ISSN 2091-5446

ILMIY AXBOROTNOMA

НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК SCIENTIFIC JOURNAL

2019-yil, 1-son (113) ANIQ VA TABIIY FANLAR SERIYASI
Matematika. Informatika.
Fizika. Kimyo. Biologiya. Geografiya. O‘qitish metodikasi

Samarqand viloyat matbuot boshqarmasida ro‘yxatdan o‘tish tartibi 09-25.
Jurnal 1999-yildan chop qilina boshlagan va OAK ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR **R. I. XALMURADOV, t.f.d. professor**
BOSH MUHARRIR O‘RINBOSARLARI: **H.A. XUSHVAQTOV, f-m.f.n., dotsent**
A. M. NASIMOV, t.f.d., professor

TAHRIRIYAT KENGASHI:

M. X. ASHUROV	- O‘zFA akademigi	**A. A. ABULQOSIMOV**	- geogr.f.d., professor
T. M. MO‘MINOV	- O‘zFA akademigi	**J. D. ELTAZAROV**	- fil.f.d., professor
SH.A.ALIMOV	- O‘zFA akademigi	**D. I. SALOHIY**	- fil.f.d., professor
S.N. LAKAYEV	- O‘zFA akademigi	**S. A. KARIMOV**	- fil.f.d., professor
T.RASHIDOV	- O‘zFA akademigi	**T. SH. SHIRINOV**	- tar.f.d., professor
S. S. G’ULOMOV	- O‘zFA akademigi	**M.D.DJURAKULOV**	- tar.f.d., professor
N. N. NIZAMOV	- f.-m.f.d., professor	**I. M. SAIDOV**	- tar.f.d., professor
A. S. SOLEEV	- f.-m.f.d., professor	**B. O. TO‘RAYEV**	- fals.f.d., professor
I. A. IKROMOV	- f.-m.f.d., professor	**O.M. G‘AYBULLAYEV**	- fals.f.d., professor
B. X. XO‘JAYAROV	- f.-m.f.d., professor	**J.YA.YAXSHILIKOV**	- fals.f.d., professor
I. I. JUMANOV	- f.-m.f .d., professor	**M. Q. QURONOV**	- ped.f.d., professor
E. A. ABDURAXMONOV	- k.f.d., professor	**X. I. IBRAGIMOV**	- ped.f.d., professor
N. K. MUXAMADIYEV	- k.f.d., professor	**N. SH. SHODIYEV**	- ped.f.d., professor
J. X. XO‘JAYEV	- b.f.d., professor	**E. G‘. G‘OZIYEV**	- psixol.f.d., professor
Z. I. IZZATULLAYEV	- b.f.d., professor	**SH. R. BARATOV**	- psixol.f.d., professor
Z. F. ISMAILOV	- b.f.d., professor	**B. Q. QODIROV**	- psixol.f.d., professor
S. B. ABBOSOV	- geogr.f.d., professor	**R. A. SEYTMURATOV**	- i.f.d., professor
L. A. ALIBEKOV	- geogr.f.d., professor	**B. X. TO‘RAYEV**	- i.f.d., professor

Obuna indeksi – yakka tartibdagi obunachilar uchun **- 5583,**
tashkilot, korxonalar uchun **- 5584**

MUNDARIJA/СОДЕРЖАНИЕ/CONTENTS

MATEMATIKA / МАТЕМАТИКА / MATHEMATICS		
Абсаламов Т., Файзуллаева Б., Маннонов Г.	Некоторые свойства бисингулярного интеграла коши	6
Мухтаров Я., ШодиевД.С., Умарова Ф.	Фазовые портреты плоских полиномиальных систем дифференциальных уравнений	14
Mamatov M.Sh., Zunnunova A.O.	Kvadratdagi sodda differensial o‘yinlarda quvish masalasi	20
Хасанов Г.А.	Оценки осцилляторных интегралов со специальной фазой	27
Хасанов А.Б., Маликов З., Турсунов Ф.Р.	О задаче Коши для уравнения Лапласа	31
Бегматов А.Х., Очилов З.Х., Хусанов А.З.	Задача интегральной геометрии для семейства специальных кривых	36
Икромов И.А., Усманов С.Э.	Об ограничении преобразования Фурье на развёртывающихся гиперповерхностях	43
MEXANIKA / МЕХАНИКА /		
Маматкулов М.М., Дилмуродов Н., Холмуродов А.Э., Имомназаров Х.Х.	О не существовании решений уравнений двух жидкостной среды с равновесием фаз по давлению	48
Махмудов Н.А., Шамиев М.О., Сабуров Ф.Ж., Мардонов Д.Р., Каландаров У.Х.	Продольно-радиальные колебания алюминиевой (Al-Be-Md-Cu) цилиндрической оболочки с внутренней вязкой несжимающейся жидкостью при внешних воздействиях	55
Мустофокулов Ж.А., Бегматов Т.И., Мирсаидова Г.	Численные моделирование задача диффузионного переноса вещества в элементе трещиновато-пористой среды	58
INFORMATIKA/ ИНФОРМАТИКА /INFORMATICS		
Жуманов И.И., Каршиев Х. Б.	Методика оценки и анализа эффективности алгоритмов повышения достоверности информации систем электроного документооборота	64
FIZIKA / ФИЗИКА / PHYSICS		
Хужанова Д.Ш.	Теория многофононного резонансного комбинационного рассеяния света квантовыми ямами в сильном магнитном поле	70
Jurayev B.Sh., Ajabov A.Q., Turniyazov R.K., Kurbaniyazov S., Hamraqulov F., Egamberdiyev Sh., Axunov T.	V 839 Oph o‘zgaruvchan yulduzi fotometrik tahlili	72
Махмудов С., Муминов И.Т., Муминов Т.М., Мухамедов А.К., Ниёзов Б.Х., Нурмурадов Л.Т., Сафаров А.А., Худойбердиев А.Т., Юлдошев С.К.	Радиоактивность сухих атмосферных выпадений 2018 года в Ташкенте, Самарканде и Карши	75

Ахмеджанов Ф.Р., Саидвалиев У.А., Тухтаев У.У., Назаров Ж.Т.	Параметр упругой анизотропии в кристаллах силиката висмута	77
Рахимов О., Эшбеков А.А.	n-InP материалида акцептор атомлари мажмуаларининг ҳусусий - нуқтавий нуқсонлар билан ўзаро таъсири	82
Qodirov M., Arziev Z.	Quyosh havzasida yorug‘likni issiqlikka aylantirish	85
Уринов Х.О., Жуманов Х.А., Салахитдинов А.Н., Насимов Х.М., Мирзокулов Х.Б., Хидиров А.М.	Основное состояние тонких магнитных пленок и фазовые диаграммы	90
KIMYO / ХИМИЯ / CHEMISTRY		
Kasimov Sh.A., Turayev X.X.	Mis (II) ning poliglisidil-N,N-(diaminoetil)- kaliy ditiofosfat bilan koordinasion birikmasining tadqiqoti	94
Nasimov X.M., Esanov E.A., Maxmudov I.N., Sattarova G.A., Kurbanov H.X., Raxmonov I.YA., Maxmudov N.A., Voxidov O.M.	Differensial tenglamalar mavzusida qiyinchilik darajasi yuqori bo‘lgan kimyo fani muammolarining yechim topishi	97
Mamajonov S.B., Abdullaev O.G’., Doliev F.A., Nuritdinov A.Q.	Mahalliy xom ashyo asosida olingan quruq surkov kompozitsiyalaridan metallarni qayta ishlashda foydalanish	101
Каршиев М.Т., Джалилов А.Т., Нуркулов Ф.Н., Каримов О.Т., Бердимуродов Э.Т.	Изучение на основе металлорганический олигомерных антипиренов	105
Xamrakulov Z.A., O`rozov T.S., Mulaydinov F.M., Kurbonov N.B., Aslanov A.	Dolomitdan kaltsiy - magniy xlorid olishda filtrlash jarayonini o‘rganish	107
Рузиев И.Х., Мухамадиев Н.К.	Модели хроматографического удерживания производных ряда изохинолина	113
Захидов К.А., Самаров З.У., Жавхаров Ж.Ж., Уринов О.У.	Влияние различных факторов на направление реакции алкилирования 2-амино 6-метил (фенил) пиримидин-4-онов	119
Rakhimov T.Kh., Mukhamediev M.G., Gafurova D.A., Bekchanov D.J.	Feasibility for changing of active fractions' borders of Pd -containing nanoparticles	126
Buronov A.O., Nasimov A.M., Toshboyev M.D., Mirzayev Sh.E., Toshpulatov D.T.	Eritma va gazli muhitlarda ammiak gazi monitoringi uchun zol- gel texnologiyasi asosida tayyorlangan optik sensorlar	131

J.E.Ruziyev	Tog‘lik joydagi ichimlik suvlarining mineral tarkibini analitik nazorat qilish	135
Рахматов Х.Б., Сафарова Г.Э., Юлдашев Н.Т., Фармонов Х.З.	Амперометрическое титрование благородных металлов растворами диэтиламино -4-метил-гексин -2- ола-4 в неводных средах	138
Уринов У.К., Максумова О.С., Абдуразакова Г.Т.	Синтез и исследование свойств полимера на основе тетрагидро-1,4-оксазина	140
Эшкобилова М.Э., Абдурахманов И.Э., Насимов А.М.	Некоторые метрологические характеристики полупроводникового сенсора метана	143
Орипов Э., Самаров З.У., Гаппаров А.	Изучение реакции нитровании и бромировании 2-этил-3-метил- и 2-карбометоксиаминохиназолонов-4	148
BIOLOGIYA / БИОЛОГИЯ / BIOLOGY		
Alikulov B.S.	Ayrim galofit o‘simliklar biomassasini *t.reesei* zamburug‘i ishtirokida gidrolizlash texnologiyasi	153
Xakimov N.X., Aslamova M.	Makkajo‘xorining fitonematodalari va ularning ekologik xususiyatlari	157
Jabborova M., Idrisova L., Rajamuradov Z.T.	Qishloq xo‘jalik hayvonlarini to‘la qimmatli oziqlantirilishini tashkil etish va uni nazorat qilishning imkoniyatlari	161
Nasimov X.M., Norqulov.U.M., Maxmudov I.N., Sattarova G.A., Qurbanov H.X., Raxmonov I.YA., Maxmudov N.A.	Bakteriyalarning ko‘payishini differensial tenglamalar sistemasi yordamida tahlil qilish	166
Hayitov J.Sh.	Turkiston mintaqasida o‘simlik, butasimon ekinlar va manzarali daraxtlar yangi navlarining tarqalish tarixi (XIX asr oxiri-XX boshlari)	168
Begmatova M.H.	Dalachoyning (*Heperikum perfaratum L*) morfo- biologik xususiyati	175
GEOGRAFIYA / ГЕОГРАФИЯ /GEOGRAPHY		
G‘aniyev Sh.R., Dilmurodov B., Ulug‘murodov E.	Daryolar oqimining o‘zgaruvchanligi va uni statistik baholash (Sangzor va Zominsuv daryolari misolida)	178
Karimov I.E.	Jizzax suv ombori ta’siri doirasidagi hududlarning landshaft-ekologik holati	181
Kadirov M.A., Xayitbaev A.I.	Samarqand viloyati aholisining yosh tarkibi va mehnat resurslarining o‘sishi	184
Халбеков К.А., Мягков С.С.	Оценка гидрохимического режима поверхностных водотоков Самаркандской области	187
Xoliqulov Sh.T., Fozilov A.S.	O‘zbekistonda ichimlik suvi muammosiga doir ayrim mulohazalar	192
Usmonov M.R., Jumaboev T.J., Jo‘raqulov X.J.	O`zbekistonda ekoturizmni rivojlantirishning milliy modelini yaratishning ba’zi masalalari	195
O‘QITISH METODIKASI/ TEACHING METHODOLOGY		
Aliqulov S.S. Mingbayeva Y.B.	“Yadro va zarralar fizikasida fotoemul’siya metodi” bo‘yicha amaliyot vazifalari	201

Norqulov U.M., Ruziyev E.A., Nasimov H.M., Po‘latova Z.P., Atavullayeva Sh.Sh., Kurbanova D.A.	Kimyodan mustaqil ta’limni tashkil etishning ilmiy-uslubiy asoslari	206
UNIVERSITET HAYOTIDAN		
MUALLIFLARGA		

УДК: 517.518.5

ОЦЕНКИ ОСЦИЛЛЯТОРНЫХ ИНТЕГРАЛОВ СО СПЕЦИАЛЬНОЙ ФАЗОЙ

Г.А. Хасанов
Самаркандский государственный университет
E-mail: khasanov_g75@mail.ru

Аннотация. В этой работе рассматриваются равномерные оценки для осцилляторных интегралов с некоторыми фазовыми функциями, зависящими от малых параметров.

Ключевые слова: фаза, амплитуда, высота, деформация, идеал.

Maxsus fazali tebranishli integrallarni baholash

Annotatsiya. Ushbu ishda fazasi kichik parametrlarga bog‘liq bo‘lgan ba’zi tebranuvchan integrallarning tekis baholari qaraladi.

Kalit so‘zlar: faza, amplituda, balandlik, deformatsiya, ideal.

Estimation of oscillatory integrals with special phase

Abstract. In this paper, we consider uniform estimates for oscillatory integrals with some phase functions depending on small parameters.

Keywords: phase, amplitude, height, deformation, ideal.

Пусть $f(x_1,x_2)-$ бесконечно гладкая функция, имеющая особенностьв точке $(0,0)$, т.е.$df(0,0)=0$. Рассмотрим дефоромацию фазовой функции вида

$$F(x,s)=f(x)+s_1\ell_1(x)+s_2\ell_2(x),$$

где $\ell_1,\ \ell_2-$ гладкие функции, удовлетворяющие условиям:

$$\ell_1(0,0)=0,\ell_2(0,0)=0,\qquad J(\ell_1,\ell_2)\neq 0 \qquad (1)$$

где $J-$якобиан функций ℓ_1,ℓ_2. Пусть $U-$окрестность нуля и $a\in C_0^\infty(U)$. Введем осцилляторный интеграл с фазой $F(x,s)$ и амплитудой $a\in C_0^\infty(U)$:

$$J(t,s)=\iint\limits_{R^2} a(x)e^{itF(x,s)}dx \qquad (2)$$

Говорят, что осцилляторныйинтеграл с гладкой фазой$f(x)$имеет в точке $(0,0)$ оценку типа (β,m), если существует окрестность нуля U такая, что для любой функции $a\in C_0^\infty(U)$ справедлива оценка видапри$|t|\geq 2$

$$\left|\iint\limits_{R^2} a(x)e^{itf(x)}dx\right|\leq C\cdot|lnt|^m\cdot|t|^{-\beta}$$

Показателем осцилляции функции f в нуле называется супремумом множества$\{\beta\}$.

Теорема. Пусть$f(x)$имеет в точке $(0,0)$оценку типа $(\beta,m),\beta\geq\frac{1}{2}$ и ℓ_1,ℓ_2- любые фиксированные функции, удовлетворяющие условиям (1). Тогда существуют окрестность нуля U в R^2 и положительное число $\varepsilon>0$такие, что при амплитуде $a\in C_0^\infty(U)$ и $|s|<\varepsilon$ для осцилляторного интеграла (2) справедлива следующая оценка:

$$|J(t,s)|\leq C\cdot\|a\|_{C^2}\cdot|lnt|^m\cdot|t|^{-\beta}.$$

Пусть $f(x_1,x_2)-$ бесконечно гладкая функция, имеющая особенность $f(0,0)=0,\ d^2f(0,0)=0,\ d^3f(0,0)=0$ и $h(f)=2$.Понятия высоты и приспособленные системы координат для функции введены А.Н.Варченко в [2]. В этом случае $d^4f(0,0)\neq 0$. Так как $h(f)=2$то либо главная грань с точностью до линейной эквивалентности имеет вид $f_\gamma=x_1^4+ax_1^2x_2^2+x_2^4иa^2\neq 4$, либо f_γ приводится к одной из форм $x_1^2x_2^2,\ x_1^2(x_1^2\pm x_2^2),\ (x_1^2+x_2^2)^2$.

Как известно, если главная грань имеет вид $x_1^4+ax_1^2x_2^2+x_2^4иa^2\neq 4$, то фазовая функция f в некоторой окрестности нуля дифференоморфизмом приводится к виду $x_1^4+ax_1^2x_2^2+x_2^4$.Эта особенность называется особенностью типа X_9[1]. В этом случае фазовая функция $F(x,s)$ приводится к нормальному виду и доказательство теоремы следует из теоремы Карпушкина[4].

Осталось расмотреть случаи, когда $f_\gamma = \pm x_1^2 x_2^2$, $f_\gamma = x_1^2(x_1^2 \pm x_2^2)$и$f_\gamma = (x_1^2 + x_2^2)^2$. Ради просты мы будем предполагать, что $f_\gamma = x_1^2 x_2^2$.

Лемма. Если функция f в точке (0,0) диффеоморфно эквивалентна $\pm x_1^2 x_2^2$, то существуют окрестность U и положительное число $\varepsilon > 0$ такое, что при любой амплитуде $a \in C_0^2(U)$ и $|s| < \varepsilon$ для осцилляторного интеграла$J(t,s)$справедлива оценка:

$$|J(t,s)| \le C \cdot \|a\|_{C^2} \cdot |lnt| \cdot |t|^{-\frac{1}{2}}.$$

Доказательство. В этом случае мы представим фазовую функцию в виде

$$F(x,s) = x_1^2 x_2^2 + s_1\big(x_1 + \varphi_1(x_1,x_2)\big) + s_2\big(x_2 + \varphi_2(x_1,x_2)\big),$$

где $\varphi k \in m^2$, $k = 1,2$ – гладкие функции.

Далее через m обозначается максимальный идеал кольца ростков гладких функций.

В данном случае (s_1, s_2) и (x_1, x_2)симметричны. Поэтому мы рассмотрим лишь случай $(s_1, s_2) \in \{(s_1, s_2): |s_2| \le |s_1|\}$. Фазовую функцию$F(x,s)$представим в виде

$$F(x,s) = x_1^2 x_2^2 + s_1 x_1[1 + \varphi_{11}(x_1,x_2) + \xi_2\varphi_{21}(x_1,x_2) + s_1 x_2^2 \varphi_{12}(x_2) + \\ + s_2(x_2 + x_2^2\varphi_{22}(x_1,x_2))],$$

где $\varphi_{11}, \varphi_{21} \in m$ и $\varphi_{12}, \varphi_{22}$ некоторые гладкие функции. Рассмотрим одномерный осцилляторный интеграл

$$J_1(t,s,x_2) = \int\limits_{R_{x_1}} e^{itx_2^2\left(x_1^2 + \frac{s_1}{x_2^2}x_1\left(1+\varphi_{11}(x_1,x_2)+\xi_2\varphi_{21}(x_1,x_2)\right)\right)} a(x_1,x_2)dx_1.$$

Пусть $|s_1| \ge \delta x_2^2 > 0$ где $\delta -$ некоторое фиксированное положительное число. Тогда для осцилляторного интеграла $J_1(t,s,x_2)$ справедлива оценка:

$$|J_1(t,s,x_2)| \le \frac{C \cdot \|a\|_{C^1}}{1 + |tx_2^2|}.$$

Отсюда получим:

$$\int\limits_{|s_1| \ge \delta |x_2^2|} |J_1(t,s,x_2)|dx_2 \le C \cdot \|a\|_{C^1} \cdot |t|^{-\frac{1}{2}}.$$

Пусть $|s_1| \ge \delta x_2^2 > 0$ где $\delta -$ достаточно малое положительное число. В этом случае, согласно лемме Ван дер Корпута [5], для интеграла $J_1(t,s,x_2)$ имеет место неравенство$|J_1(t,s,x_2)| \le \frac{C\cdot\|a\|_{C^1}}{1+|tx_2^2|^{\frac{1}{2}}}$.

В результате имеем

$$\int\limits_{|s_1| \le \delta |x_2^2| \le C_1} |J_1(t,s,x_2)|dx_2 \le C \cdot \|a\|_{C^1} \cdot \int\limits_{|x_2| \le C} \frac{dx_2}{1 + |tx_2^2|^{\frac{1}{2}}} \le \frac{C \cdot \|a\|_{C^1} \cdot |\,lnt|}{|t|^{\frac{1}{2}}}$$

Отсюда легко следует доказательство леммы.

Из этой леммы вытекает доказательство теоремы в случае, когда f в точке (0,0) диффеоморфно эквивалентна функции $\pm x_1^2 x_2^2$.

Наконец рассмотрим случай, когда «почти» главная грань (по терминологии Карпушкина) имеет вид:

$$f_\gamma(x_1,x_2) = x_1^2 x_2^2 + a x_1^k, \ \ (k \ge 4).$$

Отметим, что всегда заменой переменных мы приходим к этому случаю. Сначала предположим, что $|s_2| \le |s_1|$. Фазовую функцию представим в виде

$$F(x,s) = x_1^2 x_2^2 + a x_1^k + F_{1>}(x_1,x_2) + s_1 x_2^2 \varphi_{11}(x_2) + s_1 x_1(1 + \varphi_{11}(x_1,x_2) + \\ + \xi_2\varphi_{21}(x_1,x_2)) + s_2 x_2^2 \varphi_{22}(x_2)).$$

Без ограничения общности мы можем предполагать, что $a \ne 0$, в противном случае либо она приводится к этому случаю, либо фазовая функция диффеоморфно эквивалентна функции $\pm x_1^2 x_2^2$. Пусть $x_2 > 0$, рассмотрим одномерный осцилляторный интеграл

где здесь ряд Маклорена функции $F_{1>}$ состоит из суммы мономов степени выше единицы весом $r=\left(\frac{1}{k},\frac{k-2}{2k}\right)$, $\varphi_{11},\varphi_{21}\in m$. Сделаем замену переменных $x_1\to x_2^{\frac{2}{k-2}}x_1$ и получим:

$$J_1(t,s,x_2)=\int\limits_R x_2^{\frac{2}{k-2}}e^{itx_2^{\frac{2k}{k-2}}\Phi_1(x_1,x_2,s)}\,a\left(x_2^{\frac{2}{k-2}}x_1,x_2\right)dx_1,$$

где

Сначала рассмотрим случай $|s_1|\le M$, где $\xi_1=s_1x_2^{\frac{2(k-1)}{k-2}}$ и $M-$ фиксированное положительное число. Множество критических точек фазовой функции по x_1 содержится на некотором отрезке $[-\Delta,\Delta]$. Рассмотрим покрытие $(-\Delta-1,\Delta+1)\cup(R\backslash[-\Delta,\Delta])$ множества R, и соответствующее разбиение единицы обозначим через $\{h_1,h_2\}$. С помощью этого разбиения единицы осцилляторный интеграл $J_1(t,s,x_2)$ представляется в виде суммы двух интегралов

Применяя лемму Ван дер Корпута для осцилляторного интеграла J_{12}, получим оценку:

$$|J_{12}(t,s,x_2)|\le\frac{C\cdot|x_2|^{\frac{2}{k-2}}\cdot\|a(\cdot,x_2)\|_V}{\left|tx_2^{\frac{2k}{k-2}}\right|+|t|^{\frac{1}{k}}\cdot|x_2|^{\frac{2}{k-2}}}=\frac{C\cdot\|a(\cdot,x_2)\|_V}{\left|tx_2^{\frac{2(k-1)}{k-2}}\right|+|t|^{\frac{1}{k}}}.$$

Из последней имеем

$$\int\limits_R|J_{12}(t,s,x_2)|dx_2\le C\cdot\|a\|_{C^2}\cdot|t|^{-\frac{1}{2}}.$$

Теперь рассмотрим оценку осцилляторного интеграла $J_{11}(t,s,x_2)$. Заметим, что существует не более одной точки, $\xi_1=\xi_0\neq0$ для которой функция $ax_1^k+x_1^2+\xi_0x_1$ имеет вырожденную критическую точку. Если $k-$четное число и a положительно, то такая точка отсутствует. Пусть такая точка существует. Тогда фазовая функция является версальной деформацией особенности типа A_2 и при $|\xi_1-\xi_0|<\delta$ для осцилляторного интеграла $J_1(t,s,x_2)$ имеет место оценка [3].

$$|J_1(t,s,x_2)|\le\frac{C\cdot\|a(\cdot,x_2)\|_V}{|t|^{\frac{1}{2}}\cdot|x_2|\cdot\left|\frac{s_1}{x_2^{\frac{2(k-1)}{k-2}}}-\xi_0\right|^{\frac{1}{4}}}:=\psi_1(s_1,x_2,t).$$

Если $|\xi_1-\xi_0|>\delta$, то все критические точки фазовой функции невырожденные и для осцилляторного интеграла $J_1(t,s,x_2)$справедлива оценка:

$$|J_1(t,s,x_2)|\le\frac{C\cdot|x_2|^{\frac{2}{k-2}}\cdot\|a(\cdot,x_2)\|_V}{1+\left|tx_2^{\frac{2k}{k-2}}\right|^{\frac{1}{2}}}:=\psi_2(x_2,t).$$

Заметим, что выполняются следующие неравенства:

$$\int\limits_{|\xi_1-\xi_0|<\delta}\psi_1(s_1,x_2,t)\,dx_2\le C\cdot\|a\|_{C^2}\cdot|t|^{-\frac{1}{2}},$$

$$\int\limits_{|\xi_1-\xi_0|>\delta}\psi_2(x_2,t)\,dx_2\le C\cdot\|a\|_{C^2}\cdot|lnt|\cdot|t|^{-\frac{1}{2}}.$$

Суммируя полученные оценки, мы придем к искомой оценке в случае $|\xi_1|\le M$. Теперь рассмотрим случай $|\xi_1|\le M$ иM достаточно большое положительное число. В этом случае в осцлляторном интеграле $J_1(t,s,x_2)$ сделаем замену переменных $x_1\to|s_1|^{\frac{1}{k-1}}x_1$ и получим:

где

$$\Phi_2(x,s) = ax_1^k + F_{1>}\left(|s_1|^{\frac{1}{k-1}}x_1, x_2\right)|s_1|^{\frac{k}{k-1}} + x_2^2|s_1|^{\frac{k-2}{k-1}}x_1 + sgns_1x_1 \times$$
$$\times\left(1 + \varphi_{11}\left(|s_1|^{\frac{1}{k-1}}x_1, x_2\right) + \xi_2\varphi_{21}\left(|s_1|^{\frac{1}{k-1}}x_1, x_2\right)\right).$$

Пусть $\eta_2 = x_2^2 \cdot |s_1|^{\frac{k-2}{k-1}}$. Так как $a \neq 0$, то множество критических точек содержится в $[-\Delta, \Delta]$. Рассмотрим покрытие $(-\Delta - 1, \Delta + 1) \cup (R\backslash[-\Delta, \Delta])$ и соответствующее разбиение единицы $\{\psi_1, \psi_2\}$.. С помощью этого разбиения единица осцилляторного интеграла $J_1(t,s,x_2)$ представляется в виде суммы двух интегралов

$$J_1^k(t,s,x_2) = |s_1|^{\frac{1}{k-1}}\int e^{it|s_1|^{\frac{k}{k-1}}\Phi_2(x,s)}a\left(x_2^{\frac{1}{k-1}}x_1, x_2\right)\psi_k(x_1)dx_1, \;\; k = 1,2.$$

Рассмотрим оценку $J_1^2(t,s,x_2)$. Согласно лемме Ван дер Корпута для этого осцилляторного интеграла получим оценку:

$$\left|J_1^2(t,s,x_2)\right| \leq \frac{C \cdot \|a(\cdot, x_2)\|_V}{|t|^{\frac{1}{k}} + |t||x_2|^{\frac{2(k-1)}{k-2}}}.$$

Следовательно,

$$\int\limits_{|x_2|\leq C}\left|J_1^2(t,s,x_2)\right|dx_2 \leq C \cdot \|a\|_{C^2} \cdot |t|^{-\frac{1}{2}}$$

Отметим, что если $|\eta_2| < \delta$ и δ достаточно малое положительное число, то фазовая функция имеет лищь невырожденные критические точки. Как следствие для осцилляторного интеграла $\left|J_1^1(t,s,x_2)\right|$ имеем оценку

$$\left|J_1^1(t,s,x_2)\right| \leq \frac{C \cdot \|a(\cdot, x_2)\|_V}{|t|^{\frac{1}{k}} + |t|^{\frac{1}{2}} \cdot |x_2|}.$$

В результате получаем:

$$\int\limits_{|x_2|\leq C}\left|J_1^1(t,s,x_2)\right|dx_2 \leq C \cdot \|a\|_{C^2} \cdot |lnt| \cdot |t|^{-\frac{1}{2}}.$$

Суммируя полученные неравенства, мы имеем искомую оценку, когда $f_\gamma(x_1,x_2) = x_1^2x_2^2 + ax_1^k$ и $|s_2| \leq |s_1|$. В случае $|s_1| \leq |s_2|$ интегралы оцениваются совершенно аналогично этой оценке. Этим полностью завершается доказательство основной теоремы.

Литература

1. Арнольлд В.И., Варченко А.Н., Гесейн-заде С.М. Особенности дифференцируемых отображений. Классификация критических точек, каустик и волновых фронтов. М.Ж Наука, 1982 г.
2. Варченко А.Н. Многогранник Ньютона и оценки осциллирующих интегралов. \\ Функ. анал. и его прил. 1976, т.10, вып. 5. стр. 13-38.
3. Икромов И.А. Инвариантные оценки двумерных тригонометрических интегралов \\ Матем. сб., 1989, т.180. № 8. стр.1017-1035.
4. Карпушкин В.Н. Равномерные оценки осциллирующих интегралов с параболической или гиперболической фазой. \\ Труды сем.им. И.Г.Петровского. М.: МГУ, 1983, т.9. стр. 3-39.
5. Stein E.M. Harmonic Analysis: Real – valued methods, Orthogonality, and Oscillatory integrals. Princeton Univ.Press, 43, 1993.

MUALLIFLAR DIQQATIGA!

Hurmatli mualliflar, maqola muallif tomonidan qog‘ozda chop etilgan va elektron shaklida taqdim qilinishi shart. **Maqolada quyidagi bandlar**: UDK, ishning nomi (o‘zbek, rus va ingliz tillarida), maqola hammualliflarining ro‘yxati (to‘liq familiya, ismi, otasining ismi – o‘zbek, rus va ingliz tillarida), muallif haqida ma'lumotlar: ish joyi, lavozimi, pochta va elektron pochta manzili; maqola annotatsiyasi (300 belgigacha, o‘zbek, rus va ingliz tillarida), kalit so‘zlar (5-7, o‘zbek, rus va ingliz tillarida) bo‘lishi lozim.

MAQOLALARGA QO‘YILADIGAN TALABLAR!

Maqolalarning nashr etilishi uchun shartlar nashr etilishi mo‘ljallangan maqolalar dolzarb mavzuga bag‘ishlangan, ilmiy yangilikka ega, muammoning qo‘yilishi, muallif tomonidan olingan asosiy ilmiy natijalar, xulosalar kabi bandlardan iborat bo‘lishi lozim; ilmiy maqolaning mavzusi informativ bo‘lib, mumkin qadar qisqa so‘zlar bilan ifodalangan bo‘lishi kerak va unda umumiy qabul qilingan qisqartirishlardan foydalanish mumkin; “Ilmiy axborotnoma” jurnali mustaqil (ichki) taqrizlashni amalga oshiradi.

MAQOLALARNI YOZISH VA RASMIYLASHTIRISHDA QUYIDAGI QOIDALARGA RIOYA QILISH LOZIM:

Maqolalarning tarkibiy qismlariga: kirish (qisqacha), tadqiqot maqsadi, tadqiqotning usuli va obyekti, tadqiqot natijalari va ularning muhokamasi, xulosalar yoki xotima, bibliografik ro‘yxat. Maqola kompyuterda Microsoft Office Word dasturida yagona fayl ko‘rinishida terilgan bo‘lishi zarur. Maqolaning hajmi jadvallar, sxemalar, rasmlar va adabiyotlar ro‘yxati bilan birgalikda doktorantlar uchun 0,25 b.t. dan kam bo‘lmasligi kerak. Sahifaning yuqori va pastki tomonidan, chap va o‘ng tomonlaridan - 2,5 sm; oriyentatsiyasi - kitob shaklida. Shrift - Times New Roman, o‘lchami – 11 kegl, qatorlar orasi intervali - 1,0; bo‘g‘in ko‘chirish - avtomatik. Grafiklar va diagrammalar qurishda Microsoft Office Excel dasturidan foydalanish lozim. Matndagi bibliografik havolalar (ssilka) kvadrat qavsda ro‘yxatda keltirilgan tartibda qayd qilish lozim. Maqolada foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati keltirilishi lozim. Bibliografik ro‘yxat alfavit tartibida - GOST R 7.0.5 2008 talablariga mos tuziladi.

- Ikki oyda bir marta chiqadi.
- “Samarqand davlat universiteti ilmiy axborotnomasi”dan ko‘chirib bosish faqat tahririyatning yozma roziligi bilan amalga oshiriladi.
- Mualliflar maqolalardagi fakt va raqamlarning haqqoniyligiga shaxsan mas’ul.

MAQOLAGA QUYIDAGILAR ILOVA QILINADI:

- Yo‘llanma xati;
- Ekspert xulosasi.

E- mail: axborotnoma@samdu.uz

SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETI ILMIY AXBOROTNOMASI

НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК **SCIENTIFIC REPORTS**

Mas’ul kotib	**X.Sh.Tashpulatov**
Musahhih	**M.M. Ro‘ziboyev**
Texnik muharrir	**S. D. Aronbayev**

Muharrirlar:

E. U. Arziqulov	- f.-m.f.n., dotsent
O. R. Raxmatullayev	- geogr.f.n., dotsent
B. S. G’oyibov	- t.f.n., dotsent
I.Sulaymonov	- f.f.n., dotsent
A.I.Inatov	

Mas’ul muharrirlar:

D. M. Aronbayev	- k.f.n., dotsent
A. Sh. Yarmuxamedov	- f.-m.f.n.
R.Toshquvatova	- fals.f.n., dotsent

Muassis: Samarqand davlat universiteti
Manzil: 140104, Samarqand shahri, Universitet xiyoboni, 15.
Telefon: (0 366) 239-14-07, Faks: (0 366) 239-13-87
e-mail: axborotnoma@samdu.uz

SamDU «Ilmiy axborotnoma» jurnali tahririyati kompyuterida terildi.
Bosishga 19.03.2019 yilda ruxsat etildi. Qog‘ozo’lchami A-4. Nashriyot hisobtabog‘i 10,00.
Buyurtma raqami 147 Adadi 500 nusxa.

_____

Manzil: 140104, Samarqand shahri, Universitetxiyoboni, 15.
SamDUbosmaxonasida chopetildi.