмы // Москва:Мир.- 2000.- С.687.
3. Бокуть Л.А. Ассоциативные кольца т.1 // Новосибирск:НГУ.- 1977.

4. Абуталипова Ш.У. О тождествах собственных подмногообразий некоторых многообразий ассоциативных алгебр // Тезисы международной конференции “Математическое моделирование механических систем и физических процессов”, Алматы.- 2001.- С.16.

УДК 512.55

КӨПМҮШЕЛЕР САҚИНАСЫНЫҢ ЛОКАЛЬДІ АҚЫРЛЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛДАУЛАРЫНЫҢ НЕГІЗГІ ШАРТТАРЫ

Жаңанұрқызы Жанар
Janar_kt@mail.ru
Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ механика-математика факультетінің магистранты,
Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекші – Абуталипова Ш.У.

Соңғы уақыттарда алгебралық геометрияның негізгі зерттеу құралы ретінде полиномиалды бейнелеулер қолданылады [1,2]. Ал полиномиалды автоморфизимдер теориясын көпмүшеліктер сақинасының дифференциалдауларынсыз елестету мүмкін емес.
Негізінен локальді ақырлы және локальді нильпотент дифференциалдаулар үлкен маңызға ие. Жұмыстың негізгі нәтижесін баяндамас бұрын [3] еңбектен қажетті анықтамалар мен тұжырымдарды келтірейік.
k-қандай да бір өріс, $A = k[X_1, X_2, \ldots, X_n]$ - k өрісі үстіндегі көпмүшелер сақинасы болсын. A сақинасы алгебра да болғандықтан, бұдан былай оны жәй алгебра деп айтамыз.
Анықтама 1. A алгебрасының *дифференциалдауы* деп, Лейбниц ережесін қанағаттандыратын D сызықтық бейнелеуін айтамыз, яғни кез келген $a,b \in A$ үшін келесі теңдік орындалады

$$D(ab) = D(a)b + aD(b).$$

Анықтама 2. k өрісі үстіндегі A алгебрасының D дифференциалдауы *локальді ақырлы* деп аталады, егер кез келген $a \in A$ элементі үшін $D^i a,\ i \geq 0,$ элементтеріне тұрғызылған кеңістік ақырлы өлшемді болса, басқаша айтқанда $\dim Span\{D^i a,\ i \geq 0\}$ саны ақырлы болуы керек.
$n \geq 0$ үшін D^n арқылы D дифференциалдауын n рет қолданғандағы композицияны, D^0 арқылы бірлік бейнелеуді белгілейтін боламыз.
Енді локальді ақырлылықтың қажетті және жеткілікті шартын қарастырайық.
Сөйлем [3; .1.3.12] G жиыны A k-алгебрасы үшін жасаушы жиын, ал D - A алгебрасының k-дифференциалдауы болсын. Онда D дифференциалдауы локальді ақырлы болады тек қана сол жағдайда егер де кез-келген $g \in G$ үшін $Span\{D^i a,\ i \geq 0\}$ векторлық кеңістігі ақырлы өлшемді болса.
Ескерте кететін жағдай k өрісі үстіндегі A алгебрасын қысқартып k-алгебра деген атауды қолдана береді. Ал k-дифференциалдау деп, кез келген $\alpha \in k$ үшін $D\alpha = 0$ шартын қанағаттандыратын дифференциалдауларды айтады.
Енді жұмыстың негізгі нәтижесіне тоқталайық.
Тұжырым. k-сипаттамасы 0 болатын өріс, $A = k[X_1, X_2, X_3]$ - үш айнымалыдан тәуелді көпмүшелер сақинасы және $D = \left(X_2 + X_3 + X_2^{\ 2}\right)\partial_1 + X_3^{\ 2}\partial_2 + X_3\partial_3$ оның дифференциалдауы болсын. Онда D локальді ақырлы дифференциалдау болады.
Дәлелдеуі. Тұжырымның шартындағы D дифференциалдауының k-дифференциалдау екенін