



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

заменить $\begin{cases} u = f(x, y), \\ v = g(x, y). \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y_1 = x_1^3 + x_1 x_2, \\ y_2 = x_2. \end{cases}$

Список использованных источников

1. В.И. Арнольд, А.Н. Варченко, С.М. Гусейн-заде. Особенности дифференцируемых отображений. Классификация критических точек, каустик и волновых фронтов. М.: Главная редакция физико-математической литературы, 1982. 304 стр.
2. Д. В. Аносов, Гладкие динамические системы. Элементарная теория, Итоги науки и техники. Сер. Современ. пробл. мат. Фундам. направления,

УДК 519.245

БІРНЕШЕ ИНТЕГРАЛДЫ БІР МЕЗГІЛДЕ БАҒАЛАУДА ҚАТЕЛІКТІ АЗАЙТУ ӨДІСТЕРІ

Тайжан Фариза Нұрланқызы

fariz__95@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Механика-математика факультеті Математикалық және компьютерлік модельдеу кафедрасы 1-курс магистранты, Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі – А.А. Адамов

Бұл мақалада Монте-Карло әдісін қолданып бірнеше интегралды бір мезгілде бағалайтын үлестірім тығыздығын анықтау және қателіктердің қосындысын азайту мәселесі қарастырылады. Алдымен қарапайым интегралды есептеу үшін Монте-Карло әдісінің қолданысын қарастыралық.

Мына түрде берілген

$$I = \int_a^b g(x) dx \quad (1)$$

интегралды жуықтап есептеу керек болсын.

Монте-Карло әдісі бойынша қандай да бір $p(x)$ үлестірім тығыздығын таңдап, берілген (a, b) аралығында осы үлестірім тығыздығы арқылы анықталған кездейсоқ N $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_N$ нүктелері бойынша $\eta = \frac{g(\varepsilon)}{p(\varepsilon)}$ түріндегі кездейсоқ шаманы анықтау керек.

Ал $Mf(\varepsilon) = \int_a^b f(x)p(x)dx$ қатынасынан $M\eta = \int_a^b \frac{g(x)}{p(x)} p(x)dx = I$ өрнегін аламыз.

Үш сигма ережесі мен орталық шектік теорема қолданысынан

$$P\left\{\left|\frac{1}{N} \sum_{j=1}^N \eta_j - I\right| < 3\sqrt{\frac{D_\eta}{N}}\right\} \approx 0.997 \quad (2)$$

орындалатыны белгілі. Бұл теңдіктен Монте – Карло әдісі теориясына қатысты берілген интегралды есептеу схемасы мен оның қателігін бағалау формуласын аламыз, яғни $p(x)$ үлестірім тығыздығы бойынша модельденген N $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_N$ тәуелсіз шамаларының тандасақ, онда

$$\frac{1}{N} \sum_{j=1}^N \frac{g(\varepsilon_j)}{p(\varepsilon_j)} \approx I \quad (3)$$

Ал есептеу қателігі $3\sqrt{\frac{D_\eta}{N}}$ шамасымен бағаланады.

Теориядан (1) интегралын есептеу үшін (a, b) интервалында кез келген $p(x) > 0$ үлестірімтығыздығымен берілген ε кездейсоқ шамасын қолдануға болатыны белгілі, сонымен қатар $p(x)$ тығыздығы интеграл астындағы $g(x)$ функциясына пропорционал болатындай таңдалғанда $D\eta$ дисперсиясы минимал болатыны да мәлім [1].

Ал мына өрнектен $3\sqrt{\frac{D_\eta}{N}}$ есептеу қателігін азайтудың екі жолы бар екендігін, бірінші жолы кездейсоқ шамалар санын N -ді көбейту, яғни $N \rightarrow \infty$, ал екінші жолы ол дисперсиясын азайту, яғни $D\eta \rightarrow 0$ байқаймыз. Төменде біз осы теорияны бірнеше интегралды бір үлестірім тығыздығы арқылы бір мезгілде бағалауды және олардың қателіктерінің қосындысын азайту мәселесіне қолдануды қарастырмақпыз.

Мына түрдегі бірнеше интегралды есептеу қажет делік

$$I_k = \int_a^b g_k(x) dx, k = 1, 2, 3, \dots \quad (4)$$

Жоғарыда айтылған теорияғы сүйене отырып (a, b) интервалында анықталған $p(x) > 0$ бірқалыпты үлестірімтығыздығын таңдайық. Онда сәйкес модельдеу формуласы мына түрде $\varepsilon = a + (b - a)\gamma$ болады [2]. (Мұндағы γ программадан (генератордан) алынатын «стандартты» кездейсоқ шама). Модельдеу формуласы арқылы N $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_N$ тәуелсіз шамаларын аламыз және осы шамаларды (3) формулаға қою арқылы (4) бойынша берілген әрбір интегралдың I_k $k = 1, 2, 3, \dots$ сандық мәндерін есептейміз. Содан абсолют қателіктерін табамыз. Абсолют қателігі ең үлкен I_k $k = 1, 2, 3, \dots$ интегралы үшін сол интеграл астындағы $g(x)$ функциясына пропорционал болатын үлестірім тығыздығын таңдап алып, сол тығыздық арқылы I_k $k = 1, 2, 3, \dots$ интегралдарын сандық мәндерін есептегенде абсолют қателіктерінің қосындысы азаяды.

Осылайша бір үлестірім тығыздығымен бір мезгілде есептеу кезіндегі қателіктерді бағалау тестік мысалдар арқылы, яғни абсолютті қателіктердің қосындысы арқылы зерттеледі.

Тестік мысал ретінде мынадай интеграл қарастырылды

$$I_k = \int_0^{\pi/2} \sin(kx) dx, k = 1, 2, 3, 4$$

Бұл интегралдардың дәл мәндерін аналитикалық жолмен табуға болады.

$$p(x) = 2/\pi \text{ және (3)-тен } I_k \approx \frac{\pi}{2N} \sum_{j=1}^N \sin(k\varepsilon_j) \quad k = 1, 2, 3, 4 \text{ формуласы арқылы } N \text{ -нің әр}$$

түрлі мәндеріндегі жүргізілген есептеулер нәтижесі мен қателіктер бағаланымы төмендегі кестеде келтірілді. Ал $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_N$ кездейсоқ шамаларын алу формуласы $\varepsilon = (\pi/2)\gamma$ болады.

1 кесте. Интегралдың $p(x) = 2/\pi$ үлестірім тығыздығымен бағалауы

	Нақты мәні	Жуық бағасы	Дисперсиясы	Абсолютті қателігі $ \Delta $
I_1	1	0,951	0,256	0,049
I_2	1	1,045	0,062	0,045
I_3	0,33	0,347	0,161	0,017

I_4	0	-0,3	1,17	0,3
				$\sum_{i=1}^4 \Delta_i = 0.411$

Көріп тұрғанымыздай қателігі ең үлкен бағалау $I_4 = \int_0^{\pi/2} \sin(4x)dx$ интегралына сәйкес.

$\max|\Delta| = 0.3$. $\exists \min_{p(x)}(\max|\Delta|)$. Яғни ең үлкен қателікті минималдайтын $p(x)$ үлестірім тығыздығын табу керек. Ең оптимал тығыздық берілген функцияға пропорционал тығыздық екендігі белгілі.

$\sin(4x)$ -ка пропорционал $p(x) = 8x/\pi^2$ үлестірім тығыздығын таңдайық. Ал ε кездейсоқ шамасын алу формуласы $\varepsilon = (\pi/2)\sqrt{\gamma}$ болады[3]. Ал (3) формула

$I_k \approx \frac{\pi^2}{8N} \sum_{j=1}^N \frac{\sin(k\varepsilon_j)}{\varepsilon_j}$ $k=1,2,3,4$ болады. N -нің әр түрлі мәндеріндегі жүргізілген есептеулер нәтижесі мен қателіктер бағаланымы төмендегі кестеде келтірілді.

2 кесте. Итегралдың $p(x) = 8x/\pi^2$ тығыздығымен бағалауы

	Нақты мәні	Жуық бағасы	Дисперсиясы	Абсолютті қателігі $ \Delta $
I_1	1	1.0018	0.0169	0,001775
I_2	1	1.0066	0.54	0,006581
I_3	0,33	0,3275	1.343	0,0058
I_4	0	-0.01	1,6374	0,01
				$\sum_{i=1}^4 \Delta_i = 0.024156$

Байқағанымыздай қателігі ең үлкен интегралдың қателігін азайтатын, сол интеграл астындағы $g(x)$ функциясына пропорционал болатындай үлестірім тығыздығын тауып, интегралдарды сол үлестірім тығыздығы арқылы жуықтап бағалағанда қателіктердің қосындысы $\sum_{i=1}^4 |\Delta_i|$ азайды $0.024156 < 0,4110$.

Енді келесі тесттік интегралдарды қарастыралы

$$I_k = \int_0^1 e^{kx} dx, \quad k=1,2,3,4.$$

Бұл интегралдардың дәл мәндерін аналитикалық жолмен табуға болады.

$$p(x) = \frac{2}{3}(x+1) \text{ және (3)-тен } I_k \approx \frac{3}{2N} \sum_{j=1}^N \frac{e^{k\varepsilon_j}}{\varepsilon_j + 1} \quad k=1,2,3,4 \text{ формуласы арқылы } N \text{-нің әр}$$

түрлі мәндеріндегі жүргізілген есептеулер нәтижесі мен қателіктер бағаланымы төмендегі кестеде келтірілді. Ал $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_N$ кездейсоқ шамаларын алу формуласы $\varepsilon = \sqrt{1+3\gamma} - 1$ болады.

3 кесте. Итегралдың $p(x) = \frac{2}{3}(x+1)$ үлестірім тығыздығымен бағалауы

	Нақты мәні	Жуық бағасы	Дисперсиясы	Абсолютті қателігі $ \Delta $
I_1	1.7183	1.7127	0.0112	0,0056
I_2	3.1945	3.1478	0.5432	0,0467
I_3	6.3618	6.1401	5.3552	0,2217
I_4	13.3995	12.5359	38.1883	0,8636
				$\sum_{i=1}^4 \Delta_i = 1.1376$

Көріп тұрғанымыздай қателігі ең үлкен бағалау $I_4 = \int_0^1 e^{4x} dx$. $\max |\Delta| = 0.8636$.

$\exists \min_{p(x)} (\max |\Delta|)$. Яғни ең үлкен қателікті минималдайтын $p(x)$ үлестірім тығыздығын табу керек.

e^{4x} -қа пропорционал $p(x) = \frac{1}{3}(1 + 4x)$ үлестірім тығыздығын таңдайық.

$p(x) = \frac{2}{3}(x + 1)$ және (3)-тен $I_k \approx \frac{3}{N} \sum_{j=1}^N \frac{e^{k\varepsilon_j}}{4\varepsilon_j + 1}$ $k = 1, 2, 3, 4$ формуласы арқылы N -нің әр

түрлі мәндеріндегі жүргізілген есептеулер нәтижесі мен қателіктер бағаланымы төмендегі кестеде келтірілді. Ал $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_N$ кездейсоқ шамаларын алу формуласы $\varepsilon = (\sqrt{1 + 24\gamma} - 1)/4$ болады.

4 кесте. Интегралдың $p(x) = \frac{1}{3}(1 + 4x)$ үлестірім тығыздығымен бағалауы

	Нақты мәні	Жуық бағасы	Дисперсиясы	Абсолютті қателігі $ \Delta $
I_1	1.7183	1.692	0.0023	0,0263
I_2	3.1945	3.1604	0.0558	0,0341
I_3	6.3618	6.3130	1.0937	0,0488
I_4	13.3995	13.398	11.1199	0,0015
				$\sum_{i=1}^4 \Delta_i = 0.1107$

Байқағанымыздай кейбір интегралдардың қателігі үлкейіп кеткенімен қателігі үлкен интегралдың қателігін азайтатын үлестірім тығыздығын тауып, интегралдарды сол үлестірім тығыздығы арқылы жуықтап бағалағанда қателіктердің қосындысы $\sum_{i=1}^4 |\Delta_i|$ азайды $0.1107 < 1.1376$.

Тесттік интегралдар арқылы қателігі ең үлкен интегралдың қателігін азайта алатын үлестірім тығыздығын таба алсақ, онда бірнеше интегралды бір мезгілде бағалағанда абсолютті қателіктерінің қосындысының азаятындығына көрсеттік.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Численные методы Монте-Карло, И.М.Соболев. Главная редакция физико-математической литературы изд-ва «Наука», 1973, С. 93-100.
2. Моделирование случайных величин: Метод.указания / Сост. Н.Ю.Кропачева,

- А.С.Тихомиров; НовГУ им.Ярослава Мудрого. Великий Новгород, 2004. С. 5-8.
3. Статистическое моделирование. Ермаков С.М., Михайлов Г.А. –2-е изд., дополн. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, С. 17-18.

УДК 531

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПОСТУПАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ В ВИБРАЦИОННО-ПОСТУПАТЕЛЬНОЕ

Торехан Б.Н.

Beksultan_nt@mail.ru

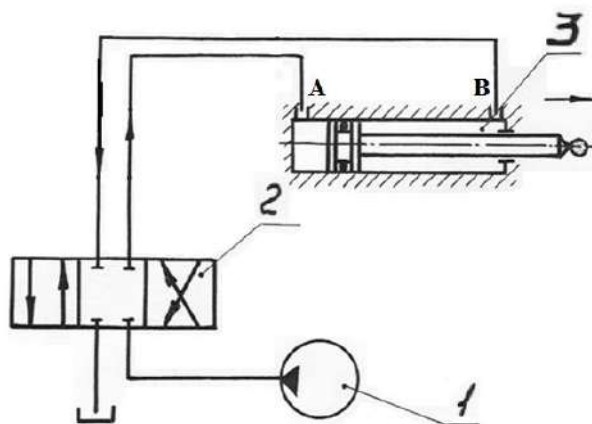
Магистрант специальности «Механика» ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан
Научный руководитель – Ш.Туякбаев

В настоящее время, практически во всех отраслях промышленности применяют вибрационные машины, оказывающие воздействие на технологическую среду, различную по физико-механическим свойствам, массе и размерам. Использование вибрации позволяет интенсифицировать технологические процессы и повысить качественные показатели. Вибрационная техника получила в последние годы большое развитие: машины вибрационного действия применяются на строительстве и при производстве строительных материалов, в литейном деле, при транспортировке сыпучих материалов.

Горнодобывающая индустрия и строительные работы предполагают перевозку сыпучих материалов. Многие сыпучие материалы склонны к налипанию и зачастую возникают сложности при погрузке и разгрузке налипшего материала, что уменьшает эффективность транспортировки и создает дополнительный объем работы. Одним из способов решения этой задачи является устройство, позволяющее придать возвратно-поступательное движение рабочему органу техники и тем самым увеличить эффективность при погрузке и разгрузке сыпучих материалов.

Использование механической вибрации позволяет существенно повысить производительность технологических машин и расширение области его применения.

Рассмотрим гидравлическое устройство, совершающее поступательное движение, состоящее из гидронасоса, распределителя и гидроцилиндра (рисунок 1). Такие гидравлические схемы присущи в частности транспортным средствам, перевозящим материалы, склонных к налипанию, землеройных машинах (экскаваторах), осуществляющих погрузку и разгрузку материалов.



1 – гидронасос, 2 – распределитель, 3 – гидроцилиндр.

Рисунок 1. Устройство, совершающее поступательное движение.

Принцип работы устройства заключается в том, что гидронасос подает жидкость при