ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

АКАДЕМИК Е.А.БӨКЕТОВ АТЫНДАҒЫ
ҚАРАҒАНДЫ МЕМЛЕКЕТТІК
УНИВЕРСИТЕТІ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

КАРАГАНДИНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА Е.А.БУКЕТОВА

THE MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ACADEMICIAN Ye.A.BUKETOV
KARAGANDA STATE UNIVERSITY

МАТЕМАТИКА, МЕХАНИКА МЕН ИНФОРМАТИКАНЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ҚОЛДАНБАЛЫ МӘСЕЛЕЛЕРІ

Халықаралық ғылыми конференцияның материалдары

12–14 маусым

* * *

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИКИ, МЕХАНИКИ И ИНФОРМАТИКИ

Материалы международной научной конференции

12–14 июня

* * *

THEORETICAL AND APPLIED PROBLEMS OF MATHEMATICS, MECHANICS AND INFORMATICS

Materials of the International scientific conference

June, 12–14

Қарағанды
2014

ӘОЖ 51:531:004
ББК 22.1
М 33

Бағдарламалық комитет

Ұйымдастырушы комитет

Редакция алқасы

М 33 **Математика, механика мен информатиканың теориялық және қолданбалы мәселелері**: Халықаралық ғыл. конф. материалдары (12–14 маусым 2014 ж.). — Қарағанды: ҚарМУ баспасы, 2014. — 167 бет.

Теоретические и прикладные проблемы математики, механики и информатики: Материалы междунар. науч. конф. (12–14 июня 2014 г.) — Караганда: Изд-во КарГУ, 2014. — 167 с.

Theoretical and applied problems of mathematics, mechanics and informatics: Materials of the International scientific conf. (June, 12–14, 2014) — Karaganda: KarSU Publ. house, 2014. — 167 p.

ISBN 978-9965-39-476-8

Жинақта халықаралық ғылыми конференцияның материалдары жарияланған. Авторлардың жұмыстары математикалық талдау, дифференциалдық теңдеулер, алгебра, математикалық логика мен геометрия, математикалық модельдеу, ақпараттық технологиялар, механика және математиканы оқытудың өзекті сұрақтарына арналған.

ӘОЖ 51:531:004
ББК 22.1

ISBN 978-9965-39-476-8

О $(C,1)$- СУММИРУЕМОСТИ ДВОЙНОГО РЯДА ФУРЬЕ-УОЛША

Абуова А.Д.
Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан
E-mail: akmonya_91@inbox.ru

Пусть

$$\sum_{k_1=0}^{\infty}\sum_{k_2=0}^{\infty} a_{k_1 k_2}\,\omega_{k_1}(x)\,\omega_{k_2}(y) \tag{1}$$

двойной ряд по системе Уолша.

Прямоугольная сумма ряда (1) имеет вид

$$S_{mn} = \sum_{k_1=0}^{n}\sum_{k_2=0}^{m} a_{k_1 k_2}\,\omega_{k_1}(x)\,\omega_{k_2}(y)$$

Выражение

$$\omega(\delta_1,\delta_2,f) = \sup_{\substack{0<h_1\le\delta_1\\ 0<h_2\le\delta_2}} \left\| f(x\oplus h_1, y\oplus h_2) - f(x,y)\right\| \tag{2}$$

- полный модуль непрерывности, где $\oplus$ означает двоичную сумму [1].

$(C,1)$- средние частных сумм двойного ряда Фурье-Уолша некоторой интегрируемой функции f обозначим через

$$\sigma_{mn}(x,y,f) = \frac{1}{A_m A_n}\sum_{j=0}^{m}\sum_{k=0}^{n} A_{m-j}A_{n-k}S_{jk}(f,x,y)\ ,\quad m,n=0,1,...$$

где $A_m = \dfrac{1\cdot 2\cdot 3\cdot ...\cdot(1+m)}{m!}$, $m=1,2,...$ (см. [2]).

Теорема. Пусть $\omega(\delta_1,\delta_2,f)$ - полный модуль непрерывности функции f, определенный равенством (1). Тогда $(C,1)$- средние $\sigma_{mn}(x,y,f)$ ряда Фурье-Уолша функции f удовлетворяет при $2^k < n \le 2^{k+1}$, $2^r < m \le 2^{r+1}$ неравенству

$$\left|\sigma_{mn}(x,y,f) - f(x,y)\right| \le C\sum_{i=0}^{k}\sum_{j=0}^{r} 2^{i-k}2^{j-r}\ \omega\left(\frac{1}{2^i},\frac{1}{2^j},f\right),$$

где C – абсолютная константа.

Для одномерного случая подобная теорема была рассмотрена в [1].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Голубов Б.И., Ефимов А.В., Скворцов В.А. *Ряды и преобразования Уолша. Теория и применения*. М.: Наука, 1987.
2. Zygmund A. *Trigonometric series*. Vol.1, Cambridge Univ. Press, Cambridge, UK, 1959.

ТЕОРЕМА ХАРДИ-ЛИТТЛЬВУДА ДЛЯ РЯДОВ ФУРЬЕ С КОЭФФИЦИЕНТАМИ ИЗ КЛАССА RBSVS

Акишев Г.А.[1], Битимхан С.[2]
[1]КарГУ им Е.А.Букетова, [2]КЭУ Казпотребсоюза, Караганды, Казахстан
E-mail: bsamat10@mail.ru

Пусть $W(x)$ неотрицательная 2π -периодическая функция на $(0,\pi)$.

Через $L_{p,W}(0,\pi)$ обозначим пространство всех измеримых по Лебегу 2π -периодических функции f для которых

$$\|f\|_{p,W}=\left(\int_0^{\pi}|f(x)|^p W(x)\,dx\right)^{\frac{1}{p}}<+\infty,\ 1\le p<+\infty .$$

Будем говорить, что функция $W(x)$ удовлетворяет A_p - условию [1] ($W\in A_p$), если

$$\sup_{I\subset(0,\pi)}\left[\frac{1}{|I|}\int_I W(x)dx\right]^{\frac{1}{p}}\cdot\left[\frac{1}{|I|}\int_I (W(x))^{-\frac{1}{p-1}}dx\right]^{\frac{1}{p'}}<+\infty,\ \frac{1}{p}+\frac{1}{p'}=1 .$$

Множество всех числовых последовательностей $\{a_n\}$ таких, что $a_n\downarrow 0,\, n\to+\infty$ обозначается через MS. Положительная числовая последовательность $\{a_n\}$ называется квазимонотонной, если $\exists\,\tau>0$ такое, что $\frac{a_n}{n^{\tau}}\downarrow 0,\, n\to+\infty$. Множество квазимонотонных последовательностей обозначается $QMDS$ [2].

B.Szal [2] определил класс числовых последовательностей $RBSVS$ (rest bounded second variation sequence).

Определение. Нулевая последовательность неотрицательных чисел $\{c_n\}\in RBSVS$, если $\exists K>0$:

$$\sum_{m=n}^{\infty}|c_m-c_{m+2}|\le K\cdot c_n$$

для любых натуральных n.

Известно, что $MS\subset QMDS$, $MS\subset RBSVS$ и $QMDS\ne RBSVS$ [2].

В теории одномерных тригонометрических рядов важное значение имеет теорема Харди-Литтльвуда о рядах с монотонными коэффициентами. Аналог теоремы Харди-Литтльвуда для функций из пространства $L_{p,W}$ (в случае $W(x)=|\sin x|^{\alpha}$, $-1<\alpha<p-1$), коэффициенты Фурье которых квазимонотонны, доказали Р. Аскей и С.Вейнгер [3]. Т.М.Вуколова [4] теорему Харди-Литтльвуда обобщила для рядов с кратно-монотонными коэффициентами. B.Szal [2] получил аналог теоремы Харди-Литтльвуда для рядов с коэффициентами из класса $RBSVS$.

Нами получено обобщение результата B.Szal для общих весовых пространств.

Теорема 1. Пусть $W\in A_p$, $1<p<+\infty$. Если $\lambda_n\ge 0$ и $\sum_{n=1}^{\infty}\lambda_n\cos nx\sim\varphi(x)\in L_{p,W}$, то сходится следующий ряд

$$\sum_{n=1}^{\infty}n^p\left(\sum_{k=n}^{\infty}k^{-1}\lambda_k\right)^p\cdot\int_{\frac{\pi}{n+1}}^{\frac{\pi}{n}}W(x)\,dx .$$

Теорема 2. Пусть $W\in A_p$, $1<p<+\infty$ и $W(xy)\le W(x)W(y),\ \forall x,y\in(0,\pi)$. Если $f(x)\in L$,

$$f(x) \sim \sum_{n=1}^{\infty} \lambda_n \cos nx \quad \text{и} \quad \sum_{n=1}^{\infty} \left(n \sum_{k=n}^{\infty} |\lambda_k - \lambda_{k+2}| \right)^p \cdot \int_{\frac{\pi}{n+1}}^{\frac{\pi}{n}} W(x)\,dx < +\infty,$$

то $f(x) \in L_{p,W}$.

Теорема 3. Пусть функция $f \in L_1(0,\pi)$ имеет ряд Фурье $\sum_{n=1}^{\infty} a_n(f) \cos nx$, где $\{a_n(f)\} \in RBSVS$. Если $W \in A_p$, $1 < p < \infty$ и $W(xy) \le W(x) \cdot W(y),\ \forall x, y \in (0,\pi)$, то $f \in L_{p,W}(0,\pi)$ тогда и только тогда, когда

$$\sum_{n=1}^{\infty} (na_n(f))^p \cdot \int_{\frac{\pi}{n+1}}^{\frac{\pi}{n}} W(x)\,dx < +\infty.$$

При этом имеет место соотношения: $\|f\|_{p,W} = C \left(\sum_{n=1}^{\infty} (na_n(f))^p \cdot \int_{\frac{\pi}{n+1}}^{\frac{\pi}{n}} W(x)\,dx \right)^{\frac{1}{p}}$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Muckenhoupt B. *Weighted norm inequalities for the Hardy maximal function* // Trans. American Math. Soc., 1972, v. 162, P. 207-226.

2. Szal B. *Generalization of a theorem on Besov-Nikol'skii classes* // Acta Math. Hungar., , 2009, 125(1-2), P. 161-181.

3. Askey R., Wainger S. *Integrability theorems for Fourier series.* // Duke Math. J., 1966, v. 3, №1, p. 223-228.

4. Вуколова Т.М. *Некоторые свойства тригонометрических рядов с монотонными коэффициентами.*// Вестн. Моск. Унив., сер.: мат - мех., 1984, №6, стр. 18-23.

ОГРАНИЧЕННОСТЬ ОПЕРАТОРА ЧЕЗАРО В ПРОСТРАНСТВЕ ХАРДИ

Акишев Г., Гульманов Н. К.

Карагандинский государственный университет имени Е.А. Букетова, Казахстан

E-mail: akishev@ksu.kz, gulmanov.nurtai@mail.ru

Определение ([1]). Для нормальной функции φ, $0 < p, q \le +\infty$, аналитическая функция f принадлежит классу $H_{p,q}(\varphi)$, если $\|f\|_{p,q,\varphi} = \left\{ \int_0^1 (1-r)^{-1} \varphi^p(r) M_q^p(f,r)\,dr \right\}^{\frac{1}{p}} < +\infty$.

Для функции $f \in H(D)$ рассмотрим следующий оператор Чезаро [2]:

$$C^\gamma(f)(z) = \sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{1}{A_n^{\gamma+1}} \sum_{k=0}^{n} A_{n-k}^{\gamma} a_k \right) z^n,\ z \in D$$

где $\gamma \ge 0$.

Основной целью данной статьи является исследование ограниченности оператора Чезаро в пространстве $H_{p,q}(\varphi)$. В итоге доказана следующая теорема.

Теорема. Пусть $0 < p, q \le +\infty$, $\gamma \ge 0$ и φ - нормальная функция. Тогда оператор Чезаро C^γ ограничен в пространстве $H_{p,q}(\varphi)$.

Доказательство этой теоремы основано на следующей лемме.

Лемма. Пусть $f \in H(D)$, φ - нормальная функция, $\gamma \ge 0$.

1) Если $1 \le q < +\infty$, $0 < \delta < 1$, $0 < r \le 1$, тогда $r^{\delta} M_q\left(C^{\gamma}(f), r\right) \le (\gamma+1)\int\limits_0^r (r-\rho)^{\delta-1} h_1(\rho) dr$, где $h_1(\rho) = \frac{1}{(1-\rho)^{\delta}} M_q(f,r)$;

2) Если $1 \le q \le +\infty$, $0 < p < 1$, $0 < r \le 1$, тогда $r^{p} M_q^{p}\left(C^{\gamma}(f), r\right) \le K(p,q)\int\limits_0^r (r-\rho)^{p-1} h_2(\rho) dr$, где $h_2(\rho) = \frac{1}{(1-\rho)^{p}} M_q^{q}(f,r)$;

3) Если $0 < q < 1$, $0 < \delta < (\gamma+1)q$, $0 < r \le 1$, тогда $r^{\delta} M_q^{q}\left(C^{\gamma}(f), r\right) \le K(p,q)\int\limits_0^r (r-\rho)^{\delta-1} h_3(\rho) dr$, где $h_3(\rho) = \frac{1}{(1-\rho)^{\delta}} M_q^{q}(f,r)$;

4) Если $0 < p < q < 1$, $0 < \delta < (\gamma+1)q$, тогда $r^{\delta p} M_q^{p}\left(C^{\gamma}(f), r\right) \le K(\gamma,p,q)\int\limits_0^r (r-\rho)^{\delta-1} h_3(\rho) dr$, где $h_3(\rho) = \frac{1}{(1-\rho)^{\delta}} M_q^{p}(f,r)$.

Замечание. В случае $\gamma = 0$ из этой леммы следуют результаты Shi ,Ren [1].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Shi, J. *Boundedness of the Cesaro operator on mixed norm spaces* // Proc. Amer. Math. Soc. 126, 1998. Page 3553-3560
2. K. Stempark, *Cesaro averaging operators* // Proc. Roy. Soc. Edinburgh Sect. A 124 (1994) 121-126

ЕКІНШІ РЕТТІ ДИФФЕРЕНЦИЯЛДЫҚ ТЕҢДЕУДІҢ ШЕШІМІНІҢ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ ӘДІСТЕРІ ТУРАЛЫ

Әдебиет Алтынгұл

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан

E-mail: zolotoi.82_82@mail.ru

X, У – нормаланған кеңістіктер, G және T - X- тен Y- ке бейнелейтін үзіліссіз сызықты операторлар болсын.G және T- операторларымен байланысты келесі функционалдық теңдеуді қарастырамыз

$$Kx \equiv Gx - \lambda Tx = f \tag{1}$$

Мына теңдеудің сандық шешімі үшін, оған сәйкес келесі жуық теңдеуді қарастырады

$$\widetilde{K}\widetilde{x} \equiv G\widetilde{x} - \lambda\widetilde{T}\widetilde{x} = \Phi f\,. \tag{2}$$

(2) – де $\widetilde{T}$ - $\widetilde{X}$ - тен $\widetilde{Y}$ - ке бейнелейтін үзіліссіз операторы. $\widetilde{X}(\widetilde{Y})$ - X- тің (сәйкес У-тің) толық ішкі кеңістіктері болу керек. Ф – У кеңістігін $\widetilde{Y}$ - кеңістігіне бейнелейтін проекторы. (2) теңдеуіндегі $\widetilde{x}$ - шешімі (1) теңдеуінің x шешуіне жеткілікті нәтижеде жуық шешім болу үшін келесі 3 шарттар орындалуы керек.

Іб. Кез – келген $\widetilde{x} \in \widetilde{X}$ үшін $\left\|\Phi T\widetilde{x} - \widetilde{T}\widetilde{x}\right\| \le \mu\|\widetilde{x}\|$ теңсіздігінің орыны бар.

ІІб. Әрбір $x \in X$ элементі үшін мына теңсіздік орындалатындай $\widetilde{y} \in \widetilde{Y}$ элементі табылуы керек.

$\|Tx - \widetilde{y}\| \le \mu_1\|x\|$

ІІІб. f элементінде келесі теңсіздік орындалатын $\widetilde{f} \in \widetilde{Y}$ элементі бар болады. $\left\|f - \widetilde{f}\right\| \le \mu_2\|f\|$

I – III шарттарында μ, μ_1, μ_2 - тәуелсіз тұрақты сандары.

Берілген жұмыста

$$Kx \equiv x'' - \lambda(p_1(t)x' + p_2(t)x) = f ,$$

$x \in \dot{C}^2(\Delta), \Delta = [0,1], \ p_1(t) > \alpha_1 > 0 , \ \ p_2(t) > \alpha_2 > 0$, және $\|y\|_{L_1(\Delta)} = \int_{\Delta} (|y(t)| dt \ < \infty$

$\dot{C}^2(I)$ - барлық Δ аралығында екі рет үзіліссіз дифференциялданатын және $x(0) = x'(0) = 0$ шарттарын қанағаттандыратын $x(\cdot)$ функциялардың кеңістігінің белгілеуі. (3) теңдеуін (1) теңдеуі түрінде жазуға болады, егер $Gx = x''$, $Tx \equiv p_1(t)x' + p_2(t)x$.

$X = V_2'$, V_2' - келесі нормамен алынған Соболев кеңістігі $\|x\|_{V_1^2} = \|x^{//}\|_{L_1(\Delta)} + \|x^{/}\|_{L_1(\Delta)} + \|x\|_{L_1(\Delta)}$.

$Y = W_1^1(\Delta)$ келесі нормамен алынған Соболев кеністігі $\|y; W_1^1(\Delta)\| = \int_{\Delta} (|y(t)| + |y'(t)|) dt$.

Бізде жуық операторды келеси турмен алынады:

$$\widetilde{K}\widetilde{x} \equiv \widetilde{x}'' - \lambda \Phi T(\widetilde{x}) = \Phi f .$$

Δ бөлеміз: $0 < t_1' < t_2' < ... < t' /_m = 1$, $\Delta_j' = \lfloor t_{j-1}', t_j' \rfloor$, $1 \le j \le m-1$ сондыктан,

$$\int_{\Delta_j'} p_1(t)dt = \frac{1}{m} \int_{\Delta}^{\cdot} p_1(t)dt ,$$

$\int_{\Delta_m}^{\cdot} p_1(t)dt \le \frac{1}{m} \int_{\Delta}^{\cdot} p_1(t)dt$, Δ - нытағы да бөлеміз: $0 < t_1 < t_2 < ... < t_m = 1$ сондыктан,

$\int_{\Delta_S}^{\cdot} p_2(t)dt = \frac{1}{m} \int_{\Delta}^{\cdot} p_2(t)dt$, $\Delta_S = [t_{S-1}, t_S]$, $1 \le s \le m-1$, $\int_{\Delta_m}^{\cdot} p_2(t)dt \le \frac{1}{m} \int_{\Delta}^{\cdot} p_2(t)dt$.

P_n - $n-1$ - дан аспайтын барлық көпмүшелер жиыны болсын, $\widetilde{Y}$ -келесі турдегі функциялар болсын. $\widetilde{y}(t) = \sum_{j=1}^{m} \sum_{s=1}^{m} r_{js}(t) x_{1i}(t) x_{2s}(t)$, $r_{js} \in P_n \cdot x_{1j}$ - Δ_j' сипаттамалық функциясы, x_{2s} - Δ_s сипаттамалық функциясын белгілейміз.

Теорема: a) Оператор $Tx = p_1(t)x' + p_2(t)x$ V_1^2 - к- тен $L_1(\Delta)$ - к-ке бейнелейтін шенелген операторы болады.

b) $x \in \dot{C}^2(\Delta)$ үшін мына теңсіздік орындалатындай $\widetilde{y}$ элементі табылады.

$$\|Tx - \widetilde{y}\|_{L_{1(\Delta)}} \le \frac{cM}{m} \|x\|_{V_1^2}$$

мұнда $M = \sum_{i=1}^{2} \|p_i\|_{L_1(\Delta)}$, $c > 0$ - x және $\widetilde{y}$ – элементтен тәуелсіз тұракты.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Л.В. Канторович, Г.П.Акилов. *Функционалдық талдау*(орысша). Изд 2-е. М., 1977

2. Степанов В.В. *Дифференциалдық теңдеулер курсы*. Изд 8-е. Физматгиз. М. 1959

ФУРЬЕ ҚАТАРЫ ҮШІН ЧЕЗАРО ТҮРЛЕНДІРУІ

Бекежанова С.У., Ақышев Г.А.
Е. А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қарағанды, Казахстан
E-mail: bekezhanova.sayagul@mail.ru

Баяндамада 2π - периодты функциялардың Лебег кеңістігі $L_p[0,2\pi]$, $p \in [1,+\infty)$ және тригонометриялық жүйе бойынша Фурье қатары қарастырылады ([1]). Берілген $f \in L[0,2\pi]$ функциясы үшін келесі қатарды

$$\sum_{n=1}^{\infty} a_n(f)\cos nx \qquad (1)$$

қарастырамыз, $a_n(f)$ - оның Фурье коэффициенті. $\{a_n\}$ - тізбегі үшін Чезаро қосындысын анықтаймыз.

$$T_n^{(\alpha)}(a)=\frac{1}{A_n^{\alpha}}\sum_{k=1}^{n}A_{n-k}^{\alpha-1}\cdot a_k\,,\ \alpha>-1\,,\qquad \left(B^{(\alpha)}a\right)_k=\sum_{\nu=k}^{\infty}\frac{A_{\nu-k}^{\alpha-1}}{A_k^{\alpha}}a_k\,,\quad \alpha\ge 1$$

Егер $\alpha=1$ болса $T_n^{(\alpha)}(a)$, $(B^{(\alpha)}a)_n$ Фурье коэффициенттері болатыны жайлы теоремаларды алғашқы рет Г. Харди [2], Беллман дәлелдеді. Олардан кейін бұл сұрақты К. Ф. Андерсен, В.А. Родин, Е. Алшынбаева, A. Siddigi , Н. Тілеуханова зерттеді.

Анықтама ([3]). $\{a_n\}$ - оң сандар тізбегі берілсін. Егер $a_n\to 0$, $n\to+\infty$ және C оң саны табылып $\forall n\in N$ үшін келесі теңсіздік

$$\sum_{k=n}^{\infty}\left|a_k-a_{k+2}\right|\le C\cdot a_n$$

орындалса, онда $\{a_n\}$ тізбегі $RBSVS$ класында жатады дейміз.

Теорема 1. Егер $1<p<+\infty$ $\{a_n\}\in RBSVS$ болса, (1) қатардың бір $f\in L_p[0,2\pi]$ функциясының Фурье қатары болуы үшін $\sum_{n=1}^{\infty}T_n^{(\alpha)}(a)\cos nx$ қатары бір $Tf\in L_p[0,2\pi]$ функциясының Фурье қатары болуы қажетті және жеткілікті.

Теорема 2. Егер $\alpha\ge 1$, $1<p<+\infty$, $\{a_n\}\in RBSVS$, онда $\sum_{n=1}^{\infty}\left(B^{(\alpha)}a\right)_n\cos nx$ бір $g\in L_p\left[0,2\pi\right]$ Фурье қатары болуы үшін (1) қатары бір $f\in L_p\left[0,2\pi\right]$ функциясының Фурье қатары болуы қажетті және жеткілікті.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Бари Н.К. *Тригонометрические ряды*. 1961
2. Hardy G.H. *Notes on some points in the integral calculus* // Messenger of Math/, 1928 – Vol. 58 – P. 50 – 52.
3. Szal B. *Generalization of a theorem on Besov – Nikol'skii classes* // Acta math. Hungaria 2009 Vol. 125, N 1-2, P. 161- 181.

REISZ FACTORIZATION OF HAAGERUP NONCOMMUTATIVE HARDY SPACES

Bekjan T. N.

Xinjiang University, China

E-mail: bekjant@yahoo.com

Let M be a σ-finite von Neumann algebra, equipped with a normal finite faithful state φ and let $L^p(M)$ be the Haagerup non-commutative L^p-space ($0<p<\infty$). Let A is maximal subdiagonal algebra of M , we will use the notation $H^p(A)$ for the Haagerup non-commutative H^p-space associated with A . We obtain Reisz type factorization theorem and Stein-Weiss type interpolation theorem of the Haagerup noncommutative H^p-spaces.

Theorem 1 Let $0<r,p,q<\infty$ and $\frac{1}{r}=\frac{1}{p}+\frac{1}{q}$. Then $H^r(A)=H^p(A)\circ H^q(A)$ with equivalent quasi-norms.

Theorem 2 For each $0 < \eta < 1$ and $1 < p < \infty$ the following two complex interpolation spaces equivalent(with equal norms): $C_\eta(H^p(A)_L, H^p(A)_R) = C_\theta(A^\eta, H^1(A))_{\theta=\frac{1}{p}}$.

Theorem 3 Let $0 < \eta < 1$ and $1 < r < \infty$. Then

$$C_{\frac{1}{p}}(BMO(A)_r, H^1(A)) = i_p{}^\eta(H^p(A)), \qquad \forall p \in (0,\infty)..$$

References

1. W.B. Arveson, *Analyticity in operator algebras,* Amer.J.Math, 89 (1967), 578-642.
2. T. N. Bekjan and Q. Xu, Riesz and Szego type factorizations for noncommutative Hardy spaces, J. Oper. Theory, 62(2009) 215-231.
3. J. Bergh, J. Lofstrom, Interpolation Spaces. A Introduction, Springer, New York, 1976.
4. U. Haagerup, M. Junge and Q. Xu, A reduction method for noncommutative L^p-spaces and applications, Trans. Amer. Math. Soc., 362 (2010), 2125-2165.
5. U. Haagerup, The standard form of von Neumann algebras, Math.Scand., 37 (1975), 271-283.
6. H. Kosaki, Applications of the complex interpolation method to a von Neumann algebra: Noncommutative L^p-spaces , J.Funct.Anal., 56 (1984), 29-78.
7. T. Wolff, A Note on Interpolation Spaces, Harmonic Analysis, Lec. Notes in Math., 1568, Spring- Ver- lag, Berlin-Heidelberg-New York, 1994.
8. Q. Xu, On the maximality of subdiagonal algebras, J.Operator Theory, 54 (2005), 137-146.

ON A MATRIX INEQUALITY

Bilal Sh
Institute of Mathematics MES RK, Almaty,
Email: Bilal44@mail.ru

Statement of the problem. Let $W = \{W_i\}_{i=1}^\infty, v = \{v_i\}_{i=1}^\infty, u = \{u_i\}_{i=1}^\infty$ are sequences of nonnegative numbers, $u_{k.} > 0, k \ge 1$. Let also $f = \{f_i\}_{i=1}^\infty$ is arbitrary sequence of real numbers. We set $K\downarrow = \{f : f \ge 0\}$, $K\uparrow = \{f : 0 \le f \uparrow\}$, $K\downarrow = \{f : 0 \le f \downarrow\}$, $F_k = \sum_{i=1}^{\infty} f_i$, $F_K^* = \sum_{i=1}^{\infty} f_i$, under $k \ge 1$ and $F_0 = 0$ ($\uparrow$ is a sign of the non-increasing, and $\downarrow$ is a sign of the non-decreasing).

It is considered a problem of finding following value

$$J_\infty(u,v,g,K) = \sup_{f\ge 0} \frac{\sum_{i=1}^{\infty} f_i g_i}{\sup\limits_{1\le i\le\infty} u_i f_i + \sup\limits_{1\le i\le\infty} v_i F_i} \tag{1}$$

for $g \in K\downarrow$ and on this basis we establish an inequality which is dual to an inequality of the form:

$$\sup_{1\le k<\infty} w_k (Af)_k \le C\left(\sup_{1\le i\le\infty} u_i f_i + \sup_{1\le i\le\infty} v_i F_i\right), \ f \ge 0, \tag{2}$$

where A is a real matrix operator $(Af)_k = \sum_{i=1}^{k} a_{ki} f_i, \ k \ge 1.$

For every $n \ge 1$ we derive

$$\varphi_n = \left\{ \min_{1\le k\le n} \left[\left(\sum_{i=1}^{n} u_i^{-1} \right)^{-1} + \sup_{k\le i<\infty} v_i \right] \right\}^{-1} \quad \text{and set } \varphi_0 = 0.$$

Theorem 1. *Let* $g \in K \downarrow$. *Then*

$$J_\infty(u,v,g,K) \approx \sup_{1\le i<\infty} g_i(\varphi_i - \varphi_{i-1}).$$

Theorem 2. *Let us elements of the matrix* $\{a_{ki}\}$ *of the operator* A *are* non-negative and no increasing in the second index, i.e. $a_{ki} \ge 0,\ a_{k,i+1} \ge a_{ki},\ k \ge 1,\ i \ge 1$.

Then the inequality (2) holds if and only if

$$\sup_{1\le k<\infty} w_k \sum_{i=1}^{k} a_{ki} f_i \le C_1 \sup_{1\le k<\infty} f_k(\varphi_k - \varphi_{k-1})^{-1},\ f_k \ge 0, \qquad (3)$$

in this case $C \approx C_1$, *where* C, C_{11} *the smallest const in (2) and (3) respectively.*

О НЕУЛУЧШАЕМОСТИ ТЕОРЕМЫ ВЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПРОСТРАНСТВ ЛОРЕНЦА

Бимендина А.У.

Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан

E-mail: bimend@mail.ru

С 1927 года вопросы теории вложения функциональных пространств является актуальным и сегодня оно привлекает большой интерес многих математиков. Е. Титчмарш, П.Л. Ульянов, С.М.Никольский, А. А. Конюшков, М. Ф. Тиман, Э. А. Стороженко, В. И. Коляда, М. К. Потапов Т.И. Аманов, М.О. Отелбаев, Е.Д. Нурсултанов, Е.С. Смаилов, Г. А. Акишев, Н.Т. Темиргалиев и многие другие вложили огромный вклад для ее развития.

В данной работе получено достаточное условие вложения разных метрик для пространств Лоренца по слабому метрическому параметру и показано ее неулучшаемость по принципу крайней функции. Неулучшаемость достаточного условия в пространствах Лоренца по принципу крайней функций для сильных метрических параметров было установлено в работе [1].

Пусть $\{\varphi_{k_i}(x_i)\}_{k_i=0}^{+\infty}$, $x_i \in [0,1]^n$, $i = 1,\dots,n$, $n \in N$ система Прайса [2]. Будем говорить, что функция $f(\bar{x})$ принадлежит пространству Лоренца[3] $L_{p\theta}([0,1]^n)$, если

$$\|f\|_{L_{p\theta}([0,1]^n)} = \left\{\int_0^1 t^{\frac{\theta}{p}-1}\left[f^*(t)\right]^{\theta}\right\}^{\frac{1}{\theta}} < +\infty,\ 1 \le p < +\infty,\ 1 \le \theta < +\infty.$$

Через $T_{k_1,\dots,k_n}(\bar{x}) = \sum_{\nu_1=0}^{k_1-1}\dots\sum_{\nu_n=0}^{k_n-1} a_{\nu_1,\dots,\nu_n}\prod_{i=1}^{n}\varphi_{k_i}(x_i).$ обозначим линейный агрегат по кратной мультпликативной системе Прайса. В смысле сходимости пространство Лоренца функция $f \in L_{p\theta}([0,1]^n)$ имеет место представления:

$$f(\bar{x}) = T_{1,\dots,1}(\bar{x}) + \sum_{\nu=1}^{+\infty}\left[T_{2^\nu,\dots,2^\nu}(\bar{x}) - T_{2^{\nu-1},\dots,2^{\nu-1}}(\bar{x})\right] = \sum_{\nu=1}^{+\infty}\Delta_{2^\nu,\dots,2^\nu}(f;\bar{x}).$$

Теорема: Пусть $1 < p < +\infty$, $1 < \tau < \theta < +\infty$ и $f \in L_{p\theta}([0,1]^n)$.

1. Если при некотором $\tau : 1 < \tau < \theta < +\infty$ и $p : 1 < p < +\infty$ ряд

$$\sum_{\nu=1}^{+\infty}\nu^{n\left(1-\frac{\tau}{\theta}\right)}\left\|\Delta_{2^\nu,\dots,2^\nu}(f)\right\|^{\tau}_{L_{p\theta}([0.1]^n)}$$

сходится, то $f \in L_{p\tau}([0,1]^n)$.

2. Утверждения пункта 1 неулучшаемо в том смысле, что существует функция $f_0 \in L_{p\theta}([0,1]^n)$, для которой ряд

$$\sum_{\nu=1}^{+\infty} \nu^{n\left(1-\frac{\tau}{\theta}\right)} \left\|\Delta_{2^\nu,\dots,2^\nu}\left(f_0\right)\right\|^{\tau}_{L_{p\theta}([0.1]^n)}$$

расходится и при этом $f \notin L_{p\tau}\left([0,1]^n\right)$, но для любого положительного $\varepsilon : \varepsilon + \tau < \theta$ функция $f \in L_{p,\varepsilon+\tau}\left([0,1]^n\right)$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Смаилов Е.С., Бимендина А.У. *О неулучшаемости теоремы вложения разных метрик в пространствах Лоренца*/ Международная конференция. «Актуальные проблемы современной математики, информатики и механики -II», посвященная 100-летию академика АН КазССР О.А.Жаутыкова, 100 летию член-корреспондента АН КазССР Е.И.Кима и 75-летию академика НАН РК У.М.Султангазина, Алматы, 2011, -С. 122.
2. Голубов Б.И., Ефимов А.В., Скворцов В.А. *Ряды и преобразования Уолша*, Наука, М., 1987.
3. Стейн И., Вейс Г. *Введение в гармонический анализ на Евклидовых пространствах*, Мир, М., 1974.

О ВЕЙВЛЕТ- ПРЕОБРАЗОВАНИИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ

Бокаев Н.А.

Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева Астана, Казахстан

E-mail: bokayev2011@yandex.ru

Пусть V^n- пространство кусочно постоянных функций на равностоящих интервалах длиной $\frac{1}{2^n}$. Пусть Ф(t) базисная масштабирующая функция, ортонормированный базис в V^0. Каждое V^n $-$ это векторное пространство и масштабирующие функций $\phi_{k,j}(t) = \sqrt{2^k}\phi\left(2^k t - j\right),\ j = 0, \dots, 2^k - 1,$

образуют базис в пространстве V^n и выполняется условие: $V^0 \subset V^1 \subset \cdots \subset V^n \subset$, и все другие условия кратномасштабного анализа выполняются.

Пусть

$$W^k \equiv \{h \in V^{k+1} : (h, f) = 0, \qquad \forall\, f \in V^k\}.$$

ортогональное дополнение пространства V^k , $\psi(t)$ - базисный вейвлет. В пространстве W^k система функций

$$\psi_{k,j}(t) = \sqrt{2^k}\psi\left(2^k t - j\right), \qquad j = 0, \dots, 2^k - 1$$

образует базис. Пусть $\{x_1, x_2, \dots, x_{2^n}\}$, последовательность, состоящая из 2^n точек. $(n \in N)$.

Можно отождествить эту последовательность со следующей функцией из V^n:

$$f(t) = x_1\phi_{n,0}(t) + \cdots + x_{2^n}\phi_{n,2^n-1}(t)$$

Вейвлет преобразование последовательности $\{x_1, x_2, \dots, x_{2^n}\}$ можно представить в следующем виде

$$f(t) = a_{n-1,0}\phi_{n-1,0}(t) + \cdots + a_{n-1,2^{n-1}-1}\phi_{n-1,2^{n-1}-1}(t) + d_{n-1,0}\psi_{n-1,0}(t) + \cdots + d_{n-1,2^{n-1}-1}\psi_{n-1,2^{n-1}-1}(t)$$

Коэффициенты в этом разложении вычисляются по формулам:

$$a_{n-1,j} = \frac{x_{2j+1} + x_{2j+2}}{\sqrt{2}},$$

$$d_{n-1,j} = \frac{x_{2j+1} - x_{2j+2}}{\sqrt{2}}, j = 0, \dots, 2^{n-1} - 1.$$

Приводится матричный вид данного уравнения и формулы восстановления сигнала через соответствующие матричные преобразования.

ТЕОРЕМА ВЛОЖЕНИЯ В ПРОСТРАНСТВЕ СОБОЛЕВА-МОРРИ

Буренков В.И.[1]**, Lanza de Cristoforis M.**[2]**, Кыдырмина Н.А.**[3]

[1]*Евразийский университет имени Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан,*[2]*Dipartimento di Matematica, University of Padova, Padova, Italy,* [3]*РГКП «Институт прикладной математики» КН МОН РК, Караганда, Казахстан*

E-mail: burenkov@cf.ac.kf, mldc@math.unipd.it, nurgul-k@mail.ru

Определение 1. 1Пусть Ω - измеримое по Лебегу подмножество $\mathbb{R}^n$, $1 \le p \le +\infty$, $0 \le \lambda \le \frac{n}{p}$ и $w_\lambda(\rho) = \begin{cases} \rho^{-\lambda}, & \rho \in]0,1], \\ 1, & \rho \ge 1. \end{cases}$ Через $M_p^\lambda(\Omega)$ обозначим пространство всех действительнозначных, измеримых на Ω функций, для которых

$$\|f\|_{M_p^\lambda(\Omega)} = \sup_{x\in\Omega} \left\| w_\lambda(\rho) \|f\|_{L_p(B(x,\rho)\cap\Omega)} \right\|_{L_\infty(0,\infty)} < \infty,$$

где $B(x,\rho)$ – открытый шар радиуса $\rho > 0$ с центром в точке $x \in \mathbb{R}^n$.

Определение 2. Пусть $\Omega \subset \mathbb{R}^n$ - открытое множество, $l \in \mathbb{N}$, $p \in [1, +\infty]$ и $0 \le \lambda \le \frac{n}{p}$. Тогда мы определим пространство Соболева порядка l, построенное на основе пространства Морри $M_p^\lambda(\Omega)$, как множество

$$W_p^{l,\lambda}(\Omega) \equiv \{f \in M_p^\lambda(\Omega) : D_w^\alpha f \in M_p^\lambda(\Omega) \ \forall\, \alpha \in \mathbb{N}^n, |\alpha| \le l\},$$

где $D_w^\alpha f$ - обобщенная производная функции f.

В частности, $W_p^{0,\lambda}(\Omega) = M_p^\lambda(\Omega)$ и $W_p^{l,0}(\Omega) = W_p^l(\Omega)$, где $W_p^l(\Omega)$ - это классическое пространство Соболева с показателями l, p в Ω.

Определение 3. 2Пусть $p \in [1, +\infty]$, $l, n \in \mathbb{N}\backslash\{0\}$, $m \in \mathbb{N}$, $m < l$, $\lambda, \nu \in [0, +\infty[$ и $l + \lambda - m - \nu < \frac{n}{p}$. Тогда положим

$$q^* \equiv q^*(l, m, n, p, \lambda, \nu) = \frac{n}{n - p(l + \lambda - m - \nu)}.$$

Если $\lambda = \nu = 0$, тогда q^* совпадает с классическим предельным показателем Соболева $\frac{n}{n-p(l-m)}$. Если $\lambda, \nu \in [0, +\infty[$, тогда показатель q^* может быть получен из классического заменой l на $l + \lambda$ и m на $m + \nu$.

Теперь сформулируем аналог теоремы вложения Соболева.

Теорема. 3Пусть $p \in]1, +\infty[$, $l, n \in \mathbb{N}\backslash\{0\}$, $m \in \mathbb{N}$, $m < l$, $0 \le \lambda \le \frac{n}{p}$ и Ω - открытое ограниченное подмножество $\mathbb{R}^n$, удовлетворяющее условию конуса. Тогда имеют место следующие утверждения:

1) Пусть $l - m + \lambda < \frac{n}{p}$, $\nu \in [\lambda, (l - m) + \lambda]$. Тогда $W_p^{l,\lambda}(\Omega)$ непрерывно вложено в $W_{q^*(l,m,n,p,\lambda,\nu)}^{m,\nu}(\Omega)$.

2) Пусть $l - m + \lambda > \frac{n}{p}$. Тогда $W_p^{l,\lambda}(\Omega)$ непрерывно вложено в $W_\infty^m(\Omega)$.

Отметим, что условие $l - m + \lambda < \frac{n}{p}$ эквивалентно условию $\nu < \frac{n}{q^*}$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Burenkov V.I., Guliyev H.V. *Necessary and sufficient conditions for boundedness of the maximal operator in the local Morrey-type spaces* // Studia Math. – 2004. - № 163 (2). – С. 157-176.

2 Burenkov. V.I., Jain P., Tararykova T.V. *On boundedness of the Hardy operator in Morrey-type spaces* // Eurasian Mathematical Journal. – 2011. - № 2 (1). – С. 52-80.

СВЕРТКИ, ПОРОЖДАЕМЫЕ НЕЛОКАЛЬНЫМИ ОПЕРАТОРАМИ ДВУКРАТНОГО ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ НА ОТРЕЗКЕ

Нурахметов Д.Б.

Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина

E-mail: dauletkaznu@gmail.com

В работе [1] исследованы биортогональные и базисные свойства следующей нелокальной задачи

$$-y''(x) = f(x), 0 < x < 1, \qquad y(0) = y(1), y'(1) = 0. \tag{1}$$

Для удобства оператор соответствующий задаче (1) обозначим через L.

В данной работе для оператора L в $L_2(0,1)$ введем свертку по формуле:

$$
\begin{aligned}
(\mathrm{g} * \mathrm{f})(\mathrm{x}) = {} & 2\int_{x}^{1} f(t)\left(\int_{x}^{t} g(1-\theta+x)d\theta\right)dt + \int_{0}^{1-x} f(t)\left(\int_{1-x}^{t} g(\theta+x)d\theta\right)dt + \\
& + \int_{1-x}^{1} f(t)\left(\int_{1-x}^{t} g(2-x-\theta)d\theta\right)dt + \int_{0}^{x} f(t)\left(\int_{0}^{t} g(x-\theta)d\theta\right)dt + \\
& + \int_{0}^{x} f(t)\left(\int_{x-1}^{0} g(x-\theta)d\theta\right)dt - \int_{x}^{1} f(t)\left(\int_{x}^{t} g(\theta-x)d\theta\right)dt + \\
& + \int_{x}^{1} f(t)\left(\int_{x}^{2x} g(\theta-x)d\theta\right)dt + \int_{x}^{1} f(t)\left(\int_{2x}^{1+x} g(\theta-x)d\theta\right)dt,
\end{aligned}
$$

где $g(t) = \frac{cos\sqrt{\lambda}(1-t)}{cos\sqrt{\lambda}-1}$.

Теорема. a) Введенная свертка при любых $f, g \in L_2(0,1)$ билинейна, коммутативна и ассоциативна;

b) Резольвента оператора L имеет сверточное представление $(L - \lambda I)^{-1} f = g * f$.

c) Свертка функций f и g принадлежит области определения оператора L, если $g \in D(L)$, причем справедливо равенство $L(g * f) = Lg * f$.

d) Свертка, порождаемая оператором L, без аннуляторов, то есть если при всех $g \in L_2(0,1)$ справедливо $g * f = 0$, то $f = 0$.

Заметим, что метод работы идейно близок к методам работ [2]-[5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Н.И. Ионкин, Е.А. Валиева, *О собственных значениях и собственных функциях одной неклассической краевой задачи.* Матем. моделирование, 1996, Т.8, № 1, С. 53-63
2. Б.Е. Кангужин, С.Н. Гани, *Свертки, порождаемые дифференциальными операторами на отрезке.* Известия НАН РК. Серия физ.-мат. 2004, №1, с.29-33.
3. Б.Е. Кангужин, Д.Б. Нурахметов, *Нелокальные внутренне краевые задачи дифференциальных операторов и некоторые конструкции, связанные с ними.* Математический журнал. 2012, Т.12, №3(45), С.92-100.
4. B. Kanguzhin, N. Tokmagambetov, *The Fourier transform and convolutions generated by a differential operator with boundary condition on a segment.* Trends in Mathematics. 2013. P.235-251.
5. B. Kanguzhin, N. Tokmagambetov and K. Tulenov, *Pseudo-differential operators generated by a non-local boundary value problem. Complex Variables and Elliptic Equations*, 2014, http://dx.doi.org/10.1080/17476933.2014.896351.

ОПЕРАТОРЛЫҚ ҚАТАРЛАРДЫҢ ЖИНАҚТАЛУ БЕЛГІЛЕРІ

Шегебаева Г., Ақышев Ғ.

Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды Мемлекеттік Университеті, Қарағанды, Қазақстан

E-mail: goha.jez@mail.ru

E - Банах кеңістігі берілсін, $\|\cdot\|_E$ оның нормасы болсын және $L(E, E)$ - үзіліссіз сызықты операторларының $A : E \to E$ кеңістігі болсын, $\|A\|_{L(E,E)} = \sup_{\|x\|_E=1} \|Ax\|_E$ оның нормасы болсын ([1]).

В.Е. Слюсарчук [2] берілген $A_n \in L(E, E), n \in N$ операторлары үшін

$$\sum_{n=1}^{\infty} A_n \qquad (1)$$

операторлық қатарын қарастырды.Егер $S \in L(E, E)$ операторы үшін келесі

$$\lim_{n\to\infty}\left\| S-\sum_{k=1}^{n} A_k \right\|_{L(E,E)} = 0$$

теңдік орындалса, онда операторлық қатар (1) жинақталады деп атайды ([2]).

Операторлық қатардың жинақталу белгілерін В.Е. Слюсарчук [2] дәлелдеді. Ол сандық қатарлар үшін белгілі Абель, Дирихле белгілерін операторлық қатарға дәлелдеді.

Абель, Дирихле белгілері QMS - квазимонотонды сандық тізбектер үшін дұрыс болмайтыны белгілі ([3]).

Баяндамада осы тұжырымдардың операторлық қатар үшін жалпы түрлері ұсынылады.

Анықтама. ([4]) $\{a_n\}_{n=0}^{\infty}$ сандық тізбегі берілсін, $m \geq 1$ болғанда келесі теңсіздік:

$$\sum_{n=m}^{\infty} |a_n - a_{n+1}| \leq Ca_m$$

орындалса, (мұндағы $C > 0$) $\{a_n\}_{n=0}^{\infty}$ тізбегі $RBVS$ класында жатады деп айтады.

Теорема 1. $A_n \in L(E,E), n \in N$. Егер $\{a_n\} \in RBVS$ және $\sum_{n=1}^{\infty} A_n$ жинақты болса, онда операторлық қатар $\sum_{n=1}^{\infty} a_n A_n$ жинақты болады.

Теорема 2. $\{a_n\} \in QMS$ тізбек табылып, $\{b_n\} \in L(E,E)$ операторлар тізбегі үшін $B_n = \sum_{k=1}^{n} b_k$ шенелген тізбек болса, онда $\sum_{n=1}^{\infty} a_n b_n$ жинақсыз болады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Садовничий В.А. *Теория операторов*: Учеб. для вузов.- 4- е изд., испр. и доп.- М.: Дрофа, 2001.-384 с.
2. Слюсарчук В.Е. *Операторный аналог признака Бертрана*// Мат. Студіі.- 2011.- Т. 35, № 2, 181-195 с.
3. R.J. Le and H.R. *Zhang A Remark on the Abel's and Dirichlet's criterions concerning generalizations to monotonicity*, Acta Math. Hungar., 2010, 129 (1-2), p.153- 159.
4. Leindler L. *A new class of numerical sequences and its applications to sine and cosine series* //Analysis Mathematica.2002, Vol. 28, p.279-286.

ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕҢДЕУЛЕР ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ҚОСЫМШАЛАРЫ
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ И ИХ ПРИЛОЖЕНИЯ
DIFFERENTIAL EQUATIONS AND THEIR EXHIBITS

ОБ ОДНОЙ ЗАДАЧЕ ДЛЯ ПЯТИМЕРНОГО ОБОБЩЕНИЯ СИСТЕМЫ КОШИ-РИМАНА

Абдуахитова Г.Е., Токибетов Ж.А.
Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан
E-mail: gulzhan_ae@mail.ru

Пусть $b = b_1 + ib_2 + jb_3 + kb_4$, $\bar{b} = b_1 - ib_2 - jb_3 - kb_4$ кватернионное и сопряженное кватернионное постоянные числа, а $\partial = \partial_{x1} + i\partial_{x2} + j\partial_{x3} + k\partial_{x4}$, $\bar{\partial} = \partial_{x1} - i\partial_{x2} - j\partial_{x3} - k\partial_{x4}$ кватернионные дифференцирования, b_l $(l = 1,2,3,4)$ - действительные постоянные, $\rho = \left(b_1^2 + b_2^2 + b_3^2 + b_4^2\right)^{-1}$, i, j, k - кватернионные единицы. В пространстве R^5 рассмотрим систему уравнений первого порядка, относительно двух кватернионных функций $U = u_1 + iu_2 + ju_3 + ku_4$, $V = u_5 + iu_6 + ju_7 + ku_8$,

$$\begin{cases} \dfrac{\partial U}{\partial x_5} + b\partial V = 0, \\ \\ -\rho\bar{b}\bar{\partial}U + \dfrac{\partial V}{\partial x_5} = 0. \end{cases} \qquad (1)$$

Введем кватернионную гармоническую функцию $\varphi(x) = \varphi_1(x) + i\varphi_2(x) + j\varphi_3(x) + k\varphi_4(x)$, тогда решение системы (1) имеет следующее представление

$$u_l = \frac{\partial\varphi_l}{\partial x_5}, l = 1,2,3,4, u_m = \rho(B_m, M_m), \; m = 5,6,7,8 \qquad (2)$$

Здесь

$$B_5 = (b_1, b_2, b_3, b_4),\; M_5 = (m_1, m_2, m_3, m_4),\; B_6 = (b_1, -b_2, -b_3, -b_4), M_6 = (m_2, m_1, m_4, m_3),$$

$$B_7 = (b_1, b_2, -b_3, -b_4),\; M_7 = (m_3, m_4, m_1, m_2),\; B_8 = (b_1, -b_2, b_3, -b_4),\; M_8 = (m_4, m_3, m_2, m_1),$$

$$m_1 = \frac{\partial\varphi_1}{\partial x_1} + \frac{\partial\varphi_2}{\partial x_2} + \frac{\partial\varphi_3}{\partial x_3} + \frac{\partial\varphi_4}{\partial x_4},\; m_2 = \frac{\partial\varphi_2}{\partial x_1} - \frac{\partial\varphi_1}{\partial x_2} + \frac{\partial\varphi_4}{\partial x_3} - \frac{\partial\varphi_3}{\partial x_4},$$

$$m_3 = \frac{\partial\varphi_3}{\partial x_1} + \frac{\partial\varphi_4}{\partial x_2} - \frac{\partial\varphi_1}{\partial x_3} - \frac{\partial\varphi_2}{\partial x_4},\; m_4 = \frac{\partial\varphi_4}{\partial x_1} - \frac{\partial\varphi_3}{\partial x_2} + \frac{\partial\varphi_2}{\partial x_3} - \frac{\partial\varphi_1}{\partial x_4}.$$

С помощью представления (2) задача Римана-Гильберта о нахождении регулярного решения системы (1) сводится к задаче о наклонной производной для гармонических функции $\varphi_l(x)$, $l = 1,2,3,4.$ Таким образом, задача о нахождении в полупространстве $x_5 > 0$ гармонической функции $\varphi_l(x)$, $l = 1,2,3,4$ удовлетворяющей на границе условию $\frac{\partial\varphi_l}{\partial x_5} = f_l$, $l = 1,2,3,4$ имеет решение при предположении $\varphi_l(x)$, $l = 1,2,3,4$ стремятся к нулю в бесконечности, и это решение находится явно по формуле

$$\varphi_l(x) = \frac{1}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty}\cdots\int_{-\infty}^{\infty}\frac{f_l(y)dy_1dy_2dy_3dy_4}{\sqrt{\sum_{i=1}^{4}(x_i - y_i)^2 + x_5^2}}, \; l = 1,2,3,4.$$

и по формуле (2) находим единственное решение задачи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Усс А.Т. *О краевых задачах для четырехмерных аналогов систем Коши-Римана с комплексными коэффициентами* // Гомельский госуниверситет, Гомель.–2001. - Вестник - №1.

НЕОБХОДИМОЕ И ДОСТАТОЧНОЕ УСЛОВИЕ ОПТИМАЛЬНОСТИ ДЛЯ ПРЕДЕЛЬНЫХ ЦИКЛОВ ПЕРВОГО РОДАФАЗОВЫХ СИСТЕМ

Абдилдаева А.А., Калимолдаев М.Н., Токаш А.
Институт информационных и вычислительных технологий, Алматы, Казахстан
E-mail: mnk@ipic.kz, aidyn_inf@mail.ru, abass_81@mail.ru

Рассмотрим решение задачи о нахождении необходимыхи достаточных условий существования предельных циклов первого рода для системы

$$\dot{x} = Ax + B\varphi(\sigma);\ \dot{\sigma} = Cx + R\varphi(\sigma), \qquad (1\ )$$

где $A, B, C, R -$ постоянные матрицы порядков $n \times n, n \times m, m \times n, m \times m$ соответственно, функция $\varphi(\sigma) = (\varphi_1(\sigma_1), \ldots, \varphi_m(\sigma_m))$, причем

$$\mu_{1k} \le \frac{d\varphi_k(\sigma_k)}{d\sigma_k} \le \mu_{2k},\ \forall\sigma_k,\ \sigma_k \in R^1,\ \ k = \overline{1,m} \qquad (2)$$

$$\varphi_k(\sigma_k + \Delta_k) = \varphi_k(\sigma_k),\ \forall\sigma_k,\ \sigma_k \in R^1,\ \ k = \overline{1,m}, \qquad (3)$$

Решение задачи может быть получено путем погружения исходной в следующую задачу: минимизировать функционал

$$J(v, \bar{x}, \bar{\sigma}, T) = \int_0^T |v(t) - \varphi(\theta)|^2\, dt \to inf, \qquad (4)$$

при условиях

$$\dot{y} = Ay + Bv(t),\ \ y(0) = y(T) = x(0) = x(T) = \bar{x},\ \ t \in [0, T], \qquad (5)$$

$$\dot{\theta} = Cy + Rv(t),\ \ \theta(0) = \theta(T) = \sigma(0) = \sigma(T) = \bar{\sigma},\ \ t \in [0, T], \qquad (6)$$

$$v(\cdot) \in L_2[I, R^m],\ \ \bar{x} \in R^n,\ \ \bar{\sigma} \in R^m,\ \ T \in R^1,\ \ I = [0, T], \qquad (7)$$

В самом деле, если для оптимального решения $(v_*, \bar{x}_*, \bar{\sigma}_*, T_*)$ задачи (4)-(7) значение $J(v_*, \bar{x}_*, \bar{\sigma}_*, T_*)$=0, то $v_*(t) = \varphi\big(\theta_*(t)\big),\ t \in [0, T_*]$. Оптимальные траектории $y_*(t),\ \theta_*(t)$ являются решениями дифференциальных уравнений

$$\dot{y}_*(t) = Ay_* + B\varphi\big(\theta_*(t)\big),\ \ y_*(0) = y_*(T) = \bar{x}_*,\ \ t \in [0, T], \qquad (8)$$

$$\dot{\theta}_*(t) = Cy_* + R\varphi\big(\theta_*(t)\big),\ \ \theta_*(0) = \theta_*(T) = \bar{\theta}_*,\ \ t \in [0, T], \qquad (9)$$

причем $y_*(t; 0, \bar{x}_*) = y_*(t + T_*; 0, \bar{x}_*)$, , $\theta_*(t;\ 0, \bar{\theta}_*) = \theta_*(t + T_*; 0, \bar{\theta}_*)$, $\forall t,\ t \in [0, \infty)$ в силу автономности системы (8), (9).Сравнивая дифференциальные уравнения (8),(9) с уравнением (1), легко убедиться в том, что $y_*(t; 0, \bar{x}_*) = x(t; 0, \bar{x}_*)$, , $\theta_*(t;\ 0, \bar{\theta}_*) = \sigma_*(t; 0, \bar{\sigma}_*)$, $t \in [0, \infty)$ – предельные циклы первого рода системы (1)-(3). Заметим, что inf $J(v, \bar{x}, \bar{\sigma}, T) \ge 0$.

Теперь рассмотрим в отдельности краевую задачу (5), т.е.

$$\dot{y} = Ay + Bv(t),\ y(0) = y(T) = \bar{x},\ \ v(\cdot) \in L_2[I, R^m],\ \ t \in I. \qquad (10)$$

Применительно к краевой задаче (10) лемма может быть сформулирована в следующем виде.

Теорема. Пусть rang $[B,\ AB,\ \ldots,\ A^{n-1}B] = n$. Для того, чтобы $y(0) = y(T) = \bar{x}$, необходимо и достаточно, чтобы

$$v(\cdot) \in U = \{v(\cdot) \in L_2(I, E^m) | v(t) = w(t) + \lambda_1(t, \bar{x}, T) + N_1(t, T)z(T), t \in I\}, \qquad (11)$$

где

$$\lambda_1(t, \bar{x}, T) = C(t, T)a(T, \bar{x}_,),\ N_1(t, T) = C(t, T)e^{-AT},\ C(t, T) = B^* e^{-A^*T} W^{-1}(0, T),$$

$$a(T, \bar{x}) = e^{-AT}\bar{x} - \bar{x}, W(0, T) = \int_0^T e^{-A\tau} BB^* e^{-A^*\tau} d\tau,$$

$w(\cdot) \in L_2(I, E^m)$ −произвольная функция, функция$z(t) = z(t, w)$ – решение дифференциального уравнения

$$\dot{z} = Az + Bw(t), z(0) = 0, t\ \in [0, T].$$

Отметим, что условие rang$[B,\ AB,\ \ldots,\ A^{n-1}B]=n$ является необходимым и достаточным условием того, что матрица *W(0,T)* – положительно определенная. Следовательно, существует обратная матрица $W^{-1}(0,T)$, множество $U \neq \emptyset$ решение дифференциального уравнения (10), соответствующее управлению (11), запишется так:

$$y(t) = z(t) + \lambda_2(t,\bar{x},T) + N_2(t,T)z(T), t \in [0,T], \tag{12}$$

где

$$\lambda_2(t,\bar{x},T) = e^{At}W(t,T)W^{-1}(0,T)\bar{x} + e^{At}W(0,t)W^{-1}(0,T)e^{-AT}\bar{x}\ ,$$

$N_2(t,T) = -e^{At}W(0,t)W^{-1}(0,T)e^{-AT}$. Заметим, что $y(0) = \bar{x},\ y(T) = \bar{x}$.

Таким образом, множество всех управлений, для которых $y(0) = \bar{x},\ y(T) = \bar{x}$. Определяется по формуле (11), соответствующее решение системы (10) имеет вид (12).

УСТОЙЧИВОСТЬ РЕШЕНИЙ УРАВНЕНИЙ С ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫМИ ВКЛЮЧЕНИЯМИ

Абенов Б.К., Айсагалиев С.А.

Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы,К азахстан

E-mail: serikbai_aisagaliev@kaznu.kz, babenov@mail.ru

Постановка задачи. Уравнение движения регулируемых систем в простом критическом случае имеет вид:

$$\dot{x} = Ax + B\varphi(\sigma),\ \dot{\eta} = \varphi(\sigma), \sigma = Dx + E\eta,\ x(0) = x_0, \eta(0) = \eta_0, t \in I = [0,\infty), \tag{1}$$

где A, B, D, E – постоянные матрицы порядков $n \times n,\ n \times 1,\ 1 \times n,\ 1 \times 1$ соответственно, матрица A – гурвицева, т.е. $\operatorname{Re}\lambda_j(A) < 0, j = \overline{1,n},\ \lambda_j(A)$ – собственные значения матрицы A. Функция

$$\begin{gathered}\varphi(\sigma) \in \Phi_0 = \{\varphi(\sigma) \in C(R^1,\, R^1) \big| \varphi(\sigma) = \varepsilon\sigma + \overline{\varphi}(\sigma),\ 0 \le \overline{\varphi}(\sigma)\sigma < \mu_0\sigma^2,\ \sigma \neq 0, \\ \forall\sigma,\ \sigma \in R^1,\ \overline{\varphi}(0) = 0,\ |\overline{\varphi}(\sigma)| \le \overline{\varphi}_*,\ 0 < \overline{\varphi}_* < \infty\},\end{gathered} \tag{2}$$

где $\varepsilon > 0$ – сколь угодно малое число. Заметим, что

$$\begin{gathered}\overline{\varphi}(\sigma) \in \Phi_1 = \{\overline{\varphi}(\sigma) \in C(R^1,\, R^1) \big| 0 \le \overline{\varphi}(\sigma)\sigma < \mu_0\sigma^2,\ \sigma \neq 0,\ \forall\sigma,\ \sigma \in R^1, \\ \overline{\varphi}(0) = 0,\ |\overline{\varphi}(\overline{\sigma})| \le \overline{\varphi}_*,\ 0 \le \overline{\varphi}_* < \infty\}.\end{gathered} \tag{3}$$

Встречающиеся на практике системы автоматического управления относятся к системам с ограниченными ресурсами, для таких систем функция $\varphi(\sigma)$ удовлетворяет условиям (2), (3). Поскольку величина $\varphi_*, 0 < \varphi_* < \infty,\ \varepsilon > 0$ – сколь угодно малое число, то включения (2), (3) содержат все нелинейности из сектора $[0, \mu_0]$. Положения равновесия системы (1), (2) определяются из решения алгебраических уравнений $Ax_* + B\varphi(\sigma_*) = 0, \varphi(\sigma_*) = 0, \sigma_* = Dx_* + E\eta_*$. Так как матрица A – гурвицева, функция $\varphi(\sigma) \in \Phi_0$ обращается в нуль только при $\sigma = 0$, то в случае, когда $E \neq 0$ система (1), (2) имеет единственное положение равновесия $(x_* = 0,\ \eta_* = 0)$, где $\sigma_* = 0$. Полагаем, что в достаточно малой окрестности точки $\sigma = 0$, функцию $\varphi(\sigma)$ можно аппроксимировать линейной функцией $\varphi(\sigma) = \mu\sigma$. Иными словами, при $|\sigma| < \delta$, где $\delta > 0$ – достаточно малое число, функция $\varphi(\sigma) = \mu\sigma,\ \varepsilon \le \mu,\ \varepsilon > 0$. Тогда тривиальное решение системы (1), (2), равное $x_* = 0,\ \eta_* = 0$, асимтотически устойчиво в малом, если матрица

$$A_1(\mu) = \begin{pmatrix} A + B\mu D & B\mu E \\ \mu D & \mu E \end{pmatrix}, \quad 0 < \varepsilon \le \mu < \overline{\mu}_0,\ \overline{\mu}_0 \ge \mu_0$$

гурвицева.

Ставится задача: найти новое эффективное условие абсолютной устойчивости положения равновесия $x_* = 0,\ \eta_* = 0$ системы (1), (2), которое позволяет в пространстве конструктивных параметров системы выделить область шире, чем известные критерии.

Изложен совершенно новый подход к исследованию абсолютной устойчивости положения равновесия системы (1), (2). Уравнения движения системы с помощью неособых преобразований сведены к специальному виду; получены эквивалентные тождества вдоль решений системы относительно переменных нелинейности в системе, оценка решения нелинейной системы; изучены асимптотические свойства функций, связанных с ограниченностью несобственного интеграла. Доказаны теоремы об абсолютной устойчивости положения равновесия нелинейной системы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айсагалиев С.А. *К теории абсолютной устойчивости регулируемых систем* // Дифференциальные уравнения. – Минск-Москва. – 1994. – Т.30, №5. – С.748-757.

2. Айсагалиев С.А. *Теория регулируемых систем.* – Алматы: Қазақ университеті, 2000. – 234 с.

3. Айсагалиев С.А.*Теория устойчивости динамических систем*. – Алматы: Қазақ университеті, 2012.–216.

4. Aisagaliev S.A., Kalimoldayev M.N. *Certain problems of synchronization theory* // Journal Inverse Ill-Posed Problems. – 2013. – №21. – P. 159-175.

ЗАДАЧИ УПРАВЛЯЕМОСТИ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ПАРАБОЛИЧЕСКОГО ТИПА С ОГРАНИЧЕНИЕМ НА УПРАВЛЕНИЕ

Айсагалиев С. А., Белогуров А.П.

Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан

E-mail: aibels@yandex.ru

Исследуются вопросы управляемости для процессов, описываемых параболическим уравнением, где распределенное управление берется из заданного множества. Метод решения указанных задач основан на построении минимизирующих последовательностей.

Рассматривается управляемый процесс, описываемый внутри области $Q = \{0 \le x \le 1,\ 0 \le t \le T\}$ следующим уравнением:

$$\frac{\partial u(x,t)}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 u(x,t)}{\partial t^2} + \mu(x,t) + v(x,t), \qquad (1)$$

на границе Q удовлетворяющий начальному и граничным условиям

$$u(0,x) = \varphi(x), \qquad \frac{\partial u(t,0)}{\partial x} = 0, \qquad \frac{\partial u(t,1)}{\partial x} + \alpha u(t,1) = 0, \qquad (2)$$

где $\mu(x,t) \in L_2(Q,R^1)$, $\varphi(x) \in L_2(I_1,R^1)$, $I_1 = \{x \in R^1 / 0 \le x \le 1\}$ – заданные функции, α – заданное число, $v(x,t)$ – управление, причем

$$v(x,t) \in V = \left\{ v(x,t) \in L_2(Q,R^1) / \iint\limits_Q |v(x,t)|^2 dxdt \le \nu^2 \right\}. \qquad (3)$$

Задача 1 (задача управляемости). Найти управление $v(x,t) \in V$, которое переводит систему (1)–(3) из начального состояния $u(0,x) = \varphi(x),\ x \in I_1$ в заданное конечное состояние $u(x,T) = \psi(x),\ x \in I_1$ в момент времени T, где $\psi(x) \in L_2(I_1,R^1)$ – заданная функция.

Задача 2 (задача управляемости с минимальной нормой). Найти управление $v(x,t) \in L_2(Q,R^1)$ с минимальной нормой, которое переводит систему (1)–(3) из начального состояния $u(0,x) = \varphi(x)$ в состояние $u(x,T) = \psi(x)$.

Задача управляемости с учетом ограниченности ресурсов управления (3) является основной задачей. Решение задачи 2 может быть получено из метода решения задачи 1. Задача управляемости для процессов, описываемых обыкновенными дифференциальными уравнениями, исследована в [1-3]. Задача управляемости с минимальной нормой на основе проблемы моментов решена в работах [4,5]. Задача 1 не может быть решена методами, предложенными в [4,5], в отличие от задачи управляемости с минимальной нормой указанная задача не всегда имеет решение. Интерес представляет поиск нового конструктивного метода решения задачи 1, ориентированного на применение ЭВМ. Предлагается метод решения указанных задач путем построения минимизирующих последовательностей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айсагалиев С.А. *Управляемость некоторой системы дифференциальных уравнений* // Дифференц. уравнения. 1991. Т.27, №9. С. 1476–1486.
2. Айсагалиев С.А. *Общие решения одного класса интегральных уравнений.* //Математический журнал. – 2005. – №4. – С.7-13.
3. Бутковский А.Г. *Методы управления системами с распределенными параметрами.* – М.: Наука, 1975. – 568 с.
4. Егоров А.И. *Оптимальное управление тепловыми и диффузионными процессами.* –М.: Наука, 1978. – 464 с.

СХОДИМОСТЬ МЕТОДА РАСЩЕПЛЕНИЯ ДЛЯ НЕЛИНЕЙНОГО УРАВНЕНИЯ БОЛЬЦМАНА

Акыш А.Ш.

Институт математики и математического моделирования, Алматы

E-mail: akysh41@mail.ru

Задача Коши для нелинейного уравнения Больцмана молекул–твердых шаров радиуса $\chi -$ в $Q = [0,\mathrm{T}]\times G\times V_3;\ \mathrm{t}\in[0,\mathrm{T}],\ \mathrm{T}<\infty;\ \mathbf{x}\in G\equiv\{0\le x_\alpha\le 1,\ \alpha=\overline{1,3}\};\mathbf{v}\in \mathrm{V}_3\equiv\{-\infty\le v_\alpha\le\infty,\alpha=\overline{1,3}\}$, относительно функции распределения $\mathrm{f}=\mathrm{f}(\mathrm{t},\mathbf{x},\mathbf{v})$ запишется [1],[2]:

$$\frac{\partial \mathrm{f}}{\partial \mathrm{t}}+(\mathbf{v},\nabla_{\mathbf{x}}\mathrm{f})=\mathrm{J}(\mathrm{f})-\mathrm{fS}(\mathrm{f}),\ \ \mathrm{f}(\mathrm{t},\mathbf{x},\mathbf{v})\,|_{\mathrm{t}=0}=\varphi(\mathbf{x},\mathbf{v})\ge 0;\ \mathrm{f}(\mathrm{t},\mathbf{x},\mathbf{v})\,|_{\Gamma_{0\mathrm{x}_\alpha}}=\mathrm{f}(\mathrm{t},\mathbf{x},\mathbf{v})\,|_{\Gamma_{1\mathrm{x}_\alpha}},\alpha=\overline{1,3}, \tag{1}$$

где

$$\mathrm{J}(\mathrm{f})=\int_{V_3}\int_{\boldsymbol{\Sigma}}\mathrm{f}(\mathrm{t},\mathbf{x},\mathbf{v}')\,\mathrm{f}(\mathrm{t},\mathbf{x},\mathbf{v}_1')\,\mathrm{K}(\theta,\mathbf{W})\mathrm{d}\sigma\mathrm{d}\mathbf{v}_1,$$

$$\mathrm{S}(\mathrm{f})\ =\int_{V_3}\int_{\boldsymbol{\Sigma}}\mathrm{f}(\mathrm{t},\ \mathbf{x},\mathbf{v}_1)\ \mathrm{K}(\theta,\mathbf{W})\mathrm{d}\sigma\mathrm{d}\mathbf{v}_1,\ \ \mathrm{K}(\theta,\mathbf{W})=1/4\chi^2|\mathbf{W}|\sin(2\theta),$$

$\mathbf{v},\mathbf{v}_1 -$ векторы скорости двух сталкивающихся молекул до столкновения; $\mathbf{v}',\mathbf{v}_1' -$ векторы скорости после столкновения; $\mathbf{W}=\mathbf{v}-\mathbf{v}_1$-вектор относительной скорости; скорости молекул после столкновений связаны с соответствующими скоростями до него посредством динамических соотношений: $\mathbf{v}'=\mathbf{v}+\mathbf{g}(\mathbf{g},\mathbf{W}),\ \mathbf{v}_1'=\mathbf{v}_1-\mathbf{g}(\mathbf{g},\mathbf{W});\ \mathbf{g}=(\sin\theta\cos\varepsilon,\sin\theta\sin\varepsilon,\cos\theta)-$ единичный вектор в направлении рассеяния молекул; $(\theta,\varepsilon)\in\boldsymbol{\Sigma}\equiv\{0\le\theta\le\pi;\ 0\le\varepsilon\le 2\pi\};\ \Gamma_{\rho\mathrm{x}_\alpha} -$ грань куба G, перпендикулярная к оси x_α, проходящая через $x_\alpha=\rho,\ \rho$ принимает значение либо 0, либо 1.

В работе [3] для решения задачи (1) построена схема метода расщепления

$$\frac{\mathrm{f}^{n+1/5}-\mathrm{f}^{n}}{\tau}=-\mathrm{f}^{n+1/5}\mathrm{S}(\mathrm{f}^{n+1/5});\qquad \frac{\mathrm{f}^{n+2/5}-\mathrm{f}^{n+1/5}}{\tau}=\mathrm{J}(\mathrm{f}^{n+1/5}), \tag{2}$$

$$\frac{\mathrm{f}^{n+(\alpha+2)/5}-\mathrm{f}^{n+(\alpha+1)/5}}{\tau}+v_\alpha\frac{\partial\mathrm{f}^{n+(\alpha+2)/5}}{\partial x_\alpha}=0,\alpha=\overline{1,3};\,t_n=n\tau,\ \tau>0,\,n=0,1,2,\cdots \tag{3}$$

На основе схемы (2),(3) получена ограниченность положительных решений в пространстве непрерывных функций.

$$\left\|\mathrm{f}^{n+1}\right\|_{\mathbf{C}(G\times V_3)}=\left\|\varphi(\mathbf{x},\mathbf{v})\right\|_{\mathbf{C}(G\times V_3)}+\mathrm{T}A,\ \ \mathrm{T}=\mathrm{M}\tau<\infty;\ \ A-const, \tag{4}$$

С помощью ограниченности решения и установленных априорных оценок доказано сходимость схемы (2),(3) и единственность предельного элемента. Предельный элемент удовлетворяет эквивалентному интегральному уравнению Больцмана. Тем самым показана разрешимость нелинейного уравнения Больцмана в целом по времени.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Карлеман Т. *Математические задачи кинетической теории газов.* –Москва, ИЛ, 1960.
2. Sultangazin U. M. *Discrete Nonlinear Models of the Boltzmann Equation*. Moscow, Nauka, 1987.
3. Акыш А.Ш. *Сходимость метода расщепления для нелинейного уравнения Больцмана*// Сиб. журн. вычисл. математики /РАН. Сиб. отд-ние. –Новосибирск, 2013.–Т. 16, №2. –С.123–131.

О ВЕРОЯТНОСТНОМ РЕШЕНИЙ ОДНОГО ПАРАБОЛИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНОГО ВИДА И ЕГО ПРИЛОЖЕНИЯХ

Аканбай Н., Тулебаев Б.Б.
Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан
E-mail: bekzhan.tulebaev@gamil.com

Известно, что решение уравнений в частных производных, в том числе параболических уравнений, можно записывать в виде интеграла (условного математического ожидания) по траекториям случайного процесса, инфинитезимальным оператором которого является стоящий в правой части уравнения дифференциальный оператор . Но основная трудность здесь состоит в том, что обычно невозможно найти точное распределение нужного нам процесса – известно только то, что этот процесс является решением некоторого (определяемого через коэффициенты исходного уравнения) стохастического дифференциального уравнения.

Разница настоящей работы от вышесказанных видов работ состоит в том, что при наличии некоторых определенных связей между коэффициентами стоящего в правой части исходного уравнения дифференциального оператора и коэффициентом при неизвестной функции ,доказывается, что решение исходного уравнения можно записать не с помощью какого то абстрактного процесса, а с помощью хорошо известного винеровского процесса. Отметим также , что полученные в настоящей работе для вероятностных решений формулы охватывают также случаи, когда коэффициенты исходного уравнения зависят не только от пространственных, но также и от временных переменных.

Рассмотрим следующее параболическое уравнение

$$\frac{\partial U(t,x)}{\partial t}=\frac{1}{2}\frac{\partial^2 U(t,x)}{\partial x^2}+g(t,x)\frac{\partial U(t,x)}{\partial x}+\left[\frac{1}{2}g^2(t,x)+f(t,x)\right]U(t,x), \qquad (1)$$

где $t\geq 0, x\in R=(-\infty,+\infty),\ U(0,x)=\Phi(x).$

Теорема. Пусть $f(t,x),\ g(t,x)$ и $\Phi(x)$ – ограниченные и непрерывные вместе со своими производными (по *x*) до второго порядка включительно функции. Тогда для решения уравнения (1) имеет место представление

$$U(t,x)=M_x\left[\Phi(W_t)e^{\int_0^t g(t-s,W_s)dW_s}\cdot e^{\int_0^t f(t-s,W_s)ds}\right], \qquad (2)$$

где W_t (не обязательно $W_0=0$) – винеровский процесс, а знак $M_x(\dots)=M(\cdots/W_0=x)-$ означает взятие условного математического ожидания от функционала $(\dots)$ по всем всем, выходящим в начальный момент времени из точки *x* траекториям винеровского процесса, а стоящие в степенях экспонент интегралы понимаются как стохастические среднеквадратичные интегралы ([1]).

Замечание. В случае, когда $f=f(x), g=g(x)$ представление (2) позволяет находит совместную характеристическую функцию аддитивных функционалов от винеровского процесса вида $I_1(t)=W_t,\ I_2(t)=\int_0^t g(W_s)dW_s,\ I_3(t)=\int_0^t f(W_s)ds$, что в свою очередь (в некоторых частных случаях) приведет к нахождению их точных законов распределения. В заключение, в качестве применения доказанной формулы (2) найдены распределения функционалов $I(t)=W_t++\int_0^t \varphi_{0,1}(W_s)ds$ и др. Например, плотность и функция распределения $I(t)=\int_0^t signW_s\,dW_s$, определяются формулами

$$f_{I(t)}(x)=\begin{cases}\frac{2}{\pi}\left(\left(\sqrt{2t}\right)^2-x^2\right)^{-\frac{1}{2}}=\frac{2}{\pi\sqrt{2t-x^2}}, 0<x<\sqrt{2t},\\ \qquad 0, x\notin\left(0,\sqrt{2t}\right).\end{cases}$$

$$F_{I(t)}(x)=\int_{-\infty}^{x} f_{I(t)}(x)dx=\begin{cases}0, & x<0,\\ \frac{2}{\pi}arcsin\frac{x}{\sqrt{2t}}, & 0<x<\sqrt{2t},\\ 1, & x>\sqrt{2t}.\end{cases}$$

В заключение отметим, что следуя идеям работы (2), доказанное представление можно будет использовать для осреднения исходного.(но уже со случайными коэффициентами) уравнения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гихман И.И., Скороход А.В. *Введение в теорию случайных процессов* – М.: Наука, 1977.
2. Аҷанбай Н., Ахмедов А.Б., Тапеева С.Ҷ. *Об осреднении уравнения теплопроводности со случайными дельта-коррелированными по времени коэффициентами и правой частью* – Вестник КазНПУим.Абая. Серия физ.мат.науки, №2 (42) 2013 г., С. 18-23.

РЕШЕНИЕ ОДНОЙ ОБОБЩЕННОЙ СПЕКТРАЛЬНОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ

Алдибекова М.С., Петерс С.Н., Рамазанов М.И.

Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан

E-mail: aldibekovam@mail.ru, snpeters@mail.ru, ramamur@mail.ru

При решении краевых задач для нагруженного уравнения теплопроводности возникают следующего рода задачи [1, 2].

В области $Q = \{(x,t), x > 0, t > 0\}$ рассматривается обобщенная спектральная задача [2], 520 ст.

$$L_1 u \equiv \frac{\partial u}{\partial t} - \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = -\lambda \cdot e^{t/4} \cdot \left.\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}\right|_{x=t} \tag{1}$$

$$U(x,0) = 0; \quad U(t,0) = 0\,,$$

где $\lambda -$ действительный спектральный параметр. Пусть

$$N_1 = \left[\frac{\ln|\lambda|}{2\pi}\right]; \qquad N_2 = \left[\frac{\ln|\lambda|}{2\pi} - \frac{1}{2}\right], \;\; \lambda \geq 1\,,$$

где квадратные скобки означают целую часть числа и введем обозначения:

$$\mu_k(t\;) = \frac{1}{\sqrt{\pi t}}\exp\left(\frac{-\ln^2\lambda - 4k^2\pi^2}{t}\right) \times \left(c_k^{(1)}\cos 2\pi k\frac{\ln\lambda^2}{t} + c_k^{(2)}\sin 2\pi k\frac{\ln\lambda^2}{t}\right) + c_0^{(1)}\frac{1}{\sqrt{\pi t}}\exp\left(-\frac{\ln^2\lambda}{t}\right),$$

$$\nu_k(t) = \frac{1}{\sqrt{\pi t}}\exp\left(-\frac{\ln^2|\lambda| - (2\pi k + \pi)^2}{4t}\right) \times \left(c_k^{(1)}\cos\frac{\ln|\lambda|^2}{t}(2\pi k + \pi) - c_k^{(2)}\sin\frac{\ln|\lambda|^2}{t}(2\pi k + \pi)\right)$$

Показано, что для любого $\lambda \geq 1$, спектральная задача (1) имеет $2N_1 + 1$ - собственные функции вида

$$u(x,t) = \sum_{k=1}^{N_1}\int_0^t \mu_k(\tau)\cdot erf\left(\frac{x}{2\sqrt{t-\tau}}\right)d\tau\,;$$

если же $\lambda \leq -e^{\pi}$, то спектральная задача (1) имеет $(2N_2 + 2) -$ собственные функции вида

$$u(x,t) = \sum_{k=0}^{N_2}\int_0^t \nu_k(\tau) erf\left(\frac{x}{2\sqrt{t-\tau}}\right)d\tau.$$

Таким образом доказана

Теорема.

Открытое множество $(-e^{\pi}, 1)$ *является резольвентным для оператора* L *(1), а его дополнение -* $(-\infty, -e^{\pi}] \cup [1, +\infty) -$ *спектр оператора L. Причем кратности собственных значений оператора растет с возрастанием* $|\lambda|$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Т. Като. *Теория возмущений линейных операторов.* М. Мир 1972, 740 стр.
2. А.Ж. Нахушев. *Нагруженные уравнения* 50, 520 стр.

РЕШЕНИЕ ВТОРОЙ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ НАГРУЖЕННОГО УРАВНЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ

Ахманова Д.М., Омирбекова А.Е., Рамазанов М.И.
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан
E-mail: aika_901109@mail.ru

Рассмотрим в области $Q=\{(x,\ t),\ x>0,\ t>0\}$ следующую краевую задачу [1,2]

$$\frac{\partial u}{\partial t}-\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+\frac{1-2\beta}{x}\cdot\frac{\partial u}{\partial x}+\lambda\cdot\left.\frac{\partial^k u}{\partial x^k}\right|_{x=t}=f(x,t) \qquad (1)$$

$$u(x,0)=0,\quad \left.\left(x^{1-2\beta}\cdot\frac{\partial u}{\partial x}\right)\right|_{x=0}=0,\quad k=0,1,2,\dots. \qquad (2)$$

Уравнение (1) встречается в задачах диффузионного пограничного слоя при наличии источников или стоков вещества.

Доказано, что при следующих предположениях:

$\lambda\in C$ - комплексный параметр, $f(x,t)\in M(Q)$,

$$\left.\left(\frac{\partial^k}{\partial x^k}\int_0^t\int_0^\infty G(x,\xi,t,\tau)f(\xi,\tau)d\xi\, d\tau\right)\right|_{x=t}\in M(0,\infty),$$

где

$$M(Q)=L_\infty(Q)\cap C(Q),\quad M(0,\infty)=L_\infty(0,\infty)\cap C(0,\infty), \qquad (3)$$

$$G(x,\xi,t,\ \tau)=\frac{1}{2}\,\frac{x^\beta\cdot\xi^{1-\beta}}{t-\tau}\exp\left[-\frac{x^2+\xi^2}{4(t-\tau)}\right]\cdot I_{-\beta}\left(\frac{\xi\, x}{2(t-\tau)}\right)$$

справедлива теорема.

Теорема. Для $\forall\ \lambda\in C$, $f(x,t)\in M(Q)$, (3) граничная задача (1) - (2) имеет единственное решение которое имеет вид

$$u(x,t)=-\lambda\int_0^t\frac{\partial^k}{\partial x^k}\left.\left[\int_0^\tau\int_0^\infty f(\xi,\eta)G(x,\xi,\tau-\eta)d\xi\, d\eta\right]\right|_{x=t}d\tau+\int_0^t\int_0^\infty f(\xi,\tau)\cdot G(x,\xi,\ t,\ \tau)d\xi\, d\tau,$$

при этом справедлива оценка

$$|u(x,t)|\le C\cdot t.$$

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нахушев А.М. *Нагруженные уравнения и их применение*. М., Наука, 2012, 232 с.
2. Дженалиев М.Т., Рамазанов М.И. *Нагруженные уравнения как возмущения дифференциальных уравнений.* Алматы, Ғылым, 2010, 336 с.

КРАЕВАЯ ЗАДАЧА ДЛЯ ОДНОГО КЛАССА НЕЛИНЕЙНЫХ ОБЫКНОВЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ВТОРОГО ПОРЯДКА С ПЕРЕМЕННЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ.

Байжанова М., Тунгатаров А.
Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан.
E-mail: tun-mat@list.ru.

Пусть $0 < x_1 < \infty$ и $S[0,\, x_1]$ - класс существенно ограниченных и измеримых в $[0,\, x_1]$ функции $f(x)$ с нормой

$$|f|_0 = \sup_{x\in[0,\, x_1]} vrai\, |f(x)| = \lim_{p\to\infty} \| f \|_{L_p[0,\, x_1]} \,.$$

Через $W_\infty^2[0,\, x_1]$ обозначим класс функции $f(x)$, для которых $\dfrac{d^2 f}{dx^2} \in S[0,\, x_1]$. Рассмотрим в $[0,\, x_1]$ уравнение

$$\frac{d^2 y}{dx^2} + a(x)y = f(x,\, y), \tag{1}$$

где $a(x) \in S[0,\, x_1]$, а функция $f(x,\, y)$ непрерывна по совокупности переменных в области $D = \{(x, y) : 0 < x < \delta,\, | y - y_0 | \le \sigma\}$. Здесь $y(0) = y_0$, δ и σ положительные числа, $\delta \le x_1$. Ищем решения уравнения (1) из класса

$$W_\infty^2[0, x_1] \cap C^1[0, x_1], \quad x_1 < \sqrt{\frac{2}{|a|_0}} \,. \tag{2}$$

В настоящей работе мы получили достоточное условие, при котором существует решение уравнения (1) из класса (2), удовлетворяющее условиями

$$y(0) = \alpha, \quad \frac{dy}{dx}(x_1) = \beta,$$

где α и β - заданные действительные числа.

В [1] решена задача Коши для уравнения (1).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А. Б. Тунгатаров. *Задача Коши для одного класса нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка* // Вестник КазНУ им. аль-Фараби, серия мат., мех., инф., 2013, 1(76) . с. 22-28.

NUMERICAL METHODS OF COMPUTING EIGENVALUES OF MATRIX, WHICH ARISING OUT OF SOME BIOLOGICAL MODELS

Baitenova S.A., Eleuov A.A., Maksutov B.A.
Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan
E-mail: Eleuov@mail.ru

In this dissertation work [1] we proposed different algorithms of computing eigenvalues and eigenvectors of matrices, which based on variational methods. These methods were applied to some ecnomic problems too. In this thesis we propose the use of these algorithms to some biological problems.

The detailing of populations of age structures provides to model classes, first proposed by Leslie (1945, 1948). Let the food resources are unlimited. The reproduction occurs in certain moments of time $t_1, t_2 ...., t_n$. Let the population contains n age groups. Then at each fixed time (for example, t_0) the population can be characterized with column vector:

$$X(t_0) = \begin{vmatrix} x_1(t_0) \\ x_2(t_0) \\ ... \\ x_n(t_0) \end{vmatrix} \tag{1}$$

Vector $X(t_1)$, which characterizing the population in the next moment of time, for example, within a year, associated with the vector $X(t_0)$ by the matrix transition L:

$$X(t_1) = LX(t_0) \tag{2}$$

Let's establish the type of matrix. From all age groups we select those groups, that produce offspring. Let their number will $k, k+1, ..., k+p$, under $x_1, ..., x_{k-1}$ are pioneers, $x_{k+p+1}, ..., x_n$ are pensioners. Knowing the structure of the matrix L and the initial state of the population of column vector $X(t_0)$, we can predict the state of the population in any given time. The main eigenvalues of the matrix L gives the rate, at which the population multiplies, when the age structure is stabilized. The models of using the Leslie's matrices for big age groups can provide a description of the vibrational changes of the population size. In this thesis for the computing of eigenvalues of the matrix L was used the author's algorithm for the reducing of matrix to the triangle form. [3]. Note, that this algorithm can be also used for other similar problems, which arise not only in the mathematical modeling of biological processes, but also in other areas.

REFERENCES

1. Eleuov A.A. *Variational methods of computing eigenvalues and eigenvectors of matrices and their numerical implementation.* // Ph. D. Thesis. 2007. Almaty
2. Eleuov A.A. *The use of a method for the approximate determinated of the eigenvalues of the economic problems.* // Proceedings of V-th Kazakh-Russian international scientific-practical conference «Mathematical modeling of science-technolical and ecological problems in the petroleum industry», - Atyrau, 2005. C. 53-56.
3. Eleuov A.A. *The algorithms of the count of eigenvalues and eigenvectors of matrices.* // Vestnik KazNPU named after Abay. The seria of physics, mathematic, computer science. – 2007. №1(17). C.23-28.

О НЕКОРРЕКТНОЙ ЗАДАЧЕ ДЛЯ БИГАРМОНИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ

Дженалиев М.Т., Иманбердиев К.Б., Айменова К.А.

Институт математики и математического моделирования КН МОН РК,

Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан

E-mail: kakozhan@mail.ru, muvasharkhan@gmail.com, kanzharbek75ikb@gmail.com

Введение. В последнее время среди специалистов по уравнениям математической физики значительно возрос интерес к задачам, не являющимся корректными по Ж. Адамару [1]. Задачи такого рода всегда привлекали внимание исследователей. Прежде всего, это связано не только с их важностью в теоретическом плане, но также и с тем, что с ними приходиться сталкиваться во многих прикладных задачах из различных областей науки и техники. В связи с некорректными задачами можно отметить классические работы Ж. Адамара [1], А.Н. Тихонова [2], М.М. Лаврентьева [3] и многих других, обративших внимание исследователей на некорректные задачи и внесших существенный вклад в развитие этого важного направления математики.

Постановка задачи. В области $\Omega = \{x, y \mid 0 < x < 2\pi,\ 0 < y < 1\}$ рассматривается следующая граничная задача

$$\Delta^2 u = f(x, y),\ \{x \in (0, 2\pi),\ y \in (0,1)\} = Q, \tag{1}$$

$$u(0, y) = u_x(0, y) = 0,\ u(2\pi, y) = u_x(2\pi, y) = 0, \tag{2}$$

$$u(x,0) = 0,\ u_y(x,0) = \varphi_1(x),\ u_{yy}(x,0) = 0,\ u_{yy}(x,1) = 0, \tag{3}$$

$$u(x,1) \in U_g \text{ – выпуклое замкнутое множество из } H_0^{3/2}(0,2\pi). \tag{4}$$

Предполагается, что выполнены условия:

$$f \in (\widetilde{H}^2(Q))',\ \varphi_1 \in H_0^{1/2}(0,2\pi),\ \psi \in H_0^{3/2}(0,2\pi), \tag{5}$$

$$\widetilde{H}^2(Q) = \left\{ u \mid u \in L_2(0,1; H_0^2(0,2\pi)),\ \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \in L_2(Q) \right\}.$$

Задача оптимизации. Для исследования граничной задачи (1)–(4) сформулируем в соответствие к ней следующую регуляризованную оптимизационную задачу:

$$\Delta^2 u = f(x,y), \tag{6}$$

$$u(0,y) = u_x(0,y) = u(2\pi,y) = u_x(2\pi,y) = 0, \tag{7}$$

$$u(x,0) = 0,\ u(x,1) = \psi(x),\ u_{yy}(x,0) = 0,\ u_{yy}(x,1) = 0, \tag{8}$$

с функционалом оптимальности:

$$J_\alpha(u,\psi) = \int_0^{2\pi} | u_y(x,0) - \varphi_1(x) |^2 \, dx + \alpha \int_0^{2\pi} | \psi(x) |^2 \, dx \to \min_{\psi \in U_g},\ (\alpha > 0). \tag{9}$$

Заметим, что в задаче (6)–(9) функция $\psi(x)$ играет роль функции управления. Кроме того, далее в работе будет известно, что граничная задача (6)–(8) поставлена корректно, т.е. однозначно разрешима для любых заданных функций управления $\psi \in U_g \subset H_0^{3/2}(0,2\pi)$, $f \in (\widetilde{H}^2(Q))'$. Оптимизационная задача (6)–(9), благодаря наличию стабилизатора, становится строго выпуклой, т.е. корректной задачей оптимизации.

В работе с помощью применения методов теории оптимального управления для линейно-квадратичных задач оптимизации установлены условия оптимальности; разработан алгоритм решения некорректной задачи стационарной теплопроводности для бигармонического уравнения в прямоугольной области; некорректная задача сведена к решению обратных задач по определению граничных функций для системы из двух эллиптических уравнений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адамар Ж. *Задача Коши для линейных уравнений с частными производными гиперболического типа.* – М.: Наука, 1978, 352 с.

2. Тихонов А.Н., Арсенин В.Я. *Методы решения некорректных задач.* – М.: Наука, 1979, 142 с.

3. Лаврентьев М.М. *Задача Коши для уравнения Лапласа* // Известия АН СССР. Сер.мат., Т.20, №6, 1956, С.819–842.

КРАЕВАЯ ЗАДАЧА ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ С ДРОБНОЙ НАГРУЗКОЙ

Жанболова А.К., Каршыгина Г.Ж, Рамазанов М.И.

Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан

E-mail: zhanbolova.aigerim@mail.ru, ramamur@mail.ru

Прогнозирование уровня грунтовых вод [1] сводится к решению краевых задач для нагруженных уравнений. В области $Q = \{(x,t) : x > 0,\ t > 0\}$ рассмотрим следующую граничную задачу для нагруженного параболического уравнения:

$$\begin{cases} \dfrac{\partial u}{\partial t} - \dfrac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \lambda \left({}_0D_x^\alpha u \right)\Big|_{x=t^\omega} = f(x,t) \\ u\big|_{x=0} = 0, \quad u\big|_{t=0} = 0 \end{cases} \tag{1}$$

где $0 < \alpha < 1$, $\omega > -[2(1-\alpha)]^{-1}$, λ - комплексный параметр, $f(x,t) \in C(Q)$ - заданная функция, ${}_aD_x^\alpha u = \dfrac{1}{\Gamma(1-\alpha)} D_x \int_a^x (x-\xi)^{-\alpha} f(\xi) d\xi$ - производная порядка α от функции u по переменной x.

Получено следующее представление решения задачи (1):

$$u(x,t) = -\lambda \int_0^t erf\left(\frac{x}{2\sqrt{t-\tau}} \right) \cdot \left[{}_0D_\xi^\alpha u \right]_{\xi = t^\omega} + \int_0^t \int_0^\infty G(x,\xi,t-\tau) f(\xi,\tau) d\xi d\tau \tag{2}$$

где $G(x,\xi,t-\tau)$ - функция Грина первой краевой задачи для уравнения теплопроводности [2]. Для того, чтобы найти решение задачи (1), необходимо определить значение выражения $\left[{}_0D_\xi^\alpha u \right]_{\xi = t^\omega}$ [3]. Для этого проделаем следующую процедуру: от обеих частей (2) берем дробную производную по x порядка α, полагаем $x = t^\omega$ и введем следующие обозначения:

$$\varphi(t) = \left[{}_0 D_x^{\alpha} u\right]_{x=t^{\omega}},$$

$$K_{\alpha}(t,\tau) = \left[{}_0 D_x^{\alpha} \cdot erf\left(\frac{x}{2\sqrt{t-\tau}}\right)\right]_{x=t^{\omega}}, F = \left[{}_0 D_x^{\alpha} \cdot \int_0^t \int_0^{\infty} G(x,\xi,t-\tau) f(\xi,\tau) d\xi d\tau\right]_{x=t^{\omega}}$$

Таким образом, решение задачи (1) свелось к решению следующего интегрального уравнения Вольтерра второго рода:

$$\varphi(t) = -\lambda \int_0^t K_{\alpha}(t,\tau) \cdot \varphi(\tau) d\tau + F_1(t)$$

Для того, чтобы ядро $K_{\alpha}(t,\tau)$ имело слабую особенность достаточно, чтобы выполнялось неравенство $\omega > -\frac{1}{2(1-\alpha)}$

Таким образом доказана:

Теорема 1. *Краевая задача (1) имеет единственное решение в классе непрерывных функций, если* $f(x,t) \in C(Q)$ *и* $\omega > -[2(1-\alpha)]^{-1}$, $0 < \alpha < 1$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нахушев А.М. *Нагруженные уравнения и их применение*. М.: «Наука». 2012 – 232 с.
2. Полянин А.Д. *Справочник по линейным уравнениям математической физики*. М.: ФизМатЛит, 2001.-576 с.
3. Нахушев А.М. *Дробное исчисление и его применение*. М.:Физматлит, 2003 – 272 с.

ОБ УСЛОВИЯХ СУЩЕСТВОВАНИЯ ПЕРИОДИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ УРАВНЕНИЯ БЕРНУЛЛИ

Жанбусинова Б.Х., Цуцаева Л. В.

Карагандинский государственный университет им. академика Е.А.Букетова, Караганда, Казахстан

E-mail: bagdat.60@mail.ru

Математической моделью многих биологических процессов являются уравнения Бернулли. Среди решений которого, особый интерес представляют периодические решения.

Рассмотрим вопрос существования ω-периодических решений задачи:

$$y' + p(x)y = q(x)y^n, \quad y(0) = y(\omega),$$

где $p(x)$, $q(x)$ - непрерывные функции.

Уравнение Бернулли, как мы знаем, приводится к линейному уравнению с помощью замены $z = y^{1-n}$. Его общее решение имеет вид:

$$y(x) = \exp\left(-\int_0^x p(t)dt\right)\left[C + \int_0^x (1-n)q(t)\exp\left((1-n)\int_0^t p(s)ds\right)dt\right]^{\frac{1}{1-n}}. \quad (1)$$

Найдем значение константы из условия $y(0) = y(\omega)$:

$$C = \frac{E(\omega)(1-n)\int_0^{\omega} q(t)E^{-1}(t)dt}{1-E(\omega)}, \text{ где } E(\omega) = \exp\left((n-1)\int_0^{\omega} p(t)dt\right).$$

С учетом значения C решение (1) запишется в виде:

$$y(x)=E^{\frac{1}{1-n}}(x)\left[\frac{E(\omega)(1-n)\int\limits_0^{\omega}q(t)E^{-1}(t)dt}{1-E(\omega)}+(1-n)\int\limits_0^{x}q(t)E^{-1}(t)dt\right]^{\frac{1}{1-n}}=$$

$$=\left\{\frac{E(x)}{1-E(\omega)}\left[E(\omega)(1-n)\int\limits_0^{\omega}q(t)E^{-1}(t)dt+\big(1-E(\omega)\big)(1-n)\int\limits_0^{x}q(t)E^{-1}(t)dt\right]\right\}^{\frac{1}{1-n}}=$$

$$=\left\{\frac{E(x)}{1-E(\omega)}\left[\int\limits_{\omega}^{0}E(\omega)(n-1)q(t)E^{-1}(t)dt+\int\limits_0^{x}E(\omega)(n-1)q(t)E^{-1}(t)dt+\int\limits_0^{x}(1-n)q(t)E^{-1}(t)dt\right]\right\}^{\frac{1}{1-n}}=$$

$$=\left\{\frac{E(x)}{1-E(\omega)}\left[\int\limits_{\omega}^{x}E(\omega)(n-1)q(t)E^{-1}(t)dt+\int\limits_0^{x}(1-n)q(t)E^{-1}(t)dt\right]\right\}^{\frac{1}{1-n}}.$$

Несложно проверить, что при $n>1,\int\limits_0^{x}p(t)dt\to\infty$ или $n<1,\int\limits_0^{x}p(t)dt\to-\infty$ полученное решение будет периодическим.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Матвеев Н. М. *Методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений*. М.: Высшая школа,1967.

2. Понтрягин Л.С. *Обыкновенные дифференциальные уравнения*. М.: Наука, 1982.

3. Самойленко А.М., Кривошея С.А., *Перестюк Н.А. Дифференциальные уравнения: примеры и задачи*. М.: Высшая школа,1989

О СВОЙСТВАХ ЯДРА ОДНОГО ОСОБОГО ИНТЕГРАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ВОЛЬТЕРРА

Иванов И.А., Есбаев А.Н., Есенбаева Г.А.

Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан

E-mail: esenbaevagulsima@mail.ru

Для интегрального уравнения Вольтерра

$$\mu(t)-\lambda\cdot\int\limits_0^{t}K(t,\tau)\cdot\mu(\tau)\cdot d\tau=F(t),\ t\in(0;\infty),\ \lambda\in C,$$

с ядром

$$K(t,\tau)=\left.\frac{\partial^2 Q(x,t-\tau)}{\partial x^2}\right|_{x=t^{\omega}},\ \omega\in R;\quad Q(x,t-\tau)=\frac{x^{\beta}}{2(t-\tau)}\cdot\exp\left(-\frac{x^2}{4(t-\tau)}\right)\cdot P(x,t-\tau),$$

$$P(x,t-\tau)=\int\limits_0^{\infty}\xi^{1-\beta}\exp\left(-\frac{\xi^2}{4(t-\tau)}\right)\cdot I_{\beta}\left(\frac{\xi\cdot x}{2(t-\tau)}\right)\cdot d\xi,\ \ 0<\beta<1,$$

и правой частью

$$F(t)=\left.\frac{\partial^2\overline{F}(x,t)}{\partial x^2}\right|_{x=t^{\omega}},$$

$$\overline{F}(x,t)=\frac{1}{2}\cdot\int\limits_0^{t}\int\limits_0^{\infty}f(\xi,\tau)\cdot\frac{x^{\beta}\cdot\xi^{1-\beta}}{t-\tau}\cdot\exp\left(-\frac{x^2+\xi^2}{4(t-\tau)}\right)\cdot I_{\beta}\left(\frac{\xi\cdot x}{2(t-\tau)}\right)\cdot d\xi\cdot d\tau+$$

$$+\frac{x^{\beta}}{2t}\cdot\int_{0}^{\infty} g(\xi)\cdot\xi^{1-\beta}\cdot\exp\left(-\frac{x^{2}+\xi^{2}}{2t}\right)\cdot I_{\beta}\left(\frac{\xi\cdot x}{2t}\right)\cdot d\xi+$$

$$+\frac{x^{2\beta}}{2^{2\beta+1}\cdot\Gamma(\beta+1)}\cdot\int_{0}^{t} h(\tau)\cdot\exp\left(-\frac{x^{2}}{4(t-\tau)}\right)\cdot\frac{d\tau}{(t-\tau)^{1+\beta}},$$

справедливы следующие утверждения.

1) Функция $Q(x,t-\tau)$, $0<\tau<t<\infty$, непрерывна.

2) Функция $Q(x,t-\tau)\geq 0$, $0<\tau<t<\infty$.

3) Для функции $Q(x,t-\tau)$ справедлива оценка $Q(x,t-\tau)\leq\frac{1}{\Gamma(\beta+1)}\cdot\left(\frac{x^{2}}{4(t-\tau)}\right)^{\beta}$.

4) Для функции $Q(x,t-\tau)$ имеет место неравенство

$$Q(x,t-\tau)<\frac{1}{\Gamma(\beta+1)(t-\tau)^{\beta}}\cdot\left(\frac{x}{2}\right)^{2\beta}\exp\left(-\frac{x^{2}}{4(t-\tau)}\right)\pm$$

$$\pm\frac{1}{\Gamma(\beta+2)(t-\tau)^{\beta+1}}\cdot\left(\frac{x}{2}\right)^{2\beta+2}\exp\left(-\frac{x^{2}}{4(t-\tau)}\right)\pm\frac{1}{\Gamma(\beta+2)(t-\tau)^{\beta+2}}\cdot\left(\frac{x}{2}\right)^{2\beta+4}.$$

5) Справедливо следующее представление

$$\int_{0}^{t} Q(x,t-\tau)d\tau=\frac{1}{\Gamma(\beta)}\cdot\left[t\cdot\gamma\left(\beta,\frac{x^{2}}{4t}\right)+\frac{x^{2}}{4}\cdot\Gamma\left(\beta-1,\frac{x^{2}}{4t}\right)\right].$$

6) Имеет место соотношение $\lim\limits_{t\to 0}\int_{0}^{t} Q(x,t-\tau)d\tau=0$.

7) Для ядра интегрального уравнения, в результате, получим

$$\lim_{t\to 0}\int_{0}^{t} K(t,\tau)d\tau=\begin{cases}0, & \omega<\frac{1}{2},\\ \frac{2\beta-1}{2\cdot\Gamma(\beta)}\cdot\Gamma\left(\beta-1,\frac{1}{4}\right)-\frac{1}{\Gamma(\beta)}\cdot\Gamma\left(\beta,\frac{1}{4}\right), & \omega=\frac{1}{2},\\ \frac{1}{2(\beta-1)}, & \omega>\frac{1}{2}.\end{cases}$$

Так как $\lim\limits_{t\to 0}\int_{0}^{t} K(t,\tau)d\tau\neq 0$ в случае $\omega\geq\frac{1}{2}$, то исследуемое интегральное уравнение является особым интегральным уравнением Вольтерра.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Прудников А.П., Брычков Ю.А., Марычев О.И. *Интегралы и ряды.* – Т. 2. Специальные функции. – М.: Физматлит, 2003. – 664 с.

2. Полянин А.Д., Манжиров А.В. *Справочник по интегральным уравнениям.* - М.: Физматлит, 2003. – 608с.

ҮШІНШІ РЕТТІ АРАЛАС ПАРАБОЛО-ГИПЕРБОЛАЛЫҚ ТЕҢДЕУ ҮШІН ҚОЙЫЛАТЫН БИЦАДЗЕ-САМАРСКИЙ ТИПТІ ШЕКАРАЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІҢ КОРРЕКТІЛІГІ ЖАЙЛЫ

Исин Мейрам

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті. Астана, Қазақстан.

E-mail:isin1990@mail.ru

Есептің қойылуы. Жазықтықтың жоғарғы бөлігінде ($y>0$) $AA_0: x=0, A_0B_0: y=1$, $B_0B: x=1$ кесінділерімен, ал төменгі бөлігінде ($y<0$) $AC: x+y=0$ және $BC: x-y=1$ түзулерімен шенелген ақырлы бір байланысты Ω облысында төмендегідей шекаралық есепті қарастырайық :

$$Lu \equiv \frac{\partial}{\partial x}\{^{u_x - u_y\,,\ y>0}_{u_{xx}-u_{yy}\,,\ y<0} = f(x,y) \tag{1}$$

Теңдеуінің

$$u\ /_{AA_0 \cup A_0B_0} = K(Lu)\ /_{AA_0 \cup A_0B_0}, \frac{\partial u}{\partial n}\ /_{AA_0 \cup AC} = \frac{\partial}{\partial n} K(Lu)\ /_{AA_0 \cup AC} \tag{2}$$

$$[u_x - u_y](\theta_0(t)) + \mu(t)[u_x + u_y](\theta^*(t)\ ) =$$

$$= \left(K\left(L[u_y - u_x]\right)\right)\left(\theta_0(t)\right) - \mu(t)\left(K\left(L[u_x + u_y]\right)\right)(\theta^*(t)\ ) \tag{3}$$

шарттарын қанағаттандыратын классикалық және қатаң шешімінің бар , жалғыз және орнықты болатындығын зерттеу.

Мұндағы $\theta_0(t) -$ (1) теңдеуінің AC характеристикасымен $(t,0)(0 < t < 1)$ нүктесі арқылы шығатын характеристикасы қиылысатын аффикс нүктесі , $\theta^*(t) - (1)$ теңдеуінің AC характеристикасымен AD қисығы

$$(AD: y = -\gamma(x) \in C^2[0,l], \frac{1}{2} \leq l \leq 1, \qquad \gamma(0) = 0\,, l + \gamma(l)\ = 1,$$

$0 < \gamma'(0) < 1, \gamma(x) > 0,\ \ x > 0 - 0 \leq x + y \leq x - y \leq 1$ характеристикалық үшбұрышының ішінде жататын кез-келген қисық) қиылысатын аффрикс нүктесі, n-ішкі нормаль, $\mu(t) -$ берілген функция , ал $K - C'(\overline{\Omega})(L_2(\Omega\ ))$ кеңістігін L операторының максимал кеңеюінің ядросына $(Ker\ L_m)$ бейнелейтін сызықты шенелген оператор.

1-тоерема. Егер $\mu(t) \in C^2[0,1]$ және $|\mu(0)|^2 < tg\left(\alpha + \frac{\pi}{4}\right), -\frac{\pi}{4} < \alpha < 0$ шартын қанағаттандыратын болса, онда $(1) - (3)$ есебінің $C^1(\overline{\Omega})$ кеңістігінде жататын кез-келген $f(x,y)(f(A) = 0)$ функциясы үшін жалғыз, орнықты классикалық шешімі бар болады.

1-Ескерту. 1-теоремада көрсетілген α бұрышы AD қисығының абцисса осімен жасайтын полярлық бұрышы.

2-теорема. Егер $\mu(t) \in C^2[0,1]$ және $|\mu(0)|^2 < tg\left(\alpha + \frac{\pi}{4}\right), -\frac{\pi}{4} < \alpha < 0$ шартын қанағаттандыратын болса, онда $(1) - (3)$ есебінің $L_2(\Omega)$ кеңістігінде жататын кез-келген $f(x,y)$ функциясы үшін жалғыз, орнықты қатаң шешімі бар болады.

2-Ескерту. $(1) - (3)$ есебі $(2), (3)$ шекаралық шарттардың оң жақтары нөлге тең болған кезде [1] мақаласында қарастырылған.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Бердышев А.С. *О вольтерровости задач типа Бицадзе – Самарского для смешанного параболо-гиперболического уравнения третьего порядка//*Математический журнал институт математики МОН РК, 2012 , т 12 , № 3, с. 50-54.

ҮШІНШІ РЕТТІ АРАЛАС ПАРАБОЛО-ГИПЕРБОЛАЛЫҚ ТЕҢДЕУ ҮШІН ҚОЙЫЛАТЫН ШЕКАРАЛЫҚ ШАРТТАРДЫҢ ЖАЛПЫ ТҮРІ

Исин Мейрам, Муталип Самат
Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті. Астана, Қазақстан
E-mail: isin1990@mail.ru, kokbori@inbox.ru

Есептің қойылуы. Жазықтықтың жоғарғы бөлігінде $(y > 0)$

$$AA_0: x = 0, A_0B_0: y = 1, \qquad B_0B: x = 1$$

кесінділерімен, ал төменгі бөлігінде

$$(\ y < 0)\ AC: x + y = 0$$

және

$$BC: x - y = 1$$

түзулерімен шенелген ақырлы бір байланысты Ω облысында төмендегідей шекаралық есепті қарастырайық :

$$Lu \equiv \frac{\partial}{\partial x}\{^{u_x - u_{yy}\,,\ y>0}_{u_{xx}-u_{yy}\,,\ y<0} = f(x,y) \tag{1}$$

Теңдеуінің

$$u\,/_{AA_0\cup A_0B_0}=K(Lu)\,/_{AA_0\cup A_0B_0},\frac{\partial u}{\partial n}\,/_{AA_0\cup AC}=\frac{\partial}{\partial n}K(Lu)\,/_{AA_0\cup AC} \tag{2}$$

$$[\,u_x-u_y](\theta_0(t))+\mu(t)[u_x-u_y](\theta^*(t)\,)=$$

$$=\Big(K\big(L[u_y-u_x]\big)\Big)\big(\theta_0(t)\big)+\mu(t)\Big(K\big(L[u_y-u_x]\big)\Big)(\theta^*(t)\,) \tag{3}$$

шарттарын қанағаттандыратын классикалық және қатаң шешімінің бар, жалғыз және орнықты болатындығын зерттеу.

Мұндағы $\theta_0(t)-$ (1) теңдеуінің AC характеристикасымен $(t,0)(0<t<1)$ нүктесі арқылы шығатын характеристикасы қиылысатын аффикс нүктесі , $\theta^*(t)-(1)$ теңдеуінің AC характеристикасымен AD қисығы $(AD\colon y=-\gamma(x)\in C^2[0,l],\frac{1}{2}\leq l\leq 1,\ \gamma(0)=0,$

$$l+\gamma(l)\quad =1,0<\gamma\prime(0)<1,\gamma(x)>0,\ \ x>0-0\leq x+y\leq x-y\leq 1$$

характеристикалық үшбұрышының ішінде жататын кез-келген қисық) қиылысатын аффикс нүктесі, n-ішкі нормаль, $\mu(t)-$ берілген функция, ал $K-C\prime(\overline{\Omega})(L_2(\Omega\ \ ))$ кеңістігін L операторының максимал кеңеюінің ядросына $(Ker\,L_m)$ бейнелейтін сызықты шенелген оператор.

1-теорема. Егер $\mu(t)\in C^2[0,1]$ және $\mu(t)\neq -1\,,0\leq t\leq 1$ болса, онда $(1)-(3)$ есебінің $C^1(\overline{\Omega})$ кеңістігінде жататын кез-келген $f(x,y)(f(A)=0)$ функциясы үшін жалғыз, орнықты классикалық шешімі бар болады.

2-теорема. Егер $\mu(t)\in C^2[0,1]$ және $\mu(t)\neq -1\,,0\leq t\leq 1$ болса, онда $(1)-(3)$ есебінің $L_2(\Omega)$ кеңістігінде жататын кез-келген $f(x,y)$ функциясы үшін жалғыз, орнықты қатаң шешімі бар болады.

Ескерту. $(1)-(3)$ есебі $(2),(3)$ шекаралық шарттардың оң жағындағы өрнектер нөлге тең болған кезде [1] мақаласында қарастырылған.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Бердышев А.С. *О вольтерровости задач типа Бицадзе – Самарского для смешанного парабологиперболического уравнения третьего порядка//* Математический журнал институт математики МОН РК, 2012, т 12, № 3, с. 50-54.

О НАГРУЖЕННОМ УРАВНЕНИИ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ С НАГРУЗКОЙ ДРОБНОГО ПОРЯДКА

[1]Искаков С.А., [1]Рамазанов М.И., [2]Түймебаева А.Е.
[1]Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан
[2]Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, Тараз, Казахстан
E-mail: isagyndyk@ksu.kz, ramamur@ksu.kz

В области $D=\{(x,t):x>0,\,t>0\}$ рассматривается нагруженное уравнение

$$\frac{\partial u(x,t)}{\partial t}-\frac{\partial^2 u(x,t)}{\partial x^2}+\lambda\left\{{}_0D_x^{1+\beta}u(x,t)\right\}\Big|_{x=\alpha(t)}=f(x,t) \tag{1}$$

с начально-граничными условиями

$$u(x,t)\big|_{t=0}=0;\qquad u(x,t)\big|_{x=0}=0, \tag{2}$$

где

$${}_0D_x^{1+\beta}u(x,t)=\frac{1}{\Gamma(1-\beta)}\frac{\partial^2}{\partial x^2}\int\limits_0^x\frac{u(\xi,t)}{(x-\xi)}d\xi,\ \ 0<\beta<1,$$

дробная производная Римана-Лиувилля порядка – (1+β) [1], λ - комплексный параметр.

Случай, когда нагруженное слагаемое в уравнении (1) есть производные целого порядка, были изучены, например, в работах [2] - [3]. Вопросы существования и единственности решения задачи (1) - (2), очевидным образом зависят от порядка производной нагруженного слагаемого, а также от линии $x=\alpha(t)$ на которой задается след производной от искомого решения. Например, известно, что если $\beta=1$и нагруженное слагаемое имеет вид $\left[u_{xx}(x,t)\right]\big|_{x=t}$, то задача вида (1) - (2) имеет неединственное решение [3].

Исследование краевой задачи (1) - (2) проведено редуцированием ее к интегральному уравнению типа Вольтерра второго вида

$$\mu(t) = -\lambda\int_0^t K_{1+\beta}(t,\tau)\mu(\tau)d\tau = f_2(t),,$$

где $\mu(\tau) = \left.\left\{\frac{1}{\Gamma(1-\beta)}\frac{\partial^2}{\partial x^2}\int_0^x \frac{u(\xi,\tau)d\xi}{(x-\xi)^\beta}\right\}\right|_{x=\alpha(\tau)}$, $\quad K_{1+\beta}(t,\tau) = \left.\frac{1}{\Gamma(1-\beta)}\frac{\partial^2}{\partial x^2}\int_0^x \frac{erf\left(\frac{\xi}{2\sqrt{t-\tau}}\right)d\xi}{(x-\xi)^\beta}\right|_{x=\alpha(t)}$.

Для задачи (1) - (2) доказана справедливость следующей теоремы.

Теорема. Пусть $\alpha(t) = t$, $0 < \beta < \frac{1}{2}$, тогда $\forall\, \lambda \in C$, $\forall\, f(x,t) \in L_\infty(D)\bigcap C(D)$ граничная задача (1) - (2) имеет единственное решение $u(x,t) \in L_\infty(D)\bigcap C(D)$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1.Нахушев А.М. *Дробное исчисление и его применение*.- М.: Физматлит., 2003, -272с.

2.Нахушев А.М. *Нагруженные уравнения и их применение*.- М.: Наука, 2012, -232с.

3.Дженалиев М.Т., Рамазанов М.И. *Нагруженные уравнения как возмущения дифференциальных уравнений*.- Алматы: Ғылым, 2010, 334 с.

ПОГРАНИЧНЫЙ СЛОЙ В СЛУЧАЕ ТОЖДЕСТВЕННОКРАТНОГО СПЕКТРА ОПЕРАТОРА ЖОРДАНОВОЙ СТРУКТУРЫ

Калимбетов Б.Т., Омарова И.

Международный казахско-турецкий университет им. А.Ясави, Туркестан, Казахстан

E-mail: bkalimbetov@mail.ru, omarovai10@mail.ru

Пусть в банаховым пространстве B имеется задача Коши для сингулярно возмущенной интегро-дифференциальной системы

$$L_\varepsilon y \equiv \varepsilon\frac{dy(t,\varepsilon)}{dt} = A(t)y(t,\varepsilon) + \int_0^t K(t,s)y(s,\varepsilon)ds + h(t), \quad y(0,\varepsilon) = y^0, \tag{1}$$

решение которой мы хотим изучить при $\varepsilon \to 0$.

Основные проблемы при асимптотическом анализе решений сингулярно возмущенных уравнений в случае кратного спектра возникают из-за многоплановости задачи: необходимо выделить алгоритм описания сингулярной зависимости от возмущения, описать алгоритм определения степеней ε, по которым можно строить аппроксимации решений, и, наконец, правильно описать пространство решений, соответствующих кратному спектру. Основные исследования были посвящены изучению решений в основном для линейных однородных дифференциальных систем и изучалась структура или одного решения, отвечающего точке спектра, с определенными свойствами, или изучалась структура каждого решения фундаментальной системы решений. В работе В.А.Треногина [1] была решена дифференциальная система в банаховом пространстве B в случае постоянного неограниченного оператора A типа Фредгольма. Им был разработан метод Вишика-Люстерника для случая, когда нулевой точке спектра отвечает жорданова цепочка векторов, и была получена асимптотика погранслойного типа, т.е. нерегуляризованная, которая в обычном смысле сходиться не может. Асимптотические разложения были получены по целым степеням ε, поскольку нулевая кратная точка не привносит дополнительных сингулярностей по ε. В работе [2] изучена краевая задача в нелинейном случае и построена погранслойная асимптотика до любого порядка.

Метод регуляризации [3] для решения дифференциальной задачи типа (1) в условиях, когда оператор $A(t)$ эквивалентен жордановой структуре, разработан А.Г.Елисеевым [4]. Он тщательно разработал алгоритмы описания пограничного слоя и составлений уравнений разветвления для определения степеней ε, по которым строить аппроксимации для решения задачи (1). В результате А.Г.Елисеев разработал окончательную теорию асимптотического интегрирования задач вида (1), когда оператор $A(t)$ имеет ту или иную жорданову структуру. Им построены регуляризованные асимптотические ряды для решения задачи (1) при $\varepsilon \to 0$. Вопрос о том, действительно ли полученные в работе [4] асимптотические ряды являются регуляризованными, изучался А.М.Джураевым [5], который построил специфические пространство векторов экспоненциального типа, где асимптотические ряды для решения задачи (1) в условиях кратного спектра представляют собой сходящиеся ряды Лорана при соответствующих ограничениях на данные рассматриваемой задачи. Результаты работ о построении регуляризованных асимптотических рядов были обобщены А.А.Бободжановым [6] на некоторые случаи неограниченных операторов $A(t)$.

В настоящей работе рассматривается интегро-дифференциальная система (1) и строятся регуляризованная асимптотика решений при $\varepsilon \to 0$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Треногин В.А. *Развитие и приложения асимптотического метода Люстерника-Вишика* // Успехи матем. наук. 1974. Т. 25, № 4.- С. 123-156.

2. Васильева А.Б., Фаминская М.В. *Критический случай с жордановой цепочкой в сингулярно возмущенной нелинейной задаче* // Дифференц. уравнен. 1981. Т. 17, № 10.- С. 1806-1816.

3. Ломов С.А. *Введение в общую теорию сингулярных возмущений*.- М.: Наука, 1981.- 400 с.

4. Елисеев А.Г. *Теория сингулярных возмущений для систем дифференциальных уравнений в случае кратного спектра предельного оператора*. I,II // Изв. АН СССР. Сер. матем. 1984. Т. 48, № 5.- С. 992-1042.

5. Джураев А.М., Ломов С.А. *Об аналитических решениях сингулярно возмущенных задач с кратным спектром* // Исследования по интегро-дифференциальным уравнениям. Фрунзе, 1988. Вып. 21.- С. 240-244.

6. Бободжанов А.А., Ломов С.А. Асимптотическое интегрирование задачи Коши со счетно-кратным спектром // Матем. заметки. 1984. Т. 35, вып. 1.- С. 63-82.

REGULARIZATION METHOD FOR SINGULARLY PERTURBED INTEGRO-DIFFERENTIAL SYSTEMS WITH MULTIPLE SPECTRUM

B. Kalimbetov, Zh. Habibullayev

A. Yasawi International kazakh – turkish university, Turkestan, Kazakhstan

E-mail: bkalimbetov@mail.ru, jako8448@mail.ru

In the asymptotic analysis the main problems of solving singularly perturbed equations in the case of a multiple spectrum arise due to multiple tasks: it is necessary to allocate the algorithm of description of singular dependence on perturbations (on ε in our notation), describe an algorithm for determining the degree of ε by which we can build the approximation of solutions, and finally, correctly describe the space of solutions corresponding to a multiple spectrum. Regularization method [1] for solving singularly perturbed differential system with multiple spectrum, when the limit operator is equivalent to the Jordan structure, was developed by A.G. Eliseev [2-3]. Summarizing the results of [2-3], A.M. Dzhuraev could build a specific space of vectors of exponential type, where the asymptotic series of a solution of the problem in terms of a multiple spectrum are convergent Laurent series under corresponding restrictions on the data of the problem [4-5].

In this paper we consider the Cauchy problem for singularly perturbed integro – differential systems:

$$\varepsilon y'(t,\varepsilon)=A(t)y(t,\varepsilon)+\int_0^t K(s)y(s,\varepsilon)ds+h(t), \quad y(0,\varepsilon)=y^0, \quad t\in[0,T],$$

where $y=\{y_1,y_2\}$ are unknown vector function, $A(t)$, $K(t)$ is given matrix – functions of order 2×2, $h(t)=\{h_1(t),\, h_2(t)\}$ are known vector – function, $y^0=\{y_1^0,\, y_2^0\}$ are known constant vector under the following conditions:

1. elements $\{a_{ij}(t)\}, \{k_{ij}(t)\}_{i,j=1,2}$ of the matrix – functions $A(t)$, $K(t)$ and $h(t)\in C^{\infty}[0,T]$.

2. matrix – function $A(t)$ of the Jordan structure are satisfied conditions:

a) $\lambda_1(t)\equiv\lambda_2(t)$,

b) $Re\lambda_1(t)<0,\ \ \lambda_1(t)\neq 0,\ \ \forall t\in[0,T]$, and has the following expansion:

$$A(t)=\lambda_1 P_1+T_1,$$

where P_1 are projector onto the eigen - space of $A(t)$, T_1 are nilpotent operator of order 2, i.e.

$$A\varphi_1=\lambda_1\varphi_1,\ \ A\varphi_2=\lambda_1\varphi_2+\varphi_1,$$

where φ_1 are eigenvector, φ_2 are associated vector.

REFERENCES

1. S.A.Lomov, *Introduction to General Theory of Singular Perturbations*, vol. 112 of *Translations of Mathematical Monographs*, American Mathematical Society, Providence, USA, 1992. Zentralblatt MATH: 0790.34060, Mathematical Reviews (MathSciNet): MR1195789
2. A.G.Eliseev, *Singular perturbation theory for systems of differential equations in the case of a multiple spectrum of limit operator. I, II* // Izv. AN SSSR. Ser. Math. 1984. V. 48, № 5.- p. 999-1042. (in Russian)
3. A.G.Eliseev, *Singular perturbation theory for systems of differential equations in the case of a multiple spectrum of limit operator. III* // Izv. AN SSSR. Ser. Math. 1984. V. 48, № 6.- p. 1171-1195. (in Russian)
4. A.M.Dzhuraev, *About analytic solutions of singularly perturbed problems with multiple spectrum // Research on integro – differential equations.*// Frunze: Ilim, 1987. v. 21.- p. 240-244. (in Russian)
5. A.M.Dzhuraev and S.A.Lomov, *Laurent series for solutions of singularly perturbed problems.* // Abstracts of the conference mathematicians and engineers Kyrgyzstan. Frunze, 1987.- p. 26. (in Russian)

MULTIPLICITY OF EIGENVALUES STUTM-LIOUVILLE PROBLEM ON GEOMETRIC GRAPH

Kaldybekova B.K., Penkin O.M.

Kazakh British Technical university, Almaty, Kazakhstan

E-mail: o.m.penkin@gmail.com, bekzat_87@inbox.ru

Ordinary differential equation on geometric graph is defined as a set of ordinary differential equations on the edgeswithsome conditions at the vertices. We give some applications of our result to the Sturm-Liouville problem on graph G:

$$-\left(p(x)u'\right)' + q(x)u = \lambda\rho u, \quad x \in G \tag{1}$$

$$l_i(u)\langle x\rangle = 0, \quad i = \overline{1, N}, \tag{2}$$

where N=2n, n equals the number of edges in G.

Namely, we give an exact upper bound for multiplicities $m(\lambda)$of eigenvalues of the problem (1)-(2). Our estimate $m(\lambda)$ involves topologic structure of G .

Theorem. Let the set F_0 of solutions of the problem (1) - (2) has the following properties:

1) If for each vertices $v \in G$ and functions$u \in F_0$ $\overrightarrow{u}(v) = 0$, then the function identically equal to zero on the star $S(v)$;

2) At an arbitrary vertex with multiplicity n exists a base set consisting of n coordinates, moreover n=1.

Then the geometric multiplicity of eigenvalues of the problem (1)-(2)

$$\dim F_0 \le d_1(\lambda) + \nu(\lambda) + \mu(\lambda) - 1, \tag{3}$$

where $d_1(\lambda)$ - the number of vertices with unit multiplicity, $\nu(\lambda)$ - the number of cycles in G, $\mu(\lambda)$ - the number of so-called boundary nests.

The estimate (3) gives powerful generalization of the results J. Lubary, M. Zavgorodnyi and O.Penkin presented in [1], [2].

REFERENCES

1. Lubary J.A, *On the geometric and algebraic multiplicities for eigenvalue problems on graphs*// Lecture notes in Pure and Applied Mathematics, Marcel Deccer, 2001, 219, 135-146
2. Zavgorodnyi M.G., Penkin O. M., *About eigenvalue multiplicity estimates, school, Ьodern methods in the theory of boundary value problems,* 1992, thesis of reports, Voronezh, VSU, p.46
3. Pokornyi U. V., Penkin O.M., *Sturm's theorem for equations on graphs//* Reports of the Academy of Sciences, USSR, 1989, T.309, №6, p.1306-1308

INTEGRAL TRANSFORMATIONS FOR PARTIAL DERIVATIVES EQUATIONS

Khegay S.V., Yessenbayeva G.A

The Karaganda State University of the Name of Academician E.A.Buketov, Karaganda, Kazakhstan

E-mail:s.v.khegay@gmail.com, esenbaevagulsima@mail.ru

If a steel wire is exposed to a sinusoidal magnetic field, the boundary value – initial value problem that describes its displacement is

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}=\frac{\partial^2 u}{\partial t^2}-\sin(\omega t),0<x<1,0<t,$$

$$u(0,t)=0,u(1,t)=0,0<t,u(x,0)=0,\frac{\partial u}{\partial t}(x,0)=0,0<x<1.$$

The nonhomogeneity in the partial differential equation represents the effect of the force due to the field. The transformed equation and its solution are

$$\frac{\partial^2 U}{\partial x^2}=sU-\frac{\omega}{s^2+\omega^2},U(s,0)=0,U(1,s)=0,0<x<1,$$

$$U(x,s)=\frac{\omega}{s^2(s^2+\omega^2)}\frac{\cosh\left(\frac{1}{2}s\right)-\cosh\left(s\left(\frac{1}{2}-x\right)\right)}{\cosh\left(\frac{1}{2}s\right)}.$$

Several methods are available for the inverse transformation of U. An obvious one would be to compute

$$v(x,t)=\mathcal{L}^{-1}\left(\frac{\cosh\left(\frac{1}{2}s\right)-\cosh\left(s\left(\frac{1}{2}-x\right)\right)}{s^2\cosh\left(\frac{1}{2}s\right)}\right)$$

and write $u(x,t)$ as a convolution

$$u(x,t)=\int_0^t\sin\bigl(\omega(t-t')\bigr)v(x,t')dt'.$$

The details of this development are left as an exercise. We could also use the Heaviside formula. The application is now routine, except in the interesting case where $\cosh(i\omega/2)=0$, that is, where $\omega=(2n-1)\pi$, one of the natural frequencies of the wire.

Let us suppose $\omega=\pi$, so

$$U(x,s)=\frac{\pi}{s^2(s^2+\pi^2)}\frac{\cosh\left(\frac{1}{2}s\right)-\cosh\left(s\left(\frac{1}{2}-x\right)\right)}{\cosh\left(\frac{1}{2}s\right)}.$$

At the points $s=0$, $s=\pm i\pi$, $s=\pm(2n-1)i\pi$, $n=2,3,\dots,U(x,s)$ becomes undefined. The computation of the parts of the inverse transform corresponding to the points other than $\pm i\pi$ is easily carried out. However, at these two troublesome points, our usual procedure will not work. Instead of expecting a partial-fraction decomposition containing

$$\frac{A_{-1}(s+i\pi)+B_{-1}}{(s+i\pi)^2}+\frac{A_1(s-i\pi)+B_1}{(s-i\pi)^2}.$$

One can compute A_1 and B_1, for example, by noting that

$$B_1=\lim_{s\to i\pi}[(s-i\pi)^2U(x,s)],\ A_1=\lim_{s\to i\pi}\left[(s-i\pi)\left[U(x,s)-\frac{B_1}{(s-i\pi)^2}\right]\right]$$

and similarly for A_{-1} and B_{-1}. The limit for B_1 is not too difficult. For example,

$$B_1=\lim_{s\to i\pi}\left[\frac{\pi}{s^2(s+i\pi)}\frac{\cosh\left(\frac{1}{2}s\right)-\cosh\left(s\left(\frac{1}{2}-x\right)\right)}{\left(\cosh\left(\frac{1}{2}s\right)\right)/(s-i\pi)}\right]=\frac{-1}{\pi^2}\cos\left(\pi\left(\frac{1}{2}-x\right)\right)=\frac{-1}{\pi^2}\sin(\pi x).$$

The limit for A_1 is rather more complicated but may be computed by L'Hôpital's rule. Nevertheless, because $B_{-1}=B_1$, we already see that $u(x,t)$ contains the term

$$B_1te^{i\pi t}+B_{-1}te^{-i\pi t}=-\frac{2t}{\pi^2}\sin(\pi x)\cos(\pi t),$$

whose amplitude increases with time. This, of course, is the expected resonance phenomenon.

BIBLIOGRAPHY

1. Guo Chun Wen. *Boundary Value Problems, Integral Equations and Related Problems*. - Seul : World Scientific, 2011. - 564 p.

2. Prudnikov A.P. and others. *Integrals and Series.* – V. 2. Special functions. – M.: Physmathlit, 2003. – 664 p.

О МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОПИСАНИИ МОМЕНТА СИЛЫ ВЯЗКИХ ТРЕНИЙ ЛИТОСФЕРЫ И МАНТИИ ОБ АСТЕНОСФЕРНЫЙ СЛОЙ

Коржымбаев Т.Т.
Алматинский университет энергетики и связи, Алматы
E-mail: tkorzhymbaev@gmail.com

Пусть литосфера и мантия вращаются с угловыми скоростями $\overrightarrow{\omega_1}$, $\overrightarrow{\omega_2}$ около центра масс Земли. Это порождает движение вязкой жидкости, заключённой в сферическом астеносферном слое с внешним и внутренним радиусами *a, b.* Поэтому момент относительно точки *O* силы вязких трений литосферы и мантии об астеносферный слой могут быть найдены из решения задачи о течении вязкой несжимаемой жидкости между двумя вращающимися сферами.

Течение вязкой жидкости во вращающихся сферических слоях рассматривалось во многих работах, подробный обзор которых приведён в [1].

Запишем выражения для моментов сил вязкости, приложенных к литосфере и мантии, пользуясь решением [2]:

$$\vec{L}_1^{(a)} = 8\pi\mu\frac{a^3}{\varepsilon^3-1}(\vec{\omega}_1-\vec{\omega}_2)+\frac{16}{3}\pi\mu a^3\vec{\omega}_1\sum_{k=1}^{\infty}e^{-\nu\frac{\lambda_k^2}{b^2}t}M_k-\frac{16}{3}\pi\mu a^3\vec{\omega}_2\sum_{k=1}^{\infty}e^{-\nu\frac{\lambda_k^2}{b^2}t}N_k;$$

$$\vec{L}_1^{(b)} = 8\pi\mu\frac{a^3}{\varepsilon^3-1}(\vec{\omega}_1-\vec{\omega}_2)+\frac{16}{3}\pi\mu b^3\vec{\omega}_1\sum_{k=1}^{\infty}e^{-\nu\frac{\lambda_k^2}{b^2}t}O_k-\frac{16}{3}\pi\mu b^3\vec{\omega}_2\sum_{k=1}^{\infty}e^{-\nu\frac{\lambda_k^2}{b^2}t}P_k,$$

где μ и ν - динамический и кинематический коэффициенты вязкости; λ_k – корни уравнения

$$G_{3/2}(\lambda)J_{3/2}(\varepsilon\lambda)-J_{3/2}(\lambda)G_{3/2}(\varepsilon\lambda)=0,\ M_k=\frac{\varepsilon^2(\lambda_k\cos\varphi_k+\sin\varphi_k)}{d_k},\ N_k=\frac{\lambda_k}{d_k},\ O_k=\frac{\varepsilon^3\lambda_k}{d_k},$$

$$P_k=\frac{\varepsilon\lambda_k\cos\varphi_k-\sin\varphi_k}{d_k},\quad d_k=\varepsilon\varphi_k\cos\varphi_k+(\varepsilon^2+1)\sin\varphi_k,\ \varphi_k=(\varepsilon-1)\lambda_k,\quad \varepsilon={}^{a}/_{b}\ .$$

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беляев Ю.Н., Яровская И.М. Течение вязкой жидкости во вращающихся сферических слоях и их устойчивость. – Итоги науки и техники. Механика жидкости и газа. Т.15,1980.

2. Ержанов Ж.С., Калыбаев А.А., Баймухаметов А.А. О неустановившемся движении вязкой жидкости в сферическом слое. – Известия АН КазССР, серия физ.-мат., 1978, №3, с.16-22.

О НЕТЕРОВОСТИ ОДНОГО ОСОБОГО ИНТЕГРАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ВОЛЬТЕРРА

Мергембаева А.Ж., Рамазанов М.И.
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан
E-mail: aizhan.mergembaeva@mail.ru, ramamur@mil.ru

Рассматривается особое интегральное уровнениеВольтерра второго рода [1]

$$K_{\lambda}\varphi \equiv (I-\lambda K)\varphi \equiv \varphi(t)-\lambda\int_0^t k(t,\tau)\varphi(\tau)d\tau = 0, \qquad (1)$$

где,

$$k(t,\tau)=\frac{1}{\tau^{\alpha}(t-\tau)^{1-\alpha/z}}e^{-\frac{t\tau}{4(t-\tau)}},\ 0<\alpha<1,$$

λ – действительный параметр.Особенность ядра заключается в том, что $\lim\limits_{n\to 0}\int_0^t k(t,\tau)d\tau=\infty$, действительно

$$\int_0^t k(t,\tau)d\tau = t^{-\frac{\alpha}{2}} \cdot \int_0^1 x^{-\alpha}(1-x)^{-\beta} \cdot e^{-t\cdot\frac{x}{4(1-x)}}dx$$

Доказаны.

Теорема1. При $\lambda > 0$, уравнение (1) (наряду с тривиальным) имеет нетривиальное решение вида

$$\varphi(t) = C \cdot t^{-1+\frac{\alpha}{2}} \cdot e^{-\frac{S(\lambda)}{t}}, (s(\lambda) > 0)$$

числа $s(\lambda)$ - определяются как корень уравнения [2]

$$1 - \lambda \cdot 2^{1-\frac{\alpha}{2}} \cdot s^{-\frac{\alpha}{4}} K_{\alpha/2}\left(\sqrt{s}\right) = 0,$$

где, $K_\nu(x)$ - модифицированная функция Бесселя.Если же $\lambda < 0$, то однородное уравнение (1) имеет только тривиальные решение.

Теорема 2. Особый интегральный оператор Вольтерра $K_\lambda(z)$, соответствующий уравнению (1) является нетеровым и имеет индекс

$$ind\{K_\lambda\} = \begin{cases} 1, если \lambda > 0, \\ 0, если \lambda < 0. \end{cases}$$

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дженалиев М.Т., Рамазанов М.И. *Нагруженные уравнения как возмущения дифференциальных уравнений//* Алматы: Ғылым, 2010г, 334с.
2. Бейтмен Г., Эрдейи А. *Высшее трансцендентные функции//* т 2, 1953г, 296с.

О ГЛАДКОСТИ РЕШЕНИЙ ОДНОГО КЛАССА ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ОПЕРАТОРОВ С ОПЕРАТОРНЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ

Муратбеков М.Б., Мусилимов Б.

Таразский государственныйпедагогический институт, Тараз, Казахстан

E-mail: musahan_m@mail.ru

В настоящей работе исследуется вопрос о существовании и гладкости решений для одного класса неполуограниченных дифференциальных уравнений.

Пусть H – абстрактное сеперабельное пространство Гильберта. Обозначим через $H_1=L_2(R,H)$ гильбертово пространство, полученное пополнением $C_0^\infty(R,H)$ – множества финитных бесконечно гладких вектор-функций, определенных на R=(-∞,∞) со значениями в H по норме

$$\|u(y)\|_{H_1} = \left(\int_{-\infty}^{\infty} \|u(y)\|_H^2 dy\right)^{1/2},$$

соответствующей скалярному произведению

$$\langle u(y), v(y)\rangle_{H_1} = \int_{-\infty}^{\infty} \langle u(y), v(y)\rangle_H dy.$$

В этом пространстве рассматривается дифференциальное уравнение

$$Lu \equiv -u''(y) + k(y)Au + ia(y)A^\alpha u + c(y)u = f \in H_1. \qquad (1)$$

где A – положительно-определенный самосопряженный оператор в гильбертовом пространстве H с вполне непрерывным обратным, где $\alpha \in \left[\frac{1}{2},1\right)$, *k(y)* – кусочно-непрерывная и ограниченная функция в R, *k(0)=0, yk(y)>0* при $y \neq 0$.

Через L обозначим замкнутый оператор, соответствующий уравнению (1) в пространстве H_1.

Под решением уравнения (1) понимается функция $u \in H_1$, если существует последовательность $\{u_n\}_{n-1}^{\infty} \in C_0^{\infty}(R,H)$ такая, что

$$\|u_n - u\|_{H_1} \to 0, \|Lu_n - f\|_{H_1} \to 0 \quad \text{при n} \to \infty .$$

Известно, что оператор А в гильбертовом пространстве Н называется диссипативным , если $\mathrm{Im} < Au, u > \geq 0$ для любого $u \in D(A)$ и диссипативный оператор А называется максимально диссипативным, если множество $\{Au + \lambda u : u \in D(A)\}$ плотно в Н.

Указанная проблема рассмотрена нами на случай дифференциального уравнения (1), заданного в неограниченной области и имеющего растущие (не суммируемые) коэффициенты. Полученный результат может быть распрастранен для дифференциальных операторов смешанного типа. Получены следующие результаты:

Теорема 1. Пусть выполнено условие

i) $|a(y)| \geq \delta_0 > 0, c(y) \geq \delta > 0$ - непрерывные функции в $R(-\infty, \infty)$.

Тогда оператор $L + \lambda E$ при достаточно больших $\lambda > 0$ максимально диссипативый.

Теорема 2. Пусть выполнены условия:

i) $|a(y)| \geq \delta_0 > 0, c(y) \geq \delta > 0$ - непрерывные функции в $R(-\infty, \infty)$;

ii) $c(y) \leq c_0 a^2(y)$ при $y \in R, c_0 > 0$ – постоянное число;

iii) $\mu_0 = \sup\limits_{|y-t|\leq 1} \dfrac{a(y)}{a(t)} < \infty, \mu_1 = \sup\limits_{|y-t|\leq 1} \dfrac{c(y)}{c(t)} < \infty$.

Тогда для решения *u(y)* уравнения (1) справедлива оценка

$$\|-u''(y) + k(y)Au\|_{H_1} + \|ia(y)A^{\alpha}u\|_{H_1} + \|c(y)u\|_{H_1} \leq c\|f\|_{H_1},$$

где *c>0* – постоянное число не зависящее от *u(y)* и оператор разделим.

О ПРИБЛИЖЕННОМ МЕТОДЕ РЕШЕНИЯ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ НЕЛИНЕЙНЫХ ГИПЕРБОЛИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ

Орумбаева Н. Т., Жанбусинова Б.Х., Искакова Г.Ш.

Карагандинский государственный университет им. Академика Е.А.Букетова, г.Караганда, Казахстан,

E-mail: orumbayevan@mail.ru, bagdat.60@mail.ru, iskakova.1975@mail.ru

На $\overline{\Omega} = [0,\omega] \times [0,T]$ рассматривается краевая задача

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial t} = f\left(x, t, u, \frac{\partial u}{\partial x}\right), \quad (x,t) \in \overline{\Omega}, \quad u \in R^n, \tag{1}$$

$$u(0,t) = u(\omega,t), \quad t \in [0,T], \tag{2}$$

$$u(x,0) = u(x,T), \quad x \in [0,\omega], \tag{3}$$

где $f : \overline{\Omega} \times R^n \times R^n \times R^n \to R^n$ непрерывна. $u(x,t) \in C(\overline{\Omega}, R^n)$ имеющая частные производные $\dfrac{\partial u(x,t)}{\partial x} \in C(\overline{\Omega}, R^n)$, $\dfrac{\partial^2 u(x,t)}{\partial x \partial t} \in C(\Omega, R^n)$ называется решением задачи (1)-(3), если она удовлетворяет системе (1) при всех $(x,t) \in \overline{\Omega}$ и краевым условиям (2),(3).

Краевые задачи для систем гиперболических уравнений различными методами были исследованы многими авторами. В работе [1] полупериодическая краевая задача для систем гиперболических уравнений со смешанной производной сводится к эквивалентной задаче, состоящей из семейства периодических краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений и функциональных соотношений. При решении семейства периодических краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений применяется метод параметризации, предложенный в работах Д.С.Джумабаева [2]. Применение такого подхода позволило установить коэффициентные признаки однозначной разрешимости полупериодической краевой задачи для систем линейных гиперболических уравнений и предложить алгоритмы нахождения приближенного решения. Результаты установленные в работе [1], для линейных задач применяются к исследованию полупериодической краевой задачи для системы нелинейных гиперболических уравнений со смешанной производной. В работе [3], установлены достаточные условия осуществимости и сходимости предложенного алгоритма, а также существования изолированного решения нелинейной полупериодической краевой задачи. В сообщении, исследована периодическая краевая задача для системы нелинейных гиперболических уравнений. Предложен новый алгоритм нахождения приближенного решения, а также достаточные условия осуществимости и сходимости предложенного алгоритма.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Орумбаева Н. Т. *Об одном приближенном методе решения полупериодической краевой задачи для системы гиперболических уравнений*// Математический журнал. - 2005. - Т. 4, 4(14), - С. 64 - 74.

2. Джумабаев Д.С. *Признаки однозначной разрешимости линейной краевой задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений*// Ж. вычисл. матем. и матем. физ. 1989. Т.29,№1.С.50-66.

3. Орумбаева Н. Т. *Об одном алгоритме нахождения изолированного решения полупериодической краевой задачи для системы нелинейных гиперболических уравнений*// Вестник Карагандинского университета. Серия Математика. – Караганда, 2008. – № 2(50). – С.47–54.

УСЛОВИЯ РАЗРЕШИМОСТИ ОДНОГО КЛАССА СИНГУЛЯРНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

Оспанов К.Н.

Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

E-mail: ospanov_kn@enu.kz

Рассмотрим уравнение

$$Ly := -\rho(\rho y')' + qy' + r\bar{y}' = f(x), \tag{1}$$

где $x \in (-\infty, +\infty)$, $\bar{y}$ - комплексная сопряженная к y, $f \in L_2 := L_2(-\infty, +\infty)$.

Решением уравнения (1) назовем функцию y, для которой найдется последовательность $\{y_n\}_{n=1}^{+\infty}$ сколь угодно дифференцируемых и финитных функций, такая, что $\|y_n - y\|_2 \to 0$, $\|Ly_n - f\|_2 \to 0$ при $n \to +\infty$. Здесь $\|\cdot\|_2$ - норма пространства L_2.

В работе обсуждается следующий результат, относящийся к разрешимости уравнения (1).

Теорема. *Пусть функции ρ, q, r в (1) непрерывно дифференцируемы и*

$$0 < \delta \le \rho(x) < +\infty, \; |\operatorname{Re} q| - |r| \ge \gamma > 0,$$

$$\max\left(\sup_{t>0} \left\{ t \left[\int_t^{+\infty} \frac{d\xi}{[\operatorname{Re} q(\xi)]^2} \right]^{1/2} \right\}, \sup_{\tau<0} \left\{ \tau \left[\int_{-\infty}^{\tau} \frac{d\eta}{[\operatorname{Re} q(\eta)]^2} \right]^{1/2} \right\} \right) < +\infty,$$

где γ, δ - некоторые постоянные. Тогда уравнение (1) для каждой правой части f из L_2 имеет, притом единственное решение.

Отметим, что в уравнении (1) члены с первыми производными не могут быть возмущениями других членов в смысле операторов. Такие уравнения называют вырожденными, а порождающие их операторы вырожденными дифференциальными операторами. Ранее симметричные вырожденные дифференциальные операторы второго и высокого порядков рассмотрены в работах А.Г. Костюченко, М.Г. Гасымова, Б.Я. Скачека, М. Отелбаева, О.Д. Апышева и др., где изучались вопрос об их самосопряженности и спектральные свойства их расширений по Фридрихсу. Результаты настоящей работы дополняют указанные исследования и посвящены случаю несамосопряженного дифференциального уравнения второго порядка.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Апышев О.Д., Отелбаев М. *О спектре одного класса дифференциальных операторов и некоторые теоремы вложения* // Известия АН СССР. – 1979. - Т. 43, № 4. - С. 739-764.

2. Гасымов М.Г. *О распределении собственных значений самосопряженных дифференциальных операторов* // Докл.АН СССР. – 1969. - Т. 186, № 4. - С. 753 - 756.

3. Костюченко А.Г. *О некоторых спектральных свойствах дифференциальных операторов* // Мат. заметки. – 1967. - Т.1, №3, – С. 365–378.

4. Скачек Б.Я. *Распределение собственных значений многомерных дифференциальных операторов // Функциональный анализ и его приложения*. - 1975. - Т.9, № 1. – С.83-84.

5. Ospanov K.N., Akhmetkaliyeva R.D., *Separation and the existence theorem for second order nonlinear differential equation*// Electronic Journal of Qualitative Theory of Differential Equations, 2012, No. 66, pp. 1-12.

РАЗРЕШИМОСТЬ ПЕРВОЙ СТАЦИОНАРНОЙ ЗАДАЧИ МАГНИТНОЙ ГИДРОДИНАМИКИ В ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОСТРАНСТВАХ

Сахаев Ш.

Казахский национальный университет имени аль-Фараби, пр.аль-Фараби, 71, 050040 Алматы, Казахстан

E-mail: Sakhaev_sh@mail.ru

Рассмотрим следующую (типа первой) задачу: вязкая несжимаемая проводящая жидкость заполняет ограниченный сосуд $\Omega \subset R^3$ с идеально проводящей границей S.

В $\Omega \subset R^3$ внешняя сила $\vec{f}(x)$, действующая на жидкость и электрический ток плотности $\vec{j}(x)$. Нужно определить векторное поле скоростей $\vec{\upsilon}(x)$ и давление $p(x)$ жидкости, а также магнитное $\vec{H}(x)$ и электрическое поле $\vec{E}(x), x \in \Omega$.

Такое установившееся движение вязкой несжимаемой проводящей жидкости описывается [1] системой магнитной гидродинамики, состоящей из уравнений Навье-Стокса

$$\nu\nabla^2\vec{\upsilon}(x) + (\vec{\upsilon}\cdot\nabla)\vec{\upsilon} - \frac{\mu}{\rho}(\vec{H}\cdot\nabla)\vec{H} + \frac{1}{\rho}\nabla(p(x) + \frac{\mu}{2}|\vec{H}(x)|^2) = \vec{f}(x), \tag{1}$$

$$div\vec{\upsilon}(x) = 0$$

и уравнений Максвелла с исключенным током смешения

$$\begin{aligned} &rot\vec{H}(x) - \sigma(\vec{E}(x) + \mu(\vec{\upsilon}\times\vec{H})) = \vec{j}(x), \\ &div\vec{H}(x) = 0, \ \ div\vec{E}(x) = div\vec{j}(x). \end{aligned} \tag{2}$$

Задача состоит в нахождении решений уравнений (1) и (2) в области Ω, удовлетворяющих следующим краевым условиям на S:

$$\vec{\upsilon}(x) = 0, \tag{3}$$

$$\vec{H}\cdot\vec{n} = 0, \ \ \vec{E}_\tau = 0, \tag{4}$$

где $\vec{n}$ -внешняя единичная нормаль к S, а $\vec{E}_\tau = \vec{E} - \vec{n}(\vec{n}\cdot\vec{E})$.

Существование обобщенного (слабого) решения задачи было доказано в [1,2], а данная работа посвящена доказательству существования сильного решения в $W_p^2(\Omega), C^{2+\alpha}(\Omega)$.

Краевые условия (3)-(4) являются стандартными для магнитной гидродинамики.

В исследовании этой задачи во многом способствует переход от классической постановки задачи к обобщенной [3], состоящие в том что уравнения (1), (2), а также условия на границе заменяются требованием принадлежности искомых вектор-функции некоторым функциональным гильбертовым пространством, а остольные уравненя-интегральными тождествами. Существенно то, что при этом удается исключить $\vec{E}(x)$ и $p(x)$, и заниматься сначала лишь нахождением $\vec{\upsilon}(x)$ и $\vec{H}(x)$ из интегральных тождеств. После этого, по существу из первоначальной системы вычисляются $\vec{E}(x)$ и $p(x)$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Солонников В.А.-*О некоторых стационарных задачах магнитный гидродинамики*// Труды МИАН СССР, 59 (1960) стр. 5-36.

2. E.Sanchez-Palencia, *Existence des sulutions de certans problems aux limites en magneitohdy-namique*// J.Mec. 7, p. 405-426 (1968)

3. Sh.Sakhaev and V.A.Solonnikov, *On some stationary problems of magnetonydrodynamies in multi-connected domains*// Journal of Mathematical Sciences, vob.185, vo,5, September, 2012

ОБ ОДНОМ СПОСОБЕ ПОСТРОЕНИЯ ОБЩИХ РЕШЕНИЙ ЛИНЕЙНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ВТОРОГО ПОРЯДКА С ПЕРЕМЕННЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ

Скаков А.А., Тунгатаров А.
Казну имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан
E-mail: tun-mat@list.ru

Пусть $0 < x_0 < \infty$ и s-заданное число. Нами получено в явном виде в $\left[0, x_0\right]$ общее решение уравнения

$$\frac{d^2 v(x)}{dx^2} - e^{sx} v(x) = 0$$

в виде

$$v(x) = c_1 I_1(x) + c_2 I_2(x),$$

где c_1, c_2 -произвольные числа.

При s=1 функции $I_1(x)$ и $I_2(x)$ находятся по формулам:

$$I_1(x) = 2(x+1) + 2(x-1)e^x + \sum_{k=2}^{\infty} \frac{1}{(k!)^2}\left(x + 2\sum_{n=1}^{k}\frac{1}{n} + e^{kx}\left(x - 2\sum_{n=1}^{k}\frac{1}{n} \right)\right) +$$

$$+ \sum_{k=3}^{\infty}\sum_{n=1}^{k-1} \frac{e^{nx}}{\left(n!(k-n)!\right)^2}\left(x + 2\sum_{m=1}^{k-n}\frac{1}{m} - 2\sum_{m=1}^{n}\frac{1}{m} \right),$$

$$I_2(x) = -x - (x-2)e^x - \sum_{k=2}^{\infty}\frac{1}{(k-1)!k!}\left(x - \frac{1}{k} + 2\sum_{n=1}^{k}\frac{1}{n} - \frac{e^{kx}}{k} \right) -$$

$$- \sum_{k=3}^{\infty}\sum_{n=1}^{k-1}\frac{e^{nx}}{(n!)^2 (k-n)!(k-n-1)!}\left(x - \frac{1}{k-n} - 2\sum_{m=1}^{n}\frac{1}{m} + 2\sum_{m=1}^{k-n}\frac{1}{m} \right).$$

Функции $I_1(x)$ и $I_2(x)$ линейно-независимы в $\left[0, x_0\right]$ и являются частными решениями уравнения (1) из класса $C^2\left[0, x_0\right]$. При построении $I_1(x)$ и $I_2(x)$ использованы резултаты работ [1,2] и программа Matlab.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. A. Tungatarov, D.K. Akhmed-Zaki. *General solution of second order linear ordinary differential equations with variable coefficients*// Journal of Inequalities and Special functions. 2012, vol. 3, no 4, pp.42-49.
2. A. Tungatarov, D.K. Akhmed-Zaki. *Cauchy problem for one class of ordinary differential equations*// Int. J. of Mathematical Analyses. 2012, vol.6, no 14, 695-699.

ОБ УСТОЙЧИВОСТИ НУЛЕВОГО РЕШЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ С ЗАПАЗДЫВАНИЕМ

Сулейменов Ж.
Казахский Национальный Университет им. аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан
E-mail: Zh_Suleimenov@mail.ru

Рассматривается дифференциальная система

$$\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = \sum\limits_{j=0}^{m} A_j(t)x(t-\tau_j) + \Im[t, x(t), x(t-\tau_1),..., x(t-\tau_m), y(t), y(t-\tau_1),..., x(t-\tau_m)] \\ \dfrac{dy}{dt} = \sum\limits_{j=0}^{m} B_j(t)y(t-\tau_j) + \sum\limits_{j=0}^{m} D_j(t)x(t-\tau_j) + \\ \qquad + N[t, x(t), x(t-\tau_1),..., x(t-\tau_m), y(t), y(t-\tau_1),..., x(t-\tau_m)], \end{cases} \qquad (1)$$

где $t \in [t_0, \infty)$ действительная переменная, $x(t), y(t)$ – искомые при $t \succ t_0$ функции со значениями из банахового пространства $B, \tau_j = \tau_j(t), 0 \le \tau_j(t) \le \tau, (\tau - \text{const})$ – непрерывные ограниченные запаздывания. Пусть на начальном множестве $E_{t_0} = \bigcup_{j=0}^{m} E_{t_0}^{j}$, искомые функции удовлетворяют условию

$$\begin{cases} x(t) = \varphi(t) \\ y(t) = \theta, \end{cases}$$

где $\varphi(t)$ – непрерывная функция, а $\theta \in B$ – нулевой элемент.

Обозначим через $\chi(t,s)$ разрешающий оператор линейного однородной части первого уравнения системы (1), а через $Y(t,t_0)$ – разрешающий оператор линейной части первого уравнения системы (1)

Теорема 1. *При выполнении условий* $1^0 - 5^0$ *нулевое решение системы* (1) *обладает условной асимптотической устойчивостью по экспоненциальному закону, причем начальную функцию* $\varphi(t)$ *можно задавать произвольно, лишь бы они были численно малы по норме.*

АЙНЫМАЛЫЛАРЫ АЖЫРАТЫЛАТЫН БІРІНШІ РЕТТІ ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕҢДЕУЛЕРДІ ИНТЕГРАЛДАУДЫҢ БАСҚАША ӘДІСІ

Хырхынбай Ж.
Павлодар мемлекеттік педагогикалық институты, Павлодар, Қазақстан
E-mail: zhamal_khanym@mail.ru

1^0. Айталық $x \in \langle a;b \rangle$ x - тәуелсіз айнымалы y(x) - осы айнымалының $\langle a;b \rangle$ аралығында анықталған үзіліссіз дифференциалданатын белгісіз функциясы болсын және де екеуінің аралық байланысы

$$y' = f(x) \tag{1}$$

теңдеуімен берілсін. Мұндағы $\langle a;b \rangle$-ақырлы немес ақырсыз тұйық немесе ашық аралық. (1) – бірінші ретті дифференциалдық теңдеу. Оның $\langle a;b \rangle$ аралығындағы шешімі деп теңдеуді осы аралықта тепе-теңдікке айналдыратын кез келген үзіліссіз дифференциалданатын $y = \varphi(x)$ функциясын атайды:

$$\varphi'(x) = f(x), \ \forall x \in \langle a;b \rangle. \tag{2}$$

(1) теңдеуді дифференциалдар арқылы жазалық:

$$- f(x)dx + dy = 0 . \tag{3}$$

Шешімді соңғы теңдеуге қойып, амалдар қолдана отырып

$$y = \int f(x)dx + C, \quad \forall x \in \langle a;b \rangle \tag{4}$$

тепе–теңдігі аламыз. C=0 болған кезде $\varphi(x) = \int f(x)dx$ деп есептеп, (2) тепе-теңдікті қанағаттандыратын φ(x) функциясын, яғни бір шешімді табамыз. Егер C еркін тұрақты (кез келген сандық мән қабылдайтын) болса, онда (4) өрнек бүкіл шешімдердің жалпы (ортақ) формуласын береді, яғни жалпы шешімді анықтайды [1].

2^0. Енді (1) теңдеудің жалпы түрін қарастыралық.

$$M(x)dx + N(y)dy = 0 \tag{5}$$

мұндағы $M(x) \in C\langle a;b \rangle, \ N(y) \in C\langle c;d \rangle$. Бұл теңдеу айнымалылары ажыратылған теңдеу деп аталады. Себебі әрбір қосылғышта тек бір айнымалының ғана функциясы тұр.

(3) теңдеу де осы түрде: $N(y) = 1, \forall y \in \langle c;d \rangle$. $U(x,y)$ функциясын іздеелік:

$$M(x)dx + N(y)dy = dU(x,y) = \frac{\partial U}{\partial x}dx + \frac{\partial U}{\partial y}dy,\ \forall (x,y) \in D : D = \langle a;b \rangle \times \langle c;d \rangle$$

Бұдан $\frac{\partial U}{\partial x} = M(x),\ \frac{\partial U}{\partial y} = N(y),$ тағы да $\frac{\partial^2 U}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 U}{\partial y \partial x} = 0$, яғни, $\frac{\partial M}{\partial y} = \frac{\partial N}{\partial x} = 0$ тепе-теңдіктерін аламыз. Бұл теңдіктерден

$$U(x,y) = \int M(x)dx + C(y) \Rightarrow C'(y) = N(y) \Rightarrow C(y) = \int N(y)dy$$

яғни $U(x,y)$ функциясы мына түрде болады: $U(x,y) = \int M(x)dx + \int N(y)dy = C.$

Демек, (5) теңдеу толық дифференциалдық теңдеу. Сондықтан оның жалпы интегралы

$$\int M(x)dx + \int N(y)dy = C$$

түрінде болады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Ж.С.Сулейменов. *Бірінші ретті жай дифференциалдық теңдеулерді интегралдау әдістері.* Оқу құралы: – Алматы, ҚазМУ,1982.–112б.

2. Ж.С.Сулейменов. *Дифференциалдық теңдеулер курсы*: –Рауан, 1991.–360б.

3. Ж.Хырхынбай. *Педагогикалық жоғары оқу орындарында дифференциалдық теңдеулерді кредиттік жүйеде оқыту әдістемесі*// П.ғ.к.дис: – Алматы, 2010.–136 б.

BOUNDARY VALUE PROBLEMS FOR COMPLEX PDE: METHOD OF REFLECTION

Shupeyeva Bibinur
АО «Национальный инфокоммуникационный Холдинг «Зерде»
E-mail: bibinurs@gmail.com

The theory of boundary value problems for complex partial differential equations is under consideration of many researchers. The reason of increasing interest to such boundary value problems can be explained by

the fact that combination of tools of complex analysis, partial differential equations, functional analysis etc. gives in order to obtain a solution in analytic or closed form.

Gauss theorem and the Cauchy-Pompeiu representation formula are the fundamental tools for solving such boundary value problems as well as Pompeiu operator Tf is needed for the inhomogenous case.

There are many methods for solving boundary value problems. Among them the method of reflection or, so-called, method of parqueting, see e.g. [1,2], is comparatively new though effective. It is usable as well to the simply connected [4-6,8-10] as multiply connected, see [7] domains on the assumption that given domain provides covering of the complex plane. Some polygonal domains might have the corner points and thus need special investigation while proving the boundary condition and boundary behavior at these points.

In accordance with the method a given domain is repeatedly reflected at all parts of the boundary until the covering of the whole complex plane is reached. The Cauchy-Pompeiu representation formula

$$w(z) = \frac{1}{2\pi i} \int_{\partial D} w(\zeta) \frac{d\zeta}{\zeta - z} - \frac{1}{\pi} \int_{D} w_{\bar{\zeta}}(\zeta) \frac{d\xi d\eta}{\zeta - z}, \quad z \in \mathbb{C}/\overline{D},$$

modified by substituting the reflected points gives the Schwarz-Pompeiu representation formula and Schwarz kernel which allow to solve the Schwarz, Dirichlet, Neumann problems for the Cauchy-Riemann equation $\partial_{\bar{z}} w = f$. The method of reflection is also used to obtain the harmonic Green function which provides the solution of the harmonic Dirichlet problem for the Poisson equation $\partial_z \partial_{\bar{z}}\, w = f$. Convoluting the Green function one can get the harmonic Neumann function which is applied under prescribed conditions to solve the harmonic Neumann function.

The method can be illustrated by example of such irregular domains as quarter ring

$$R^* = \{z \in \mathbb{C} : r < z < 1, Re\, z > 0, Im\, z > 0\}$$

and half hexagon P^+ , consisting of four corner points $2,\ \pm 1 + 3i,\ -2$, see [9,10].
As continuously repeated reflection of $z \in D$ give the covering of $\mathbb{C}$, the obtained set of poles and zeros are composed so that the meromorphic function is constructed. Satisfying the properties given in, the obtained function provides the harmonic Green function. Thus

$$G_1(z,\zeta) = \log \left| \frac{(\zeta^2 - \bar{z}^2)(\zeta^2\,\bar{z}^2 - 1)}{(\zeta^2 - z^2)(\zeta^2\,z^2 - 1)} \prod_{n=1}^{\infty} \frac{(\zeta^2 - r^{4n}\bar{z}^2)(\zeta^2 r^{4n} - \bar{z}^2)(\zeta^2\bar{z}^2 - r^{4n})(\zeta^2\bar{z}^2 r^{4n} - 1)}{(\zeta^2 - r^{4n}z^2)(\zeta^2 r^{4n} - z^2)(\zeta^2 z^2 - r^{4n})(\zeta^2 z^2 r^{4n} - 1)} \right|^2$$

for the quarter ring domain and

$$G_1(z,\zeta) = \log \left| \prod_{m+n\in 2\mathbb{Z}} \frac{(\zeta^2 - \omega_{mn} - 2)^3 - (\bar{z} - 2)^3}{(\zeta^2 - \omega_{mn} - 2)^3 - (z - 2)^3} \right|^2$$

is one of the forms of the harmonic Green function for the half hexagon.

REFERENCES

1. H.Begehr, T.Vaitekhovich, *Green functions, reflections and plane parqueting.* Euras.Math.Journ. Vol.1(1), 2010.
2. H.Begehr, T.Vaitekhovich, *How to find harmonic Green function in the plane.* Comp.Var.Ell.Eq., Vol.56(12), 2011.
3. H.G.W.Begehr, *Complex Analytic Methods for Partial Differential Equations:an introductory text.* Singapore:World Scientific, 1994.
4. H.Begehr, *Boundary value problems in complex analysis*, I, II. Bouleti′n de la Asociacio'n MatematicaVenezolana, Vol.XII, No1(2005).
5. H.Begehr, T.Vaitekhovich, *Harmonic boundary value problems in half disc and half ring*, Functiones et Approximatio, 40.2, 2009.
6. H.Begehr, T.Vaitekhovich, *Harmonic Dirichlet problem for some equilateral triangle*, Com.Var.El.Eq.,Vol.57, 2012.
7. T.Vaitsiakhovich, *Boundary Value Problems for Complex Partial Differential Equations in a ring domain*, PhD thesis, FU Berlin, 2008, www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS_thesis_000000003859
8. Y.Wang, *Boundary Value Problems for Complex Partial Differential Equations in Fan-Shaped domains*, PhD thesis,
FU Berlin, 2011; \\ www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS_thesis_000000021359.
9. B.Shupeyeva, *Harmonic boundary value problems in a quarter ring domain*, Adv.Pure Appl.Math., 3(2012).
10. B.Shupeyeva, *Some Basic Boundary Value Problems for Complex Partial Differential Equations in Quarter Ring and Half Hexagon*, PhD thesis, FU Berlin, 2013; www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS_thesis_000000094596

ОБ ОДНОЙ ЗАДАЧЕ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ

Шарипов К.С., Шарипов С.
Казахский университет путей сообщения, Алматы, Казахстан,
Иссык-Кульский государственный университет им.К. Тыныстанова, Каракол, Кыргызстан
E-mail: 7847526@mail.ru

В работе рассматривается задача управления температурным режимом в трубчатом реакторе, в котором протекает первого порядка обратимая химическая реакция $A \Leftrightarrow B$.

Постановка задачи. Уравнение описывает изменение концентрации вещества A :

$$\frac{\partial y(t',l)}{\partial t'} = D\frac{\partial^2 y(t',l)}{\partial l^2} - v_0\frac{\partial y(t',l)}{\partial l} - (k_1 + k_2)\cdot y(t',l) + k_2\,, \qquad (1)$$

где $k_i = k_{i0}\exp\bigl(-E_I/(Ru_1)\bigr)$, $i = 1{,}2$, L , v_0, D , k_{i0}, E_i , R – заданные константы, $y(t',l)$ – концентрация вещества A , u_1 – абсолютная температура, которая зависит только от пространственной переменной l, с условиями

$$y(0,l) = y^{00}(l)\,,\ l \in [0,L], \qquad (2)$$

$$\frac{\partial y(t',0)}{\partial l} = \frac{v_0}{D}(y(t',0) - y^0(t'))\,,\ \frac{\partial y(t',L)}{\partial l} = 0\,,\ t' > 0\,, \qquad (3)$$

где $y^0(t')$ – концентрация вещества A на входе реактора.

Вводя безразмерные величины

$$t = \frac{t'D}{L^2},\ x = \frac{l}{L},\ B_1 = \frac{v_0 \cdot L}{2D},\ F_i = \frac{2 \cdot k_{i0} \cdot L}{v_0},\ i = 1{,}2,$$

получим вместо (1)–(3):

$$\frac{\partial y(t,x)}{\partial t} = \frac{\partial^2 y(t,x)}{\partial x^2} - 2 \cdot B_1 \cdot \frac{\partial y(t,x)}{\partial x} - \\ - B_1 \cdot \left\{ \left[F_1 \exp\left(-\frac{E_1}{Ru_1}\right) + F_2 \exp\left(-\frac{E_2}{Ru_1}\right) \right] \cdot y(t,x) - F_2 \exp\left(-\frac{E_2}{Ru_1}\right) \right\}, \tag{4}$$

$$y(0,x) = y^{00}(x),\ x \in [0{,}1], \tag{5}$$

$$\frac{\partial y(t,0)}{\partial x} = 2 \cdot B_1 \cdot [y(t,0) - y^0(t)],\ \frac{\partial y(t,1)}{\partial x} = 0,\ t \in [0, t_f], \tag{6}$$

$$y^0(t) = \begin{cases} \dfrac{a_0+1}{2} + \dfrac{a_0-1}{2} \cdot \cos(2\pi\, t), & 0 \le t \le 0{,}5, \\ 1{,}0, & 0{,}5 \le t \le t_f. \end{cases} \tag{7}$$

Задача. Найти такое управление $u_1(x)$, чтобы при ограничениях (4)–(7) минимизировался функционал, характеризующий качество процесса

$$J[y, u_1] = \frac{1}{2} \int_0^{t_f} \int_0^1 \left\{ [y(x,t)]^2 + \left[\frac{u_1(x) - u_{1d}}{u_1^0} \right]^2 \right\} dx dt,$$

где u_{1d}, u_1^0 – параметры процесса, заданные константы.

Решение краевых задач производилось сведением их по схеме Кранка-Никольсона [1] к системе алгебраических уравнений. Производные в граничных условиях аппроксимировались по центральной разностной формуле [1]. Интеграл в минимизируемом функционале вычислялся по формуле конечной суммы. Алгоритм позволил получить почти оптимальную пару $(y(t,x), u(x))$ за одну-две итерации в зависимости от начального приближения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Марчук Г.И. *Методы вычислительной математики//* Москва: Наука, 1980, 536 с.

ЗАДАЧА СО СВОБОДНОЙ ГРАНИЦЕЙ ДВИЖЕНИЯ ДВУХ НЕСМЕШИВАЮЩИХСЯ НЕСЖИМАЕМЫХ ЖИДКОСТЕЙ

Шияпов К.М.

Казахский Британский технический университет, Алматы, Казахстан

E-mail: himirankadr@mail.ru

В отличии от существующих моделей, мы предлагаем совершенно естественный способ описания вытеснения нефти водой, основанный на идеях J. Keller, R. Burridge, а именно, как можно более точно описать процесс на микроскопическом уровне и только после этого найти строгие макроскопические приближения существующего микроскопического описания.

Пусть $Q^+(t)$ - область занятая водой, $Q^-(t)$ - область занятая нефтью и $\pi(t)$ - граница раздела нефть - вода. В области $Q^+(t)$скорость $\boldsymbol{v}^+$ и давление p^+ удовлетворяют системе уравнений Стокса

$$\nabla \cdot (\mu^+ \mathbb{D}(x, \boldsymbol{v}^+) - p^+ \mathbb{I}) + \rho^+ \boldsymbol{e} = 0,$$

$$\nabla \cdot \boldsymbol{v}^+ = 0,$$

где $\mathbb{D}(x, \boldsymbol{v}^+) = \frac{1}{2}(\nabla \boldsymbol{v} + (\nabla \boldsymbol{v})^*)$,$\mathbb{I}$ - единичный тензор.

Аналогично, в области $Q^-(t)$ определяются скорость $\boldsymbol{v}^-$ и давление p^- нефти.

На неизвестной границе$\pi(t)$непрерывны нормальные напряжения

$$(\mu^- \mathbb{D}(x, \boldsymbol{v}^-) - p^- \mathbb{I}) \cdot \boldsymbol{n} = (\mu^+ \mathbb{D}(x, \boldsymbol{v}^+) - p^+ \mathbb{I}) \cdot \boldsymbol{n},$$

и скорости

$$\boldsymbol{v}^+ = \boldsymbol{v}^-.$$

а сама искомая граница является материальной поверхностью, то есть состоит из одних и тех же частиц.

Здесь $\boldsymbol{n}$- вектор единичной нормали к границе $\pi(t)$.

На границе

$$\{x_2 = 0\} \cap \partial Q^+(t) \neq \emptyset \text{ и } \{x_2 = m\varepsilon\} \cap \partial Q^+(t) \neq \emptyset$$

$$v^+ = 0$$

и на границе $\{x_2 = 0\} \cap \partial Q^-(t) \neq \emptyset$ и $\{x_2 = m\varepsilon\} \cap \partial Q^-(t) \neq \emptyset$

$$v^- = 0$$

На оставшейся части границы

$$(\mu^+ \mathbb{D}(x, v^+) - p^+ \mathbb{I}) \cdot \boldsymbol{n} = -p^{(0)} \boldsymbol{n}$$

при $x_1 = 0$,

$$(\mu^- \mathbb{D}(x, v^-) - p^- \mathbb{I}) \cdot \boldsymbol{n} = -p^{(1)} \boldsymbol{n}$$

при $x_1 = 1$.

Наконец, в начальный момент времени задано положение свободной границы

$$\pi(0) = \pi_0.$$

Свободная граница $\pi(t)$определяется следующим образом

$$x_1 = t\,\gamma\left(\frac{x_2}{\varepsilon} - m\right)\frac{x_2}{\varepsilon}.$$

С учетом введенной характеристической функцией, плотность

$$\rho^\varepsilon(\mathbf{x}, t) = \begin{cases} \rho^+, x_1 < 0, \\ \rho^+ \chi^\varepsilon(x_2) + \rho^-(1 - \chi^\varepsilon(x_2)), x_1 \in [0, 1], \\ \rho^-, x_1 > 1, \end{cases}$$

а динамическая вязкость

$$\mu^\varepsilon(\mathbf{x}, t) = \begin{cases} \mu^+, x_1 < 0, \\ \mu^+ \chi^\varepsilon(x_2) + \mu^-(1 - \chi^\varepsilon(x_2)), x_1 \in [0, 1], \\ \mu^-, x_1 > 1. \end{cases}$$

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. R. Burridge, J. B. Keller, *Poroelasticity equations derived from microstructure*// J. Acoust. Soc. Am., V. 70. N4 (1981) pp. 1140-1146.

2. Л. В. Овсянников, *Введение в механику сплошных сред, часть II,* Новосибирский Государственный Университет, Новосибирск, 1977.

3. A. Meirmanov, *Mathematical models for poroelastic flows, Atlantis Press//* Paris, 2013,478 pp.

АЛГЕБРА, МАТЕМАТИКАЛЫҚ ЛОГИКА ЖӘНЕ ГЕОМЕТРИЯ
АЛГЕБРА, МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА И ГЕОМЕТРИЯ
ALGEBRA, MATHEMATICAL LOGIC AND GEOMETRY

О ПОВЕДЕНИИ P-СТАБИЛЬНЫХ ВЫПУКЛЫХ ВПРАВО ФОРМУЛ В СЛАБО ЦИКЛИЧЕСКИ МИНИМАЛЬНЫХ СТРУКТУРАХ

Алтаева А.Б., Кулпешов Б.Ш.
Международный университет информационных технологий, Алматы, Казахстан
E-mail: vip_altayeva@mail.ru, b.kulpeshov@iitu.kz

Пусть $M = \langle M, =, < \rangle$ – линейный порядок. Если мы соединим два конца линейно упорядоченного множества M (возможно, это $-\infty$ и $+\infty$), то получим циклический порядок.

Циклический порядок на M – это тернарное отношение K, определенное на M следующим образом: $K(x, y, z): \Leftrightarrow (x \leq y \leq z) \vee (z \leq x \leq y) \vee (y \leq z \leq x)$.

Ясно, что $K(x, y, z) \Leftrightarrow K(y, z, x) \Leftrightarrow K(z, x, y)$, и когда x, y и z различны, то $K(x, y, z) \Leftrightarrow \neg K(y, x, z)$.

Циклический порядок описывается тернарным отношением K, которое удовлетворяет следующим условиям:

(co1) $\forall x\ \forall y\ \forall z\ (K(x, y, z) \rightarrow K(y, z, x))$;
(co2) $\forall x\ \forall y\ \forall z\ (K(x, y, z) \wedge K(y, x, z) \Leftrightarrow x = y \vee y = z \vee z = x)$;
(co3) $\forall x\ \forall y\ \forall z\ (K(x, y, z) \rightarrow \forall t\ [K(x, y, t) \vee K(t, y, z)])$;
(co4) $\forall x\ \forall y\ \forall z\ (K(x, y, z) \vee K(y, x, z))$.

Пусть $K_0(x, y, z) := K(x, y, z) \wedge y \neq x \wedge y \neq z \wedge x \neq z$.

Множество $A \subseteq M$, где M – циклически упорядоченная структура, называется *выпуклым*, если для любых a, $b \in A$ имеет место следующее: для любого $c \in M$ такого что $K(a, c, b)$ мы имеем что $c \in A$ или для любого $c \in M$ такого что $K(b, c, a)$ мы имеем $c \in A$.

В работе [1] введено понятие циклической минимальности. Следующее понятие, введенное в [2], является обобщением понятия циклической минимальности:

Циклически упорядоченная структура $M = \langle M, =, K^3, \ldots \rangle$ называется *слабо циклически минимальной*, если любое определимое (с параметрами) подмножество структуры M является объединением конечного числа выпуклых множеств.

В работах [2]-[4] были исследованы счетно-категоричные слабо циклически минимальные структуры, являющиеся 1-транзитивными. В настоящем докладе мы исследуем поведение 2-формул в счетно-категоричных слабо циклически минимальных структурах, не являющихся 1-транзитивными.

Пусть $p \in S_1(\emptyset)$ и $F(x, y)$ – $\emptyset$-определимая формула такая, что для каждого $b \in p(M)$ $F(M, b)$ – выпуклое бесконечное кобесконечное множество, $F(M, b) \subset p(M)$. Пусть $F^l(y)$ – формула, говорящая, что y является левой концевой точкой множества $F(M, y)$:

$\exists z_1\ \exists z_2\ [K_0(z_1, y, z_2) \wedge \forall t_1 (K(z_1, t_1, y) \wedge t_1 \neq y \rightarrow \neg F(t_1, y)) \wedge \forall t_2\ (K(y, t_2, z_2) \wedge t_2 \neq y \rightarrow F(t_2, y))]$.

Мы говорим, что $F(x, y)$ является *p-стабильной выпуклой вправо*, если для любого $b \in p(M)$
$M \models \forall x\ [F(x, b) \rightarrow F^l(b) \wedge \forall z\ (K(b, z, x) \rightarrow F(z, b))]$

Пусть $F(x, y)$ – p-стабильная выпуклая вправо формула. Слегка адаптируя определение из [5], будем говорить, что $F(x, y)$ является *эквивалентность–генерирующей*, если для любых $\alpha, \beta \in p(M)$ таких, что $M \models F(\beta, \alpha)$, имеет место следующее: $M \models \forall x (K(\beta, x, \alpha) \wedge x \neq \alpha \rightarrow [F(x, \alpha) \leftrightarrow F(x, \beta)])$.

В [5] установлено, что эквивалентность-генерирующие формулы порождают отношение эквивалентности с бесконечным числом бесконечным выпуклых классов.

Нами доказана следующая теорема:

Теорема. *Пусть M – счетно-категоричная слабо циклически минимальная структура, не являющаяся 1-транзитивной, $p \in S_1(\emptyset)$ – неалгебраический. Тогда любая p-стабильная выпуклая вправо формула является эквивалентность-генерирующей.*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. H.D. Macpherson, Ch. Steinhorn, *On variants of o-minimality*, Annals of Pure and Applied Logic, 79 (1996), pp. 165-209.

2. B.Sh. Kulpeshov, H.D. Macpherson, *Minimality conditions on circularly ordered structures* // Mathematical Logic Quarterly, 51 (2005), pp. 377-399.

2. B.Sh. Kulpeshov, *On* $\aleph_0$*-categorical weakly circularly minimal structures* // Mathematical Logic Quarterly, volume 52, issue 6, 2006, pp. 555-574.

4. Б.Ш. Кулпешов, *Определимые функции в* $\aleph_0$*-категоричных слабо циклически минимальных структурах* // Сибирский математический журнал, том 50, № 2, 2009, С. 356-379.

5. B.S. Baizhanov, B.Sh. Kulpeshov, On behaviour of 2-formulas in weakly o-minimal theories, Mathematical Logic in Asia: Proceedings of the 9th Asian Logic Conference, Singapore: World Scientific, 2006, pp. 31-40.

КЕМЕЛ ЙОНСОНДЫҚ ТЕОРИЯЛАРДЫҢ ЦЕНТРАЛДЫҚ ТИПТЕРДІҢ АТОМДЫҚ МОДЕЛДЕРІНІҢ ҚАСИЕТТЕРІ.

Аманбеков С., Мусина Н.

Академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қарағанды, Қазақстан.

E-mail: nazerke170493@mail.ru

$\Delta - R$ теория дегеніміз ол $\Delta - PR$ - теорияның [1] анықтамасында қарастырылып отырған морфизмдердің орнына тек батулар ғана қарастырылатын жағдайда ғана айтамыз.. Осы тезиста, σ_{Γ} байытылған сигнатурада $\Delta - R$- теориясы үшін теореманың айқындығы қарастырылған. C- T теориясының семантикалық моделі болсын. $A \subseteq C$. $\sigma_{\Gamma} = \sigma \cup \left\{c_{\alpha|} \alpha \in A\right\} \cup \Gamma$ болсын, мұндағы $\Gamma = \{g\} \cup \{c\} \cup \{P\}$, сәйкесінше g - автоморфизм, c - тұрақты, P -бір орынды предикат.

σ_{Γ} жаңа сигнатурадағы T -теориясының T^* центрінің барлық толықтыруларын қарастырайық, мұндағы $\Gamma = c$. T^* - теориясының $\Delta - R$ -лық күшіне байланысты , оның центрі бар болады және біз оны T^C деп белгілейік.

Жоғарыда айтылған анықтамалардың аясында келесі нәтижелерге ие болдық.

Теорема 1. T^*- толық экзистенцианалды сөйлемдер үшін толық T кемел $\Delta - R$- теориясының центрі болсын. Онда T^C теориясының кез-келген екі саналымды (Σ, Σ)- атомды моделі өзара изоморфты.

Теорема 2. T^*- толық экзистенцианалды сөйлемдер үшін толық T $\Delta - R$ кемел теориясының центрі болсын және A модель T^C теориясының саналымды моделі болсын.

Онда $(1) \Rightarrow (2)$ және $(2) \Rightarrow (3)$, мұндағы: (1) A-(Σ, Σ)- атомды, (2) A-Σ^*- nice h- алгебралық жай модель [2], (3) A -экзистенцианалды тұйық nice h -алгебралық жай модель. Тезистегі барлық анықталмаған түсініктерді [1] –ден табуға болады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Ешкеев А.Р. *Йонсоновские теории.* (учебное пособие). Караганда: Изд-во КарГУ, 2009. – 250с.

2. Аманбеков С.М, Мусина Н.М. *«Букетовские чтения-2014».* , определение 14, Караганда. 90-95с.

АЛГЕБРАЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІҢ ИЗОМОРФИЗМДЕРІ МЕН ГОМОМОРФИЗМДЕРІН ОҚЫП-ҮЙРЕНУ

Базылжанова А.С., Кутимов К.С.

Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қарағанды, Қазақстан

E-mail: aiger111086@mail.ru

Академик А.И.Мальцев, алгебралық жүйелердің жалпы теориясын қалыптастыруда әртүрлі құрылымдардың нақты «негізі» ретінде алгебралық жүйелерді қарастырды (алгебралық, топологиялық, проективтік, реттік, метрикалық және т.т.). «Алгебралық жүйе» сөз тіркесінде «алгебралық» деген бұл жүйенің алгебралық қасиеттері бар екендігін көрсетпейді, яғни, оның «негізі» тек қана алгебралық сипаттағы деген емес, керісінше, бұл жүйелерді құруда және оқып-үйрену тұрғысында логико-алгебралық әдістеме басым дегенді көрсетеді. Алгебралық жүйелер туралы түсінік әртүрлі текті құрылымдарды изоморфизмге дейінгі дәлдікпен оқып-үйрену концепциясынан бастап, оның «негізінде» құрылған алгебралық жүйелерді изоморфизмге дейінгі дәлдікпен оқып-үйрену концепциясына дейін жалғасатын болады.

Алгебралық жүйе ұғымын игеру және алгебралық жүйелерді изоморфизмге дейінгі дәлдікпен оқып-үйрену концепциясын табысты іске асыру студенттерден жоғары деңгейдегі абстракциялық, логико-алгебралық ой-амалдарды талап етеді. Ойлау мәдениетін қалыптастыру проблемасын шешуде, игеруге тиесілі күрделілігіне байланысты, әрине бірінші кезекке, мектеп математикасына тән әдістемені қолдануға негізделеді.

Алгебралардың изоморфизмдері.[1] Группалар теориясына қатысты «изоморфизм» концепциясымен пропедевтивті танысудан кейін енді нақты анықтамаға көшейік.

Біртипті $\mathbb{A} = \left\langle A; \left\{ f_i^{n_i} \mid i = 1; \ldots ; k \right\} \right\rangle$ және $\mathbb{B} = \left\langle B; \left\{ g_i^{n_i} \mid i = 1; \ldots ; k \right\} \right\rangle$ алгебралары *изоморфты* (таңбалық бейнеленуі $\mathbb{A} \cong \mathbb{B}$) деп аталады, егер

$$(\forall a_1 \in A)\ldots(\forall a_n \in A)\left(\varphi\left(f_i^{n_i}(a_1; \ldots ; a_n)\right) = g_i^{n_i}\left(\varphi(a_1); \ldots ; \varphi(a_n)\right)\right), \quad (i = 1; \ldots ; k) \quad (1)$$

теңдігі орындалатын, A және B жиындарының арасында $\varphi : A \to B$ биективті бейнелеуі бар болса, $\mathbb{A} \overset{\varphi}{\cong} \mathbb{B}$ жазуы енді $\mathbb{A}$ және $\mathbb{B}$ алгебраларының арасындағы изоморфизм φ бейнелеуінің көмегімен орнатылғандығын көрсетеді.

Егер $f_i^{n_i}$ $\left(g_i^{n_i}\right)$ екі орынды амалдар $\left(n_i = 2\right)$ болған жағдайда (1) түріндегі шарт өте қарапайым болады және бұл жағдайда $*\left(\circ\right)$ таңбаларын пайдаланған ыңғайлы. Онда $*\left(a,b\right)$ $\left(\circ\left(a,b\right)\right)$ жазуларының орнына $\left(a * b\right)\left(a \circ b\right)$ жазуларын қолдансақ, $\varphi\left(a * b\right) = \varphi\left(a\right) \circ \varphi\left(b\right)$ теңдігін аламыз.

Алгебралардың изоморфизмінің анықтамасындағы φ бейнелеуінің биективтілігінен «бас тарту» арқылы гомоморфизм ұғымына келеміз.

Бұл жұмыста 1) алгебралық жүйелердің изоморфизмі мен гомоморфизмі ұғымын пропедевтивтік оқып-үйрену мәселесін шеше отырып, осы ұғымдардың формаль анықтамаларының мазмұндық мағынасын қалыптастыратын математикалық емес сипаттағы ситуацияларды талдауға байланысты (тұрғыларды) жұмыстарды жүргізудің жолын анықталды; 2) алгебра, ішкі алгебра, конгруэнция, фактор-алгебра, гомоморфизм ұғымдарының таза аналогі (баламасы) ретінде жиын, ішкі жиын, эквиваленттік қатынас, фактор-жиын, бейнелеу ұғымдарын алып, олардың әркезеңдік байытуларына сәйкес формаль жағдайға жеткізіп ұғымдар анықтамаларының өрісін спираль түрінде ашу әдісімен тізбектей іске асыру жолдары көрсетілді; 3) изоморфизм мен гомоморфизм ұғымдары туралы мазмұнды-интуитивті көріністің дұрыстығын анықтай отырып, олардың қазіргі заманғы тұжырымдалуында материалдарды оқып-үйренудің проблемалы-негізделгендігіне сүйеніп, студенттердің абстрактілі логико-алгебралық ойлауын дамытуға көмегін тигізуді ойластырылды.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Гончаров С.С., Дроботун Б.Н., Никитин А.А. *Методические аспекты изучения алгебраических систем в высшем учебном заведении.* Новосибирск, 2007

НАШАР ШАРТТАЛҒАН МАТРИЦАМЕН БЕРІЛГЕН СЫЗЫҚТЫ ТЕҢДЕУЛЕР ЖҮЙЕСІН ШЕШУ БАРЫСЫНДАҒЫ БІР ПАРАЛЛЕЛЬДЕУ ӘДІСІ ТУРАЛЫ

Бәзікей Нұрғали, Қалиасқар Мағаз

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана

E-mail: magazaskar@mail.ru, nurgali_seitkazy@mail.ru

Бұл жұмыста біз

$$Ax = f \quad (1)$$

алгебралық теңдеулер жүйесіндегі A матрицасы қайтымсыз немесе нашар шартталған болғандағы жүйені жуықтап шешу процесін параллелдеу әдісін ұсынамыз. $\varepsilon \geq 0$ үшін $J_{\varepsilon}(x) = \left|Ax - f\right|^2 + \varepsilon\left|x\right|^2$ функционалын енгізейік. Келесі есептің шешімі болатын $\widetilde{x}$ іздейміз:

$$\inf J_{\varepsilon}(x) = J_{\varepsilon}(\widetilde{x}). \quad (2)$$

R^n - дегі бірлік шар компактті болғандықтан, (2) есебінің шешімі әрқашан бар болады.

Теорема 1. $\forall\varepsilon\geq 0$ үшін (2) есебінің шешімі $\widetilde{x}$ болсын, ал x_j және δ -лар төмендегідей алынсын. Сонда $x_j-\widetilde{x}=-\left[E-\delta(A^*A+\varepsilon E)\right]^j\widetilde{x}$ -теңдігі алынып $j\to\infty$ ұмтылғанда x_j -тізбегі $\widetilde{x}$ -векторына геометриялық прогрессияның жылдамдығымен жинақталады, яғни $\left|x_j-\widetilde{x}\right|\leq C\rho^j$ орындалатындай $\rho>0$ бар болады. Мұндағы C- δ мен ε- ға тәуелді тұрақты сан, ал

$$x_j=\delta\sum_{k=0}^{j-1}\left[E-\delta\left(A^*A+\varepsilon E\right)\right]^k A^*f\,,\quad 0<\delta<\frac{2}{\left\|A^*A\right\|+\varepsilon}.$$

Теорема 2. а) (2) есебінің $\widetilde{x}(\varepsilon)$ шешімі $\varepsilon>0$ -нан және $\widetilde{x}(\varepsilon)=\left(A^*A+\varepsilon E\right)^{-1}A^*f$ - тен үзіліссіз тәуелді болады;

б) $j\to\infty$ ұмтылғанда 1-теоремадағы $x_j(\varepsilon)$ тізбегінің шегі $\varepsilon>0$ - нан үзіліссіз тәуелді болады;

в) егер $s_1\geq s_2\geq\cdots\geq s_{j0}>0,\ s_{j0+1}=s_{j0+2}=\cdots=0$ -дер A^*A матрицасының меншікті сандары, $e_1,e_2,\ldots,e_n$ -дер сәйкес меншікті векторлардың ортонормаланған жүйесі, ал $\widetilde{x}(\varepsilon)$ -векторы (2) есебінің шешімі және $x_j(\varepsilon)$ -тізбегі 1-теоремадағы формула бойынша құрылған векторлар тізбегі болса, онда

$$\widetilde{x}(\varepsilon),\ x_j(\varepsilon)\in R^{(n)}-R_0^{(n)},\quad (j=1,2,...)$$

$$x_{jk}(\varepsilon)-\widetilde{x}_k(\varepsilon)=\left(1-\delta(s_k^2+\varepsilon)\right)^j\widetilde{x}_k(0),\quad k\geq j_0+1,$$

$$x_{jk}(\varepsilon)=\widetilde{x}_k(\varepsilon),\ 1\leq k\leq j_0.$$

Мұндағы $x_{jk}(\varepsilon)=\left\langle x_j(\varepsilon),e_k\right\rangle,\ \widetilde{x}_k(\varepsilon)=\left\langle\widetilde{x}(\varepsilon),e_k\right\rangle.$

г) 1-теоремадағы $\rho>0$ саны $\rho=\min\left\{1-(s_{j0}^2+\varepsilon),1-\delta(\left\|A^*A\right\|+\varepsilon)\right\}<1$ шамасына тең болады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Балдыбек Ж., Отелбаев М. *Задача распараллеливания линейной алгебраической системы* //Математический журнал. Алматы, 2011, том11, 1 (39), С. 53-58.
2. Отелбаев М., Жусупова Д., Тулеуов Б. *Распараллеливание линейной алгебраической системы с обратимой матрицей*// Вестник Башкирского университета.-2011.-т.16.-№47с.1129-1133.
3. Райхан М., Мәулетбек Б. *Сызықты емес теңдеулердің бір класының шешімдерінің бар болу шарттары туралы*, // international scientific conference of the Differential equations and their applications, Aktobe, 26 January 2013.-P.76.

МОДЕЛЬНЫЕ РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ ЛОГИЧЕСКИМИ ФОРМУЛАМИ И МЕРА НЕТРИВИАЛЬНОСТИ В АВТОМАТИЧЕСКОЙ КЛАСТЕРИЗАЦИИ МНОЖЕСТВ ВЫСКАЗЫВАНИЙ

Викентьев А. А.

Новосибирский государственный университет, ИМ СО РАН, Новосибирск, Россия

E-mail: vikent@math.nsc.ru

В настоящее время возрос интерес к построению решающих функций на основе анализа экспертной информации, заданной в виде вероятностных логических высказываний нескольких экспертов, реализации процессов адаптации и согласования логических формул [1-5].

В задачах и алгоритмах распознавания образов важным инструментом является вычисление расстояния между изучаемыми объектами. Наличие подходящей геометрии позволяет улучшать распознавание и кластеризацию. Поиск такой метрики – проблема распознавания образов. Предлагаемые теоретико-модельные расстояния на формулах позволяют адаптивно подобрать нужные метрики и выбрать из них лучшую для конкретной задачи. При этом на знание экспертов или базы знаний можно смотреть как на дополнительные данные, позволяющие более адекватно вскрыть имеющиеся причинно-следственные связи между переменными задачи и построить решающую функцию. Способы заданий расстояния и меры нетривиальности обладают полезными свойствами [1-5] и распространяются на формулы языка первого порядка. И поэтому могут быть использованы при изучений баз знаний, анализе, алгоритмах кластеризации и их пополнении. Различные степени нетривиальности высказываний и расстояния между ними позволяет находить в автоматическом режиме метрики для кластеризации баз знаний, применять в алгоритмах распознавания, кластеризации и согласования знаний экспертов. Если высказывания экспертов представлены в виде формул произвольной n–значной табулированной логики, то полученные алгоритмы применимы к ним и реализованы программно. Предлагаемый подход расширяет и обобщает случаи n=2, n=3 на произвольные многозначные логики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ершов Ю. Л., Палютин Е. А. *Математическая логика* (2-е изд.) М.: Наука, 1987. 336 с.

2. Карпенко А. С. *Логики Лукасевича и простые числа*. М.: Наука, 2000. 319с.

3. Лбов Г. С., Старцева Н. Г. *Логические решающие функции и вопросы статистической устойчивости решений.* Новосибирск: Изд-во ин-та математики, 1999. 212 с.

4. Vikent'ev A. A., Lbov G. S. *Setting the metric and informativeness on statements of experts* // Pattern Recognition and Image Analysis, 1997. V. 7, N2. P. 175 – 183.

5. Загоруйко Н. Г. *Прикладные методы анализа данных и знаний.* Новосибирск: Изд-во ин-та математики, 1999. 270 с.

ТЕОРЕТИКО – МОДЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ЙОНСОНОВСКИХ МНОЖЕСТВ

Ешкеев А.Р.

Карагандинский государственный университет им.академика Е.А.Букетова,Караганда, Казахстан

E-mail:Modth1705@mail.ru

Пусть задан произвольный язык L. Пусть T-йонсоновская совершенная теория полная для экзистенциальных предложений в языке L и ее семантические модель есть C.

Мы говорим, что множество X - Σ –определимо, если оно определимо некоторой экзистенциальной формулой.

а) Множество X называется йонсоновским в теории T, если оно удовлетворяет следующим свойствам:

1) X есть Σ –определимое подмножество C;

2) dcl (X) есть носитель некоторой экзистенциально-замкнутой подмодели C.

б)Множество X называется алгебраически йонсоновским в теории T, если оно удовлетворяет следующим свойствам:

3) X есть Σ –определимое подмножество C;

4) acl(X) есть носитель некоторой экзистенциально-замкнутой подмодели C.

С помощью введенных определений йонсоновских множеств мы сможем перенести инвариантные свойства относительно подобия йонсоновских теорий на произвольные подмножества семантической модели.

Будем говорить, что два йонсоновских множества (эквивалентны, косемантичны, категоричны,синтаксисчески подобны, семантически подобны) между собой, если соответственно будут (йонсоновски эквивалентны, косемантичны, категоричны, синтаксически подобны, семантически подобны) модели которые получаются при соответствующим замыкании этих множеств.

Для случая йонсоновских множеств мы определим синтаксическое подобие следующим образом:

Два йонсоновских множества синтаксически подобны между собой, если синтаксически подобны будут элементарные теории их соотвествующих замыканий.

Если $\forall\exists$-следствия этих элементарных теорий будут йонсоновскими теориями, то в этом случае мы сможем рассмотреть их йонсоновское синтаксическое подобие, т.е., в силу инвариантности семантической модели наше определение корректно.

В рамках данных нововведенных определений, рассмотреть и попытаться описать сильно минимальные йонсоновские множества. Это в свою очередь повлечет за собой целый ряд новых постановок задач, например уточнение теоремы Лахлана-Болдуина в рамках данной нововведенной тематики.

На данный момент хорошо изученными являются совершенные йонсоновские теории. Имеются полные описания как центра таких теорий так и классов их моделей. Было бы интересно уметь выделять у произвольной теории такую часть, которая будет йонсоновской теорией. Такая задача имеет место быть хотя бы в силу того, что морлизация произвольной теории нам это обеспечивает. Будем говорить, что все $\forall\exists$-следствия произвольной теории создают йонсоновский фрагмент этой теории, если дедуктивное замыкание этих $\forall\exists$ -следствий есть йонсоновская теория. В противном случае мы всегда можем рассмотреть $\forall\exists$-следствия истинные в выше указанных замыканиях йонсоновского множества. Полученная в этом случае йонсоновская теория будет называться йонсоновским фрагментом соответственно йонсоновского множества. В обоих случаях мы можем проводить исследование йонсоновских фрагментов относительно связи с первоначальной теорией, что является новой постановкой задачи исследовании йонсоновских теорией.

ЙОНСОНДЫҚ ҚАТТЫ МИНИМАЛДЫ $\Delta - R$ ТЕОРИЯЛАР

Ешкеев А.Р., Жуманбетова М.А., Нұрғалиева Н.Д.
академик Е.А. Букетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті,Қарағанды, Қазақстан
E-mail: modth1705@mail.ru, mira_kz85@mail.ru, nur.85@mail.ru

Бұл тезистерде $\Delta - R$ теориялардың кейбір модельді - теоретикалық қасиеттерді қарастырамыз. Анықтап айтқанда саналымсыз категорлылығын қарастырылып отырған теориялар үшін дәлелдейміз.Келесі қажетті келтірейік.

Анықтама 1.Йонсондық Т теориясы қатты минималды деп аталады,егер кез-келген экзистенционалды φ (x,a) формуласы үшін ол өзі немесе оның теріс шамасы Т теориясында шекті болып табылады.

Анықтама 2.Егер Т – йонсондық теориясы болса, онда φ (x, a) формуласы Т-да қатты минималды деп аталады,егер ол шексіз болса және кез-келген экзистенциалды ψ(x, b) формуласы үшін, φ (x,a)$\wedge$ ψ(x, b) немесе φ (x, a) $\wedge$ $\neg\psi$(x, b) формулаларының бірі Т теориясында шекті болады.

Саналымсыз категориялық йонсондық теориялар орталықтарынзерттеуде келесі екі теорема маңызды рөл атқарады.

Теорема 1. Т – саналымды ω_1 –категорлық йонсондық теория болсын, онда Т теорияның ішінде қатты минималды формула φ (x, $\bar{a}$) табылады, сонымен қатар $\bar{a}$ элементтердің кортежі Т арқылы, құр жиынға тиісті бас типті қанағаттандырады.

Сөйлем 2. Егер Т- саналымды ω_1 –категорлық йонсондық теория болса, онда Т әрбір экзистенционалды формула үшін екікардиналды емес.

Теорема 2. Егер саналымды йонсондық Т теорияда екікардиналды емес қатты минималды формулаға φ (x, a) ие болса, онда Т ω_1- категорлық болады.

Жоғарыда айтылған мәлімет бойынша және келесі $\sigma_{\Gamma}(A) = \sigma \cup \{c_a \mid a \in A\} \cup \Gamma$, сонымен қатар, $\Gamma = \{c\}$ байытуды қарастырғанда, келесі деректе ие боламыз:

Т саналымды йонсондық $\Delta - R$ теория болсын.Онда келесі шарттар, өзара парапар:

1. T^c екікардиналды емес қатты минималды экзистенциалды формулаға φ (x, a) ие.
2. T^*-ω_1- катеорлық.

Осы тезисте анықталмаған ұғымдар және оларға сүйенетін деректерді келесі қайнар көздерден [1],[2] қарауға болады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Ешкеев А.Р. *Йонсоновские теории*. Караганда: Изд-во КарГУ, 2009. – 250с.
2. Справочная книга по математической логике: В 4-х частях/ Под ред. Дж.Барвайса.-Ч.1. *Теория моделей*: пер. с англ. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1982 г., с. 126.

ДӨҢЕС КЕМЕЛ ЙОНСОНДЫҚ ТЕОРИЯНЫҢ ЦЕНТРАЛДЫҚ ТИПТЕРДІҢ ЯДРОЛЫҚ МОДЕЛЬДЕРДІҢ БАР БОЛУЫ

Ешкеев А.Р., Жолмағамбетова Б.Р., Шалғынбаева А.А.
академик Е.А. Букетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті,Қарағанды, Қазақстан
E-mail:Modth1705@mail.ru, bakhytgulz@mail.ru, ayana-15.91@mail.ru

Кез-келген теорияның дөңестілігі және осы теорияның модельдердің ядролық ұғымдар жайында [1]-ден негізгі анықтамаларды еске салайық.

Анықтама 1. Т теориясы дөңес теория деп аталады, егер кез-келген Т теорияның $\mathfrak{A}$ моделі үшін және кез-келген $\{\mathfrak{B}_i | i \in I\}$ оның ішкі структуралар үйірі үшін, сонымен қатар олар Т теорияның модельдері табылып отырса, онда келесі қиылысуы $\cap_{i \in I} \mathfrak{B}_i$ Т теорияның моделі болады. Егер осы қиылысуы $\cap_{i \in I} \mathfrak{B}_i$ ешқашан құр жиын болып болмаса, онда Т теория қатты дөңес теория деп аталады.

Егер Т теория қатты дөңес теория болса, онда сол теорияның барлық модельдердің қиылысуы қайтадан сол теорияның моделі бола тұра және сол теорияның кейбір моделінің ішкі моделі болып табылады.

Осы модель осы теорияның ядролық моделі болып аталады.

Бұл мәтінде структура дегеніміз ол қарастырылып отырған теорияның сигнатураның моделі.

Анықтама 2. Берілген теорияның структурасы ядролық деп аталады, егер осы теорияның кез-келген моделі үшін тек қана жалғыз ішкі структурасына изоморфты болса.

Бұл мәтінде әрі қарай қарастырылып отырған теориялар, келесі $\sigma_\Gamma(A) = \sigma \cup \{c_a \mid a \in A\} \cup \Gamma$ сигнатурада қарастырылады, $\Gamma = \{c_1\} \cup \{c_2\} \cup \{P\}$.

Жоғарыда айтылған анықтамалардың аясында келесі нәтиже тұжырымдайық.

Теорема 1. Т теория кемел қатты дөңес экзистенциалды сөйлемдер үшін толық йонсондық теория болсын.

Онда келесі шарттар өзара парапар:

1) T^* теория ядролық структураға ие;

2) T^c теорияда ядролық модель бар;

3) Әрқашан келесі шарт орындалса: егер$\varphi(x)$ экзистенциалды формула болса және Т теориядан қорытылса, онда табылады кейбір экзистенциалды $\psi(x)$формула және бүтін сан n, сонымен қатар Т теориясында $\exists^{=n} x\varphi \wedge \exists x(\varphi \wedge \psi)$ қорытылса және егер $T \vDash (\delta_1 \vee \delta_2), \delta_1, \delta_2$ – кейбір экзистенциалды сөйлемдер онда $T \vDash \delta_1$ немесе $T \vDash \delta_2$.

Осы тезисте анықталмаған ұғымдар және оларға сүйенетін деректерді келесі қайнар көздерден [1],[2] карауға болады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1.Kueker D.W. *Core structures for theories*// FundamentaMathematicae LXXXIX (1975). - P.154 - 171

2.Ешкеев А.Р. *Йонсоновские теории.* (учебное пособие). Караганда: Изд-во КарГУ, 2009. – 250с.

ЙОНСОНДЫҚ ТЕОРИЯЛАРДЫҢ ЦЕНТРАЛДЫҚ ТИПТЕРДІҢ КАТЕГОРЛЫЛЫҒЫ МЕН КЕМЕЛДІЛІГІ

Ешкеев А.Р., Жолмағанбетова Б.Р., Қасыметова М.Т.
академик Е.А. Букетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті,Қарағанды, Қазақстан
E-mail:Modth1705@mail.ru, bakhytgulz@mail.ru, mairushaasd@mail.ru

Алдымен сигнатураның байыту мен централдық типтер туралы келісімдер жайында айтайық.

σ сигнатураның тілінде Т кез-келген кемел йонсондық теория болсын. С – Т теорияның семантикалық моделі болсын. $A \subseteq C$. $\sigma_\Gamma(A) = \sigma \cup \{c_a \mid a \in A\} \cup \Gamma$ және $\Gamma = \{c_1\} \cup \{c_2\} \cup \{P\}$. Келесі теорияны қарастырайық $T_\Gamma^{PgM}(A) = Th_{\Pi^+_{\alpha+2}}(C, a)_{a \in A} \cup \{P(c_1)\} \cup \{P(c_2)\} \cup \{"P \subseteq"\}, c_1 \neq c_2$.

Р предикат үшін σ сигнатураның символдар бойынша $\{"P \subseteq"\}$ өрнекті жазамыз, ол өрнектің мазмұны шексіз сөйлемдер арқылы Р жайында келесі нәрсе айтады: Р предикаттың орнына кейбір экзистенционалды тұйық ішкі модель рөл ойнайды.

Бұл теория міндетті түрде толық емес. Жаңа сигнатурада σ_Γ , $\Gamma = \{c_1, c_2\}$ біз Т теорияның T^* орталығының барлық толықтыруларды қарастырайық. T^* теорияның йонсондық болған себебімен орталығы бар, осы орталығын байытылған сигнатурада біз T^c деп белгілейік. Егер осы T^c ескі σ сигнатураның тіліне дейін шектелуін қарастырсақ, онда теория T^c екі айнымалыдан тәуелді толық типке ауысып кетеді, яғни ескі тілде толық тип болады. Осы типті біз Т теорияның централдық тип деп атаймыз.

Жоғарыда айтылған анықтамалардың аясында, біз келесі алған нәтижемізді тұжырымдайық.

Келесі нәтижелерде беріліп отырған теориялар бұл сигнатураның тілінде $\sigma_\Gamma(A) = \sigma \cup \{c_a \mid a \in A\} \cup \Gamma$, $\Gamma = \{c_1\} \cup \{c_2\} \cup \{P\}$ қарастырылады.

Теорема 1.

Т кемел йонсондық экзистенциалды сөйлемдер үшін толық теория болсын, онда келесі шарттар өзара парапар:

1) T^* теория – ω-категорлы;
2) T^c теория – ω-категорлы.

Теорема 2.

Т йонсондық экзистенциалды сөйлемдер үшін толық теория болсын. Онда егер $(T^*)^f$ ω-категорлы болса, онда *Т*-кемел теория болады. Осы жерде $(T^*)^f$ теория T^* теорияның форсинг-компаньоны болыптабылады.

Осы тезисте анықталмаған ұғымдар және оларға сүйенетін деректерді келесі қайнар көздерден [1] қарауға болады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Ешкеев А.Р. *Йонсоновские теории.* Караганда: Изд-во КарГУ, 2009. – 250с.

$\Delta - M$ ТЕОРТИЯЛАР ҮШІН ҰҚСАСТЫҚТЫҢ МОДЕЛЬДІ-ТЕОРЕТИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

А.Р.Ешкеев, Д.Нұрлан
Академик Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті
E-mail:Modth1705@mail.ru

[1], [2], [3], [4] жұмыстарда көрсетілген анықтамалардың аясында алынған нәтижелердің бірі келесі түрде бейнеленеді, егер біз [5]-тегі байытылған сигнатуранықарастырсақ.

Теорема 1. T_1 және T_2 - Σ^+_{m+1}-толық, кемел,йонсондық $\Delta - M$ -теориялар. Онда келесі шарттар эквивалентті:

1) T_1^* және T_2^* $\Delta - M$ - синтаксистік ұқсас,

2) T_1^c және T_2^c – синтаксистік ұқсас.

Жалпы айтқанда, синтаксистік ұқсастық анықтамасында қарасытырылып отырған теориялардың сигнатураларының сәйкестігі болжанбайды. Егер әрі қарай барлық теориялар бір сигнатуралы және өз арасында изоморфты модельдерді ажыратпаса, онда біз келесі нәтижеге ие боламыз:

Теорема 2. T_1 және T_1 –кемел, йонсондықтық, Σ^+_{m+1}-толық $\Delta - M$ -теориялар болсын, онда егер олар $\Delta - M$ - синтаксистік ұқсас болса, онда олардың центрлері өз арасында $\Delta - PJ$ -косемантикалы.

Мақалада анықталмаған барлық түсініктерді [4] оқуға болады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1.Ешкеев А.Р. *О косемантичности центральных типов* $\Delta - PJ$*-теорий.* //Актуальные проблемы математики, информатики, механики и теории управления, посвящённой 60-летию д.т.н., проф., академика Нац.инж.акад. Биярова Т.Н.: Халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдары. (19-20 қараша).- Алматы, 2009. –442-443 б.

2. Ешкеев А.Р. *О подобии и косемантичности центральных типов в позитивных обобщениях йонсоновских теорий.* ҚазҰУ хабаршысы. - Математика сериясы, механика, информатика,2009.- № 5(64). – 7-14 б.

3. Yeshkeyev A.R., Begetayeva G.S. *On similarities of Jonsson's theories and it's generalizations Education and Science without borders,* Journal, Volume 1, Prague, Czech Republic, 2010.- № 1.- P.128-130.

4. Ешкеев А.Р. *Йонсоновские теории.* (оқу құралы). Қарағанды: ҚарМУ, 2009. – 250 б.

5. Ешкеев А.Р., Медеубаев Н.Қ., Нурлан Д. *Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті хабаршысы*,-2014 -№2(99).-Б.13-19.

ЙОНСОНОВСКИЕ АБЕЛЕВЫ ГРУППЫ В ДОПУСТИМЫХ ОБОГАЩЕНИЯХ СИГНАТУРЫ

Ешкеев А.Р., Ульбрихт О.И., Касыметова М.Т.
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан
E-mail: modth1705@mail.ru, ulbrikht@mail.ru, mairushaasd@mail.ru

Пусть T – произвольная совершенная йонсоновская теория в языке сигнатуры σ. Пусть C – семантическая модель теории T. $A \subseteq C$. Пусть $\sigma_\Gamma(A) = \sigma \cup \{c_a \mid a \in A\} \cup \Gamma$, где $\Gamma = \{c\} \cup \{P\}$. Рассмотрим следующую теорию $T_\Gamma^{PgM}(A) = Th_{\Pi^+_{\alpha+2}}(C, a)_{a \in A} \cup \{P(c)\} \cup \{"P \subseteq"\}$

Для предиката P мы записываем выражение $\{"P \subseteq"\}$, что по своей сути есть бесконечное множество предложений, которое говорит, что интерпретация символа P есть экзистенциально замкнутая подмодель в сигнатуре σ.

Эта теория необязательно полная. Рассмотрим все пополнения центра T^* теории T в новой сигнатуре σ_Γ, где $\Gamma = \{c\}$. В силу йонсоновости теории T^*, существует её центр и мы обозначим его как T^c. При ограничении T^c до сигнатуры σ, теория T^c становится полным типом от двух переменных. Этот тип мы назовём центральным типом теории T.

В [1] представлены результаты относительно йонсоновских делимых абелевых групп и соответственно в [2] результаты относительно йонсоновских абелевых групп. В данном тезисе рассматриваются йонсоновские абелевы группы в языке сигнатуры $\sigma_\Gamma(A) = \sigma \cup \{c_a \mid a \in A\} \cup \Gamma$, где $\Gamma = \{c\} \cup \{P\}$.

Получены следующие результаты:

Теорема 1. Класс всех абелевых групп в сигнатуре $\sigma_\Gamma(A)$ йонсоновский.

Теорема 2. Класс всех абелевых групп в сигнатуре $\sigma_\Gamma(A)$ совершенный.

Теорема 3. Существует 2^ω совершенных попарно не косемантических подклассов класса всех йонсоновских абелевых групп в сигнатуре $\sigma_\Gamma(A)$.

А также на языке центральных типов сигнатуры $\sigma_\Gamma(A)$ получено описание йонсоновских несовершенных подклассов класса всех делимых абелевых групп.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А.Р. Ешкеев *Йонсоновские классы абелевых групп* // Тезисы докладов межвузовской конференции «Букетовские чтения». – Караганда, КарГУ, 1992. С. 127.
2. Ermek Nurkhaidarov *Some properties of Jonsson theories of abelian groups* // Quatrieme Colloque Franco-Touranien de Theorie des Modeles. *Resumes des Conferences.Marseille-Luminy*, 1997. P.15-16.

ОБ ОЦЕНКЕ ПАРАМЕТРОВ ПЛОТНОСТИ ОБОБЩЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРЕТО

Жанбусинова Б.Х.[1], **Орумбаева Н.Т.** [1], **Шаукенова К.С.** [1], **Токешева А.С.**[2]

[1] *Карагандинский государственный университет им. академика Е.А.Букетова, Караганда, Казахстан*

[2] *студентка КФ МГУ им. М. В. Ломоносова, ВМК-41, кафедра Математической статистики*

E-mail: bagdat.60@mail.ru

Задача прогнозирования экстремальных процессов является на сегодняшний день актуальной.

Задачи прогнозирования вероятностных характеристик катастроф в неоднородных потоках экстремальных событий были рассмотрены в работах В.Ю.Королева [1].

Моменты превышений изменений случайного процесса потенциально опасного порога в совокупности с самими значениями этих превышений образуют экстремальный случайный процесс. Среди всех превышений случайным процессом потенциально опасного порога лишь некоторые очень большие влекут катастрофические последствия. Поэтому наряду с потенциально опасным порогом необходимо учитывать критический порог, превышение которого считается катастрофой.

Пусть случайные величины

$$\zeta_i = \tau_i - \tau_{i-1}, \quad i = 1,2,..., \quad \tau_0 = 0, \tag{1}$$

независимы и имеют одинаковое распределение, то есть подчиняются одним и тем же статистическим закономерностям. Другими словами, интенсивность потока экстремальных событий постоянна.

Обозначим величину превышения исходным процессом потенциально опасного порога в момент τ_i символом X_i, $i=1,2,\ldots$ Будем считать что $X_1, X_2, \ldots$ – независимые и одинаково распределенные случайные величины. Это означает, что значения этих случайных величин подчиняются одним и тем же статистическим закономерностям, характеризуемым *функцией распределения* $F(x) = \mathrm{P}(X_i < x)$, $-\infty < x < \infty$, $i = 1,2,\ldots$ Предположим, что последовательность $X_1, X_2, \ldots$ статистически независима от последовательности $\tau_1, \tau_2, \ldots$

Пусть x_0 – критический порог, превышение которого значением X_i и есть катастрофа (то есть катастрофическое событие формально записывается в виде неравенства $X_i \geq x_0$). Время T наступления катастрофы можно представить в виде геометрической случайной сумм

$$T = \sum_{j=1}^{N} \zeta_i$$

где случайные величины ζ_i определены соотношением (1), а N – это случайная величина, имеющая геометрическое распределение с параметром $\mathrm{P}(X_i < x_0) = F(x_0)$. Учитывая сделанные предположения о нормирующих постоянных, можно заключить, что при достаточно больших значениях x_0

$$\mathrm{P}(T < t) \approx 1 - \exp\left\{ -[1 - F(x_0)] \left(\frac{t}{b} \right)^{1/\gamma} \right\}, \quad t > 0.$$

ТЕОРЕМА 2. *Функция распределения F принадлежит области* ***max****-притяжения распределения, предельного для экстремальных значений, тогда и только тогда, когда существует измеримая функция $\sigma(u) > 0$, такая, что*

$$\lim_{u \to x_F} \sup_{0 \leq y < x_F - u} | F_u(y) - G_{\delta,\sigma(u)}(y) | = 0.$$

где

$$G_{\delta,\sigma}(y) = \begin{cases} 1 - \left(1 + \dfrac{\delta}{\sigma} y \right)^{-1/\delta}, \delta \neq 0, \\ 1 - e^{-y/\sigma}, \delta = 0. \end{cases}$$

– функция обобщенного распределения Парето.

Необходимо оценить параметры плотности обобщенного распределения Парето $g(y,\delta,\sigma)=\frac{1}{\sigma}\left(1+\frac{\delta\, y}{\sigma}\right)^{-\frac{1}{\delta}-1}$. Для этого применим метод максимального правдоподобия. Найдем логарифмическую функцию правдоподобия для данной плотности:

$$\ln L(y,\delta,\sigma)=\sum_{i=1}^{n}\ln\left[\frac{1}{\sigma}\left(1+\frac{\delta\, y_i}{\sigma}\right)^{-\frac{1}{\delta}-1}\right]=-\sum_{i=1}^{n}\ln\sigma+\left(-\frac{1}{\delta}-1\right)\sum_{i=1}^{n}\ln\left(1+\frac{\delta\, y_i}{\sigma}\right)=-n\ln\sigma-\left(\frac{1}{\delta}+1\right)\sum_{i=1}^{n}\ln\left(1+\frac{\delta\, y_i}{\sigma}\right)$$

Найдем ее производные по двум параметрам:

$$\frac{\partial\ln L}{\partial\delta}=\frac{1}{\delta^2}\sum_{i=1}^{n}\ln\left(1+\frac{\delta\, y_i}{\sigma}\right)-\left(\frac{1}{\delta}+1\right)\sum_{i=1}^{n}\frac{y_i}{\sigma+\delta\, y_i},\qquad \frac{\partial\ln L}{\partial\sigma}=-\frac{n}{\sigma}-\left(\frac{1}{\delta}+1\right)\sum_{i=1}^{n}\frac{\delta\, y_i}{\sigma(\sigma+\delta\, y_i)}.$$

Решив систему уравнений найдем оценку параметров:

$$\begin{cases}\frac{1}{\delta^2}\sum_{i=1}^{n}\ln\left(1+\frac{\delta\, y_i}{\sigma}\right)-\left(\frac{1}{\delta}+1\right)\sum_{i=1}^{n}\frac{y_i}{\sigma+\delta\, y_i}=0,\\ -\frac{n}{\sigma}-\frac{\zeta}{\sigma}\left(\frac{1}{\delta}+1\right)\sum_{i=1}^{n}\frac{y_i}{\sigma+\delta\, y_i}=0\end{cases}.$$

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Королев В. Ю., Соколов И. А. *Некоторые вопросы анализа катастрофических рисков, связанных с неоднородными потоками экстремальных событий* // Системы и средства информатики. Спец. вып. Математические методы и модели информатики. Стохастические технологии и системы. –М.: ИПИ РАН, 2005. С. 109–125.

2. Королев В. Ю., Соколов И. А., Гордеев А. С., Григорьева М. Е., Попов С. В., Чебоненко Н. А. *Некоторые методы анализа временных характеристики катастроф в неоднородных потоках экстремальных событий* // Системы и средства информатики. Спец. вып. Математические методы в информационных технологиях. – М.: ИПИ РАН, 2006. С. 5–23.

3. Королев В. Ю., Соколов И. А., Гордеев А. С., Григорьева М. Е., Попов С. В., Чебоненко Н. А. *Некоторые методы прогнозирования временных характеристик рисков, связанных с катастрофическими событиями* // Актуарий, 2007. № 1. С. 34–40.

4. Королев В. Ю., Соколов И. А. *Математические модели неоднородных потоков экстремальных событий*. – Москва: Торус Пресс, 2008. 200 с.

ТҰЖЫРЫМДАР САНАҒЫНЫҢ СЕМАТИКАСЫ МЕН СИНТЕКСИСІ

Жетпісов Қ., Әлімбаева А.Т.
Академик Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті
E-mail: Jetpisov_k54@mail.ru

Тұжырымдар алгебрасы мен предикаттар алгебрасының (семантика) және бұл алгебралардың формальданған түрлері – тұжырымдар санағы мен предикаттар санағының (синтаксис) қазіргі заманғы математикалық тілді құру мен дамытудағы байланыстық рөлі «Математикалық логика» және «Математикалық логика және Дискретті математика» пәндерінің міндетті (және маңызды) құраушылары және жоғарғы оқу орындарында оқытылатын логика – математикалық бағыттағы пәндердің негізі.

Қазіргі заманғы философиялық көз – қараста «Санақ – анық, нақты түрдің білімімен амалдаған формаль аппараттың ережелерінің негізінде нақты тұжырымдалған кейбір есептер классының тура сипаттамасын толық беруге мүмкіндік беретін, ал бұл класстың кейбір ішкі класстары үшін – оның шешу алгоритімін де бере алатын формаль аппарат» [1].

Логикалық санақтың бірден – бір негізгі қолданылу міндеті болып өзінің формальданған тілдерін құралдармен қамтамасыз ету болып табылады, ол алгебралық жүйелердің қасиеттерін оқып – үйрену мүмкіндіктері. Бұл тілдің басқа да формаль құрылымдары мен формулаларын мағыналық мазмұнымен қамтамасыз ету, яғни, оларды семантикалық оқып – үйрену. Семантиканың негізгі ұғымы болып **семантикалық интерпретация** ұғымы табылады. Оның көмегімен формуланың ақиқаттық мәні және тілдің басқа да синтаксистік конфигурациялары анықталады.

Тұжырымдар алгебрасында $\boldsymbol{A} = \boldsymbol{A}(A_1, \ldots, A_n)$ күрделі тұжырымның ақиқаттық мәні $A_1, \ldots, A_n$ қарапайым тұжырымдардың ақиқаттық мәндерінен және оның құрамындағы логикалық амалдардың ақиқаттық кестелеріне сәйкес анықталады және бұл амалдардың классикалық ақиқаттық семантикасын береді.

$A_1, \ldots, A_n$ айнымалылары үшін $\sigma_1, \ldots, \sigma_n (\sigma_i \in \{0,1\}, (i = 1, \ldots, n))$ мәндерінің берілуін осы айнымалылар жиынының екіэлементті $\{0,1\}$ жиынына бейнелеу деп түсінуге болады.

$\varphi: \{\mathrm{A}_1, \ldots, \mathrm{A}_n\} \to \{0,1\}$. Мұндай бейнелеулер $\mathrm{A}_1, \ldots, \mathrm{A}_n$ айнымалыларының **мәнделуі** деп аталады.

Әрбір осындай φ бейнелеулері индуктивтік сипаттағы құрылғылар арқылы тұжырымдар алгебрасының барлық n-айнымалылы формулалар жиыны $L_n(\boldsymbol{A})$-ның $\{0,1\}$ жиынына дейін жалғасады, яғни ол бұл мәнділеуде $L_n(\boldsymbol{A})$ жиынының формулаларының ақиқаттық мәндерін анықтаушы іс-әрекетке айналады. Осындай түрдегі 2^n әртүрлі мәнделулер бар болғандықтан онда әрбір $\mathrm{A} = \boldsymbol{A}\{\mathrm{A}_1, \ldots, \mathrm{A}_n\}$ формуласын ақиқаттық семантикасында ақырлы кесте (ақиқаттық кестесі) арқылы беруге болады.

Алгебралық тұрғыдан кез келген φ бейнелеуінің кез келген мәнделуі $L(\boldsymbol{A})$ алгебрасының $< \{0,1\}; \&, \vee, \to, \neg >$ алгебрасына гомоморфты бейнеленуі болады. Шындығында, б.′1)- б.′4) теңдіктері амалдарының «сақталуының» қажетті шарттарын береді.

$< \{0,1\}; \&, \vee, \to, \neg >$ алгебрасы негізінде $\&, \vee, \neg$ амалдарына қатысты екіэлементті Буль алгебрасы болады, мұндағы $\to$амалы туынды амалы ретінде $x \to y = \bar{x} \vee y$ ережесімен анықталады.

$< \{0,1\}; \&, \vee, \to, \neg >$ алгебрасы – **мәнделу өрісі** деп саналады. Алгебралық тұрғыдан тұжырымдар санағын ақиқаттық семантикаға **Булев мәнді** мәнделу әкеледі. Оның мәнделу өрісінің рөлін, негізгі жиыны екіэлементті (және одан да көп) болатын кез келген Буль алгебралы атқарады. Егер мәнделу өрісі ретінде M жиынының ішкі жиындарының Буль алгебрасы алынса, яғни $\boldsymbol{B}(M) =< B(M); \cup, \cap, \setminus, \emptyset, M >$, онда тұжырымдар санағы тілінің **теоретико-жиындық семантикасын** аламыз.

егер тұжырымдар санағында $\mathrm{A} \in L(\boldsymbol{A})$ формуласы қортындалатын болса, онда:

1) Ақиқаттық семантикасында $L(\boldsymbol{A})$ тілінің кез келген мәнделуі φ үшін $\varphi(\boldsymbol{A}) = 1$;

2) Теоретико-жиындық семантикада ($\boldsymbol{B}(M)$ өрісімен) $L(\boldsymbol{A})$ тілінің кез келген мәнделуі Φ үшін $\Phi(\boldsymbol{A}) = \mathrm{M}$.

Тұжырымдар санағы үшін компактілік теоремасы келесі түрде тұжырымдалады:

Тұжырымдар санағының формулалар жиыны $\mathbb{T}$ үйлесімді сонда тек ғана сонда, егер ол ақырлы үйлесімді болса.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Гончаров С.С., Дроботун Б.Н., Никитин А.А. *Алгебраические и алгоритмические свойства логических исчислений*: В 2 ч.: Моногр./ Новосиб. гос. ун-т. Новосибирск, 2008. 222 с.

ДИДАКТИКАЛЫҚ БІРЛІКТЕР ЖҮЙЕСІНІҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛІН ҚҰРУДЫҢ МЫСАЛЫ

Жетпісов Қ., Тыныштықбай А.Қ.
Академик Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті
E-mail: Jetpisov_K54@mail.ru

Математикалық пәндерде дидактикалық бірліктер ретінде ұғымдар мен анықтамаларды қарастыруға қабылданған.

Оларға жататындар:

- қатынастар және олардың түрлері;

- ұғымдар мен қатынастардың қасиеттері;
- қарапайым әдістер мен алгоритмдер;
- теоремалар мен олардың дәлелдеулері;
- есептер және есептердің шешімдері;

Оқытуға қойылатын талапқа байланысты дидактикалық бірліктер бөлінуі немесе жинақталуы мүмкін.

Берілген пәннің нақты бөлігінің негізі бола отырып, дидактикалық бірліктер жиыны осы бөлімнің (немесе барлық пәнді толығымен) мазмұнын анықтайды.

Математикалық логика тұрғысынан алғанда дидактикалық бірліктер қарапайым немесе күрделі тұжырымдарды құрайды.

Айталық, $M=\{x_1, x_2, \ldots, x_n\}$ – кейбір дидактикалық бірліктер жиыны болсын. «Логикалық салдар» қатынасы, яғни M жиынында

$$(\forall x, y \in M)((x\,P\,y \Leftrightarrow x \leftrightarrow y))$$

ережесімен анықталған P қатынасы осы жиындағы квазиренттік қатынас болады [1]. Шындығында, P қатынасы рефлексивті, транзитивті, бірақ жалпы жағдайда ол антисимметриялы болмайды.

Белгілі технологияны пайдаланып, квазиреттелген $\langle M, P\rangle$ жиынынан бөліктік реттелген $\langle M^*, P^*\rangle$ жиынына көшуге болады, мұндағы $M^* = M/_{\sim_P}$ фактор жиыны M жиынында «$\sim_P$» эквиваленттік қатынасы бойынша

$$(\forall x, y \in M)((x \sim_P y) \Leftrightarrow ((x\,P\,y)\,\&\,(y\,P\,x)))$$

ережесімен беріледі, ал M жиынындағы $\sim_P$ – бөліктік рет келесі түрде анықталады:

$$\left(\forall [x]_{\sim_P} \in M^*\right)\left(\forall [y]_{\sim_P} \in M^*\right)\left(\forall [x]_{\sim_P} P^* [y]_{\sim_P} \Leftrightarrow (x\,P\,y)\right)$$

$\langle M, P\rangle$ моделінен логикалық байланыстар жүйесіне табиғи көшуді көрнекі кескіндеу үшін P қатынасы M жиынындағы дидактикалық бірліктермен оның бағдарланған $G(P)$ графының арасында байланыс орнатады.

$G(P)$ графы бойынша осы графтың сыбайлас төбелерінің $M(G)=\left\|a_{i_j}\right\| (i=1, 2, \ldots, n;\ j=1, 2, \ldots, n)$ квадратының матрицасы құрылады.

Жеке жағдайда $\langle M, P\rangle$ моделіне қатысты аламыз:

а) $\langle M, P\rangle$ моделінің минималды (максималды) элементар жиынтығы дидактикалық бірліктер жиынының бірінші (соңғы) кезекте оқып-үйренуге қажетті жиынтығын анықтайды;

б) $\langle M, P\rangle$ бөліктік реттелген жиын болғандықтан, онда ұзындығы $l \geq 2$ болатын тұйықталған тізбе жоқ (басқаша сөзбен айтқанда, бұл модель қарама-қайшы тұжырымдарды туындататын алғы шарттардың болмайтындығына кепілдік береді).

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1.Гончаров С.С., Дроботун Б.Н., Никитин А.А. *Алгебраические и алгоритмические свойства логических исчислений:* В 2 ч.: Моногр./ Новосиб. гос. ун-т. Новосибирск, 2008. 222 с.

КАНТОРЛЫҚ НОМЕРЛЕУДІ ҚАРАПАЙЫМ ЕСЕПТЕРДУ ҚОЛДАНУ

[1]Жетпісов Қ., [1]Тыныштықбай А.Қ., [2]Құсбеков Ш.Д.
[1]Академик Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті
E-mail: Jetpisov_K54@mail.ru
[2]Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті
E-mail: sherniyaz777@gmail.com

Бұл ғылыми мақалада канторлық номерлеуді қарапайым есептерде шешуде қолданудың жолдары көрсетіледі. канторлық номерлеу теріс емес бүтін сандардың декарттық $(n \geq 2)$ дәрежесінің элементтерін (кортеждерді) номерлеуге арналған.

Есеп 1. Айталық,

$$M=\{\langle x,y;z\rangle \mid x,y,z\in N, x^2+y^2=z^2,\ (x,y,z)=1\}$$

барлық пифагорлық үшбұрыштар жиыны болсын.

Осы үшбұрыштарды сипаттайтын жалпы формуланы табу керек. Қосымша қойылатын шарт, барлық пифагорлық үшбұрыштардың жалпы формуласына енетін бүтін параметрлердің саны екіден артық болмауы қажет және x, $z-$тақ, $y-$жұп сандар.

Теорема [1]. M жиынына енетін пифагорлық үштіктердің жиыны мына формуламен анықталады:

$$x=(2\alpha-1)(2\alpha+\beta+1)=4\alpha^2+2\alpha\beta-\beta-1$$

$$y=\frac{(4\alpha+\beta)(\beta+2)}{2}=\frac{4\alpha\beta+8\alpha+\beta^2+2\beta}{2}$$

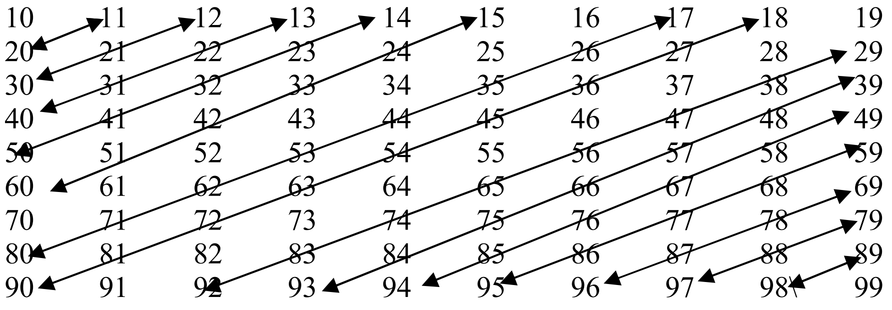
$$z=\frac{(4\alpha+\beta)(\beta+2)}{2}+(2\alpha-1)^2=\frac{4\alpha\beta+8a^2+\beta^2+2\beta+2}{2},$$

мұндағы

$$\alpha\in N,\quad \beta\in 2Z^+\left(2Z^+=\{0,2,4,\ldots\}\right).$$

Есеп 2. n таңбалы сандардың цифрларының қосындысын анықтайтын формуланы табу керек.

Мысалы, екі таңбалы сандардың цифрларының қосындысын анықтау үшін төмендегі канторлық номереуді пайдаланаыз:



10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99

Бұдан келесі формуланы аламыз:

$$S_2=19\cdot 45=9\cdot\sum_{k=1}^{9}k=810,$$

Тұжырым 1. Ондық санау жүйесіндегі n таңбалы сандардың цифрларының қосындысы:

$$S_n=(1+9\cdot n)\cdot 45\cdot 10^{n-2}.$$

Тұжырым 2. Ондық санау жүйесінде бір таңбалыдан бастап n таңбалыға дейінгі барлық сандардың қосындысы

$$S=\sum_{i=1}^{n}S_i=45\cdot n\cdot 10^{n-1}.$$

Ғылыми мақалада жоғарыдағы есептерді шешуге арналған программа Pascal тілінде Delphi 7 программасында құрылды.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Жетпісов Қ. Тәжібаева Ғ.М.,Шабланбекова Ж., *Пифагор үшбұрыштарының бір класы жайлы*//ҚарМУ Жаршысы. Математика сериясы №4(52).2008, С.42-48

ИНДУКТИВТІ ЖӘНЕ ЖАЛПЫ ИНДУКТИВТІ ҰҒЫМДАР

Жетпісов Қ., Шаматаева Н.Қ.

Академик Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті

E-mail: Jetpisov_K54@mail.ru

Математикада қайтымды индукция принципінен басқа индукция принципімен эквивалентті басқада принциптер қолданылады, мысалға (жеке жағдайда):

- ең кіші сан принципі: натурал сандар жиынының кез келген бос емес ішкі жиынында (табиғи $\leq$ ретінде байланысты) ең кіші элемент табылады.

- шексіз төмендеу принципі: егер **P** қасиетін қанағаттандыратын кез келген натурал сан үшін осы қасиетті қанағаттандыратын одан кіші натурал сан табылса, онда $\mathbf{P}(n)$ орынды болатын $n \in N$ сандары жалпы алғанда табылмайды.

Предикаттар санағы тілінде, жоғарыда айтылған индукция принциптерінің формаларын келесі сызбалар түрінде келтіруге болады:

$$(R(0)\ \&\ (\forall k)(R(k) \to R(k+1))) \to (\forall n)\, R(n)$$

- индукция принципі;

$$(\forall k)((\forall t)(t < k) \to P(t)) \to P(k)) \to (\forall n)\, P(n)$$

- қайтымды индукция принципі;

$$(\exists n) Q(n) \to (\exists k)(Q(k)\ \&\ (\forall t)((t < k) \to \overline{Q(t)}))$$

- ең кіші сан принципі;

$$(\forall k)(S(k) \to (\exists t)((t < k)\ \&\ S(t))) \to (\forall n)\, \overline{S(n)}$$

- шексіз төмендеу принципі.

Бөліктік реттелген жиындардың ұғымдық – терминологиялық базисына қатысты ұғымдарды анықтаған соң , осы теорияның маңызды принциптерін көрсететін, бізге **максимум принципі** (немесе **Цорн леммасы**) деген атпен белгілі сөйлемді тұжырымдайық:

- егер бөліктік реттелген $M =< M ; R >$ жиынында әрбір тізбенің жоғарғы

шекарасы (қыры) болса, онда М жиынында (ең болмағанда бір) максималды элемент табылады.

$A(n)$ұғымының индуктивті анықтамасы, яғни, натурал параметр ретінде алынған n – ге тәуелді – осыған ұқсас құрылымының қарапайым түрі

келесі сызбамен іске асырылады:

а) $A(0)$ ұғымы тікелей анықталады;

б) кез келген $n > 0$ натурал сан үшін $A(n)$ ұғымы анықталған деген жорамалдың негізінде $A(n+1)$ ұғымын анықтауға мүмкіндік беретін ереже тұжырымдалады.

Бұл мағынада үйлесімді класс – бұл минималдық шартты бөліктік реттелген $\langle M;P \rangle$ жиыны **минималдық шартын** қанағаттандырады деп айтамыз, егер бұл жиынның әрбір бос емес ішкі жиыны A – да ең болмағанда бір минималды элемент болса.

Толығымен реттелген жиын минималдық шартты бөліктік реттелген жиынның жеке жағдайы болып табылады.

Минималдық шарты келесі екі шартпен эквивалентті:

- индуктивтік шарты: бөліктік реттелген $\langle M;P \rangle$ жиынының барлықэлементтері S қасиетіне ие, егер

а) бұл жиынның барлық минималды элементтері S қасиетіне ие болса(олар бар болған жағдайда);

б) кез келген $a \in A$ элементінің қатаң алдында тұрған барлық элемент осы

S қасиетіне ие болғандықтан бұл қасиетке a – элементінің өзі де ие.

- кемімелі тізбенің үзілу шарты. Қатаң кемімелі тізбе, яғни,

$$a_1 P^* a_2 P^* \ldots P^* a_n P^* a_{n+1} \ldots,\ \ (a_i \neq a_{i+1},\ i = 1,2,\ldots,n)$$

мұндағы $(\forall x, y \in M)((x\, P^*\, y \Leftrightarrow y\, P\, x))$, түріндегі тізбе, бөліктік реттелген $\langle M;P \rangle$ жиынының элементтерінен құрылған, ақырлы қадамда үзіледі.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Гончаров С.С., Дроботун Б.Н., Никитин А.А. *Алгебраические и алгоритмические свойства логических исчислений:* В 2 ч.: Моногр./Новосиб. гос. ун-т. Новосибирск, 2008. 222 с.

ВЕРОЯТНОСТНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ ЧИПОВ БЕСКОНТАКТНОЙ ИНДЕТИФИКАЦИИ

Искакова А.С., Илипов М.М.

Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

E-mail: ayman7@mail.ru

Вероятностный анализ ошибочного приема элемента сигнала при когерентном приеме был ранее рассмотрен **в** работе [1]. В данном случае на ход коррелятора действует сумма сигналов

$$v(t)=\sum_{i=1}^{n}u_i(t),$$

один из которых является адресным, остальные (n-1) являются мешающими, их также принято называть взаимной помехой.

При определённых допущениях время между появлениями двух сигналов от i-го адресата (i= 1, …, n) будет случайной величиной $U_i(t)$ с экспоненциальным распределением и со средним временем ожидания нового сигнала равно $1/\lambda_i$ (i= 1, …, n). Сам параметр λ_i (i= 1, …, n) тогда может быть интерпретирован как среднее число новых сигналов от i-го адресата (i= 1, …, n) за единицу времени. Следовательно, плотность экспоненциальной случайной величины $U_i(t)$ задана первым уравнением (см. [2])

$$f(u_i(t),\lambda_i)=\begin{cases}\lambda_i e^{-\lambda_i u_i(t)}, & u_i(t)\geq 0,\\ 0, & u_i(t)<0\end{cases}$$

и функция распределения имеет вид

$$F(u_i(t),\lambda_i)=\begin{cases}1-e^{-\lambda_i u_i(t)}, & u_i(t)\geq 0,\\ 0, & u_i(t)<0\end{cases}$$

Очевидно, что совместное распределение перекрывающихся сигналов от n адресатов является маргинальным распределением (см. [12]), то есть совместная плотность перекрывающихся сигналов от n адресатов представима в виде

$$f\left(\{u_i(t),\lambda_i\}_{i=1,\dots,n}\right)=\prod_{i=1}^{n}f(u_i(t),\lambda_i).$$

Иными словами, вероятность того, что перекрывающиеся случайным образом в одной полосе частот F n меток (2), где один из которых является адресным, представим в виде

$$p=\sum_{v(t)=\sum_{i=1}^{n}u_i(t)}\int f\left(\{x_i(t),\lambda_i\}_{i=1,\dots,n}\right)\times p_d\left(\{x_i(t),\lambda_i\}_{i=1,\dots,n}\right)dx_1\dots dx_n \qquad (1)$$

где $f\left(\{u_i(t),\lambda_i\}_{i=1,\dots,n}\right)$- совместная плотность вероятности параметров сигналов и структурных помех; $p_d\left(\{u_i(t),\lambda_i\}_{i=1,\dots,n}\right)$ - полная условная вероятность ошибочного приема сигнала, вычисляемая в предположении постоянства параметров сигнала и структурных помех на основании методов, разработанных для каналов с нормальным флуктуационным шумом, λ_i (i= 1, …, n) - среднее число новых сигналов от i-го адресата.

Полная условная вероятность $p_d\left(\{u_i(t),\lambda_i\}_{i=1,\dots,n}\right)$ошибочного приема сигнала определяется как сумма условных вероятностей перекрывающихся при условии помех.

Соотношение (1) позволяет в ряде случаев провести достаточно полный анализ влияния структурных помех на помехоустойчивость системы.

Результаты работы могут быть использованы для расчета помехоустойчивости систем связи с широкополосными шумоподобными сигналами в сложной помеховой обстановке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Галев А.В., Косолапов А.С. *Исследование влияния структурных помех на помехоустойчивость систем с широкополосными шумоподобными сигналами при когерентном приеме* // Электронное научно-техническое издание Наука и образование. – 2012, №4, апрель. – С.1-15.

2. Murray R. Spriegel, John Schiller, R. Alu Srinivasan. *Probability and Statistics. Fourth Edition.* Copyright © 2013 by McGraw-Hill Companies, Inc. Printed in USA.- 424 p.

ВЕРОЯТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ АЛГОРИТМОВ ШИФРОВАНИЯ ДАННЫХ

Искакова А.С., Илипов М.М.
Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан
E-mail: ayman7@mail.ru

Реализация данного фундаментального исследования позволила бы сформировать представление о задаче вывода алгоритма по операциям с точки зрения вероятностно-статистического анализа.

Рассмотрим вероятностную модель процессов вывода алгоритма шифрования данных

Допустим, что имеем алгоритм d_j, который может быть получен из следующих возможных операций $\mathbf{a}_j=(a_1^j,a_2^j,...,a_5^j)$.

Очевидно, что ситуационный вектор принимающий значения из множества $\{\mathbf{a}_{j.1},\mathbf{a}_{j.2},...,\mathbf{a}_{j.k_j}\}$является реализацией случайного вектора $\mathbf{A}=(A_1,A_2,...,A_n)$, и каждый элемент a_i^{jx} (i=1,…,n) ситуационного вектора $\mathbf{a}_{j.x}$принимает значения из множества Ω. Допустим, что вероятность того, что i-й элемент (i=1,…,n) принимает значение a_i^{jx} есть $p(a_i^{jx})$, причем

$$\sum_{\alpha=1}^{N_i} p(\omega_\alpha)=1, \quad (\omega_\alpha\in\Omega). \tag{1}$$

В соотвествии с результатами работы [1] имеем следующую теорему.

Теорема 1. Вероятность того, что прецедент D_j примет значение d_j определяется по формуле

$$\mathrm{P}(D_j=d_j)=\prod_{i=1}^{n} p(a_i^j). \tag{2}$$

С использованием формул комбинаторики и формулы (1) имеем справедливость представленной теоремы.

Введем следующее обозначение

$$r(a_i^j,\omega_\alpha)=\begin{cases}1, & \text{если } a_i^j=\omega_\alpha,\\ 0, & \text{иначе.}\end{cases}$$

другими словами, имеем вектор $\mathbf{r}_i^j=\{r(a_i^j,\omega_1),r(a_i^j,\omega_2),...\}$, $(\omega_\alpha\in\Omega)$. Тогда распределение (2) можно представить как

$$\mathrm{P}(D_j=d_j)=\prod_{i=1}^{n}\prod_{\omega_\alpha\in\Omega} p^{r(a_i^j,\omega_\alpha)}(\omega_\alpha). \tag{3}$$

На практике, как правило, вероятности $p(\omega_\alpha)$ (α=1,…,N_i, i=1,…,n) не известны. Следовательно, формулы (2) и (3) не находят фактического применения.

Допустим, что имеются реализации s прецедентов d_1, d_2, …, d_s. Иначе говоря, ряд фактических данных $\mathbf{d}=\{d_1, d_2, \dots, d_s\}$ можно трактовать как реализацию выборки объема s, элементы которой подчиняются распределению (2). Построим вектор $\mathbf{z}_j=(z_{1_j},..., z_{d_j})$,

определяемый как

$$\mathbf{z}=\sum_{i=1}^{s}\mathbf{r}_i\ . \tag{4}$$

Лемма. Решение **z**, основанное на наблюдении и определённое (4), является единственным и представляет реализацию полной достаточной статистики.

Таким образом, из приведенной леммы следует, что возможно, используя теорему Рао – Блэкуэлла– Колмогорова, построить несмещенную оценку с наименьшей дисперсией для вероятности распределения (2), представимая в виде.

$$W(d,z)=\prod_{i=1}^{n}\prod_{\omega_\alpha\in\Omega}\frac{z_{\omega_{\alpha\,j}}}{s}.$$

Таким образом, в данной работе построена вероятностная модель распределения алгоритмов шифрования данных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Искакова А.С. *Определение наиболее подходящей несмещенной оценки вероятности оправдываемости прогноза в метеорологии.* // Сибирский журнал индустриальной математики. 2002 г.Том V, 1(9). С.79-84.

ДИОФАНТ ТЕҢДЕУЛЕРІН ШЕШУ ӘДІСТЕРІН ТАЛДАУ

Т.М.Кусаинов

Семей қаласының Шәкәрім атындағы мемлекеттік университеті, Семей Қазақстан

E-mail: talgat-0606@mail.ru

«Алгебра және сандар теориясында» диофанттық теңдеулерді шешудің кейбір тәсілдері қаралады.

Қаралған анықталмаған теңдеулерді шешімін табу тәсілдерін мұғалімдердің элективтік бағдарламарында , класстан тыс және математикалық олимпиада оқытатын үйірмеде қолдана алады.

Түйін сөз: Диофант теңдеулері, көбейткішке жіктеу тәсілі.

Диофант теңдеулері — бүтін немесе рационал шешімдері ізделетін коэффициенттері бүтін сандар болатын алгебралық теңдеулер немесе алгебралық теңдеулер жүйесі. Осындай теңдеулерді зерттеген ежелгі грек математигі Диофанттың (біздің заманымыздың III ғасыры) есімімен аталған. Диофант біздің заманымыздың 250 жылдарда Александрияда өмір сүрген. Диофанттың 13 кітаптан тұратын "Арифметика" деп аталатын көлемді еңбегің бізге алтауы ғана жеткен. Диофант арифметикасының баяндау стилінің ежелгі грек математиктерінің канондарынан сапалы түрде екі өзгешелігі бар. Ол теңдеулердің шешуін геометриядан тыс таза арифметикалық – алгебралық әдістер арқылы жүргізеді. Екіншіден, Диофант ғылым тарихында тұңғыш рет математикалық символдар (таңбалар) тілін пайдаланды. Бұл теңдеулердегі белгісіздердің саны теңдеулердің санынан артық, сондықтан оларды кейде анықталмаған теңдеулер деп те атайды. Диофанттың математикаға қосқан негізгі жаңалығы – оның анықталмаған теңдеулерді шешу әдістерін табуы. Ол 50 – ден астам әр түрлі кластарға жататын шамамен 130 – дан анықталмаған теңдеулердің рационал шешуін көрсетеді. Диофант теңдеулерінің жалпы теориясын XVII ғасырдағы француз математигі Баше де Мезарна (1589 – 1638) құрады. Ол 1621 жылы Диофанттың арифметикасын грек және латын тілдерінде түсініктемелер жазып бастырып шығарады. Екінші дәрежелі диофант теңдеулерінің жалпы теориясын жасау жолында П. Ферма, Дж. Валлис, Л. Эйлер, Ж. Лагранж, К. Гаусс сияқты көрнекті математиктер көп еңбек сіңірді. Бүтін сандар жиынында теңдеулерді шешу тек қана екі белгісізі бар екінші дәрежелі теңдеулер үшін ғана шешілген мәселе. Екі немесе одан да көп белгісізі бар екінші дәрежелі теңдеулердің бүтін сандар жиынында барлық шешімдерін табу өте қиын. Мектеп бағдарламасында бүтін сандар жиынында теңдеулерді шешуге көп көңіл бөлінбейді. Бірақ олимпиадалық есептерде мұндай теңдеулер жиі кездеседі. Диофанттың арифметикасында анықталмаған теңдеулерге келтірілетін есептердің шешуі беріледі, ал ережелер мысалдар арқылы көрсетіледі. Теңдеулердің оң бүтін және бөлшек шешулерін табуға баса назар аударылады. Шешуі теріс сан болатындай теңдеуді ол мағынасыз теңдеу деп санап, бүтіндей қарастырылмайды. Диофант иррационал сандарды қолданбайды. Егер теңдеудің түбірі иррационал болып кездессе, есептің шартындағы берілгендерді іріктей отырып, жауабы рационал санға келетіндей етіп, есепті қайта құрады. Анықталған теңдеуге арналған есептер сызықтық, квадрат, тек бір дербес жағдайда куб теңдеуге келеді. Диофант берілген теңдеуді канондық түрге келтіру үшін ұқсас мүшелерін топтау, теңдеудің екі жағына бірдей шамалар қосу арқылы теріс мүшені жою ережелерін көрсетеді.

Анықталмаған теңдеулерді шешу шығармашылықты, білімнің тереңдігін, , терең ойландыып талап ететін есептердің бірі. Анықталмаған теңдеулер мен теңдеулер жүйелерінің шешімдері бар ма, болса, оның түбірлерін қалай табуға болады деген сұраққа жауап ізделінеді. Бұл мақалада диофант теңдеулерді шешудің әдістерін қарастырамыз.

Олар:

- Көбейткіштерге жіктеу тәсілі
- Кері жору әдісі
- Сынап көру әдісі
- Бөлшек өрнек түрінде шешу әдісі

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1.Тердікбай Күшай. *Олимпиадалық математика және ой дамыту.* Оқу- әдістемелік құрал.-Астана, 2012. 44-47 бет.

2.Н.Х. Агаханов. *Математические олимпиады школьников.* –М.:Просвещение 1997. 51-бет, 193-бет.

3.Р.И. Довбыш, Л.Л. Потемкина. *Математические олимпиады: 906 самых интересных задач и примеров с решениями.* –Ростов н\Д:Феникс; 2008. 31-бет.

ЛЕВАЯ ТОПОЛОГИЯ В УПОРЯДОЧЕННЫХ ПРОСТРАНСТВАХ. КОМПАКНОСТЬ

Макажанова Т.Х., Муканов А.А.

Карагандинский государственный универститет им. академика Е.А.Букетова, Караганда, Казахстан

E-mail: makazhanova48@mail.ru, amirzhan8@mail.ru

Пусть X - упорядоченное пространство, наделенное отношением порядка «$\geq$»:

1) $x \geq x \quad \forall x \in X$

2) $x \geq x,\ \ y \geq z \Rightarrow x \geq z.$

Введем систему подмножеств $\beta = \{(-\infty, x] = \{y \in X\ : y \leq x,\ \ x \in X\}$

Нетрудно видеть, что β может быть базой топологии τ_e, называемой левой топологией в X ([2]):

$$\tau_e = \left\{ G \subset X : G = \bigcup_{\alpha} (-\infty, x_\alpha], x_\alpha \in X \right\}.$$

Элемент $x_0 \in A(A \subset X)$, называется наибольшим в A, если $x_0 \geq a \quad \forall a \in A.$

Упорядоченное множество X называется направленным, если $\forall x_1, x_2 \in X \ \ \exists x_3 \in X$: $x_3 \geq x_1, x_3 \geq x_2$ ([1.])

Напомним, что топологическое пространство X называется компактным, если из любого открытого покрытия X можно выделить конечное подпокрытие.

Предложение 1. Пусть X имеет наибольший элемент $\Rightarrow$ топологическое пространство (X, τ_e) является компактным.

Следствие. Нетрудно видеть, что множество $[x, \infty) = \{y \in X : y \geq x\}$ замкнуто в $[X, \tau_e]$, а значит компактно как замкнутое подмножество компактного множества.

Предложение 2. Пусть X направленное множество, (X, τ_e)- компактное $\Rightarrow$ в X существует наибольший элемент.

Следствие 1. Пусть X-линейно упорядоченное множество, т.е. для $\forall x, y \in X$ либо $x \geq y$, либо $y \leq x$.

Очевидно линейно упорядоченное множество является направленным множеством. Поэтому у всякого линейно упорядоченного компактного в (τ_e) множества X имеется наибольший элемент.

Следствие 2. Для $\forall x \in X$ на множестве $(-\infty, x]$ можно рассмотреть индуцированные из X упорядоченность и топологию. Так как x-наибольший элемент в $(-\infty, x]$, то множества $(-\infty, x]$ компактны в $(X_1 \tau_e)$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1.Александрян Р.А., Мирзаханян Э.А. Общая тпология.-М.: ВШ, 1979, с 322-326

2.Бурбаки Н. *Общая топология. Основные структуры*.- М.: Наука 1968.

НАПРАВЛЕННОСТИ В УПОРЯДОЧЕННЫХ ПРОСТРАНСТВАХ С ЛЕВОЙ ТОПОЛОГИЕЙ

Макажанова Т.Х., Муканов А.А.
Карагандинский государственный универститет им. академика Е.А.Букетова, Караганда, Казахстан
E-mail: makazhanova48@mail.ru, amirzhan8@mail.ru

Пусть X - упорядоченное множество точек с бинарным отношением «>»-больше, определенным аксимами ([1])

1) $x \ge x \quad \forall x \in X$
2) $x \ge y, y \ge z \Rightarrow x \ge z$

(Запись $x \ge y$ равносильна выполнению одного из двух условий $x > y$ или $x = y$).

Для любого множества $M \subset X$ обозначим $M^s = \{x \in X : x \ge M\}$ $\left(M^i = \{x \in X : x \le M\}\right)$- множество верхних (нижних) границ множества M.

Пусть $(-\infty, \mathrm{x}] = \{y \in X : y \le x\}$ $x \in X$, тогда совокупность $\beta = \{(-\infty, x], x \in X\}$, является базой топологии τ_e в X, называемой левой ([2]).

По определению $\tau_e = \left\{G \subset X : G = \bigcup\limits_{\alpha} (-\infty, x_\alpha), x_\alpha \in X\right\}$.

Далее все топологические свойства в X рассматриваются в топологии τ_e.

Отметим, что $(-\infty, x]$- открытое в τ_e множество, содержащее точку x, т.е. $(-\infty, x]$- окрестность точки $x \; \forall x \in X$, содержащаяся в любой другой окрестности точки x.

Пусть теперь clM - замыкание, $\operatorname{int} M$ -внутренность множества $M \quad \forall M \subset X$;
$[x, \infty) = \{y \in X : y \ge x\}$.

Предложение 1. Пусть $M \subset X \Rightarrow \quad clM = \bigcup\limits_{m \in M} [m, \infty)$, $\operatorname{int} M = \{m \in M : (-\infty, m] \subset M\}$.

Напомним, что упорядоченное множество называется направленным ([1]), если $\forall \alpha_1, \alpha_2 \in A \quad \exists \alpha_3 \in A : \alpha_3 \ge \alpha_1, \alpha_3 \ge \alpha_2$.

Предложение 2. Если $X -$направленное множество$\Rightarrow clM$ -направленное множество $\forall M \subset X$ (в clM рассматривается индуцированный из X порядок).

Направленностью в X называется множество значений в X отображения: $A \to X$, определенного на направленном множестве A.

Пусть $\{x_\alpha\}$ направленность в X, где $x_\alpha = x(\alpha) \quad \forall \alpha \in A$

Будем называть $\{x_\alpha\}$ возрастающей $\{x_\alpha\}_\alpha \uparrow$ (убывающей $\{x_\alpha\}_\alpha \downarrow$), если $x_{\alpha_1} \le x_{\alpha_2} \left(x_{\alpha 1} \ge x_{\alpha_2}\right)$ для $\alpha_1 \le \alpha_2$.

По определению $x_\alpha \xrightarrow[\alpha]{} x \quad \Leftrightarrow$ для любой окрестности Ox точки x $\exists \alpha_0 \in A : x_\alpha \in O_x \forall \alpha \ge \alpha_0$.

Из определения топологии τ_e получаем, что достаточно проверять условие сходимости для окрестности $Ox = (-\infty, x]$.

Предложение 3. 1) Пусть $\{x_\alpha\}_\alpha \uparrow$-монотонно возрастает в $X \Rightarrow \lim\limits_{\alpha} x_\alpha = \left\{\bigcup\limits_{\alpha \in A} x_\alpha\right\}^S$;

2) Пусть $\{x_\alpha\}_\alpha \downarrow$ монотонно убывает в $X \Rightarrow \lim\limits_{\alpha} x_\alpha = \bigcup\limits_{\alpha} [x_\alpha, \infty)$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1.Александрян Р.А., Мирзаханян Э.А. *Общая топология.* – М.: ВШ, 1979.-с 20-22, 91-95, 322-324.
2.Бурбаки Н. *Общая топология. Основные структуры.* – М.: Наука, 1968.-с 32.

ОПЕРАЦИИ СОПРЯЖЕНИЯ И КОММУТАТОРИРОВАНИЯ В ТЕОРИИ ГРУПП

Павлюк И. И., Касантаева А. Р., Сыздыкова А. Т.
Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова, Павлодар, Казахстан
E-mail: ivan.pavlyuk@mail.ru

В теории групп и алгебре широко применяется бинарное отношение сопряженности элементов произвольной группы [1]:

$$(a \;{}_c{\equiv}\; b) \overset{def}{\Leftrightarrow} ((\exists x \in G)(a^x = b)). \qquad (1)$$

В нем используется выражение $a^x = x^{-1}ax$. Обратим внимание, что это выражение отражает бинарную операцию (*) $((a * x) \overset{def}{\Leftrightarrow} (a^x \overset{def}{=} x^{-1}ax))$ заданную на элементах группы.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ 1 (Павлюк И. И.) Пусть G – группа. Бинарной операцией «сопряжения» (*), заданной на элементах группы G, назовем отображение $G \times G \to G$, ставящее в соответствие каждой паре элементов $\langle a, x \rangle$ группы G взятых в указанном порядке, некоторый третий элемент $a^x = x^{-1}ax$ сопряженный к элементу *a*, где x^{-1} - элемент обратный к элементу x в группе G.

Таким образом, полагается, что в группе G истина формула:

$$(\forall a, x \in G)((a * x) \overset{def}{\Leftrightarrow} (a^x \overset{def}{=} x^{-1}ax)) \qquad (2)$$

Очевидно, операция (*) всегда определена на элементах произвольной группы G.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ 2. Операция сопряжения не коммутативна на элементах группы G.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ 3. Операция сопряжения не ассоциативна на элементах произвольной группы G.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ 4. Множество элементов x группы G, удовлетворяющих сравнению $a * x = a$ (где элемент $a \in G$) образует подгруппу группы G - $C_G(a)$ централизатор элемента *a* в группе G.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ 5. Любой элемент группы G обладает в G нейтральным элементом относительно операции (*), т.е. в группе истина формула $(\forall a \in G)(\exists x \in G)(a * x = x * a = a)$.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ 6. Нетривиальная группа G не обладает нейтральным элементом относительно операции сопряжения.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ 7. Если в группе G нетривиальные элементы коммутируют относительно (*), то G – циклическая группа.

ТЕОРЕМА 8. Если в группе G операция сопряжения коммутативна, то G – тривиальна ($G = \{e\}$).

ЗАМЕЧАНИЕ. Из Предложения 7 и Теоремы 8 следует, что на элементах группы существует бинарная операция (*), относительно которой нетривиальные элементы коммутируют, а сама группа относительно этой операции не коммутативна, поскольку в каждом отдельном случае мы получаем различные группы.

ТЕОРЕМА 9. В группе G операция * тогда и только тогда ассоциативна, когда группа G абелева.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ 10. Если операция «*» коммутативна на элементах группы G, то группа G абелева.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ 11 (Павлюк И. И.). Пусть G – группа. Бинарной операцией «коммутаторирования» «$\circ$» заданной на элементах группы G назовем отображение $G \times G \to G$, ставящее в соответствии каждой паре <*a, b* > элементов *a,b*∈G взятых в указанном порядке, некоторый третий элемент $a^{-1}a^b \in G$, где a^{-1} элемент обратный к элементу *a*, а $a^b = b^{-1}ab$- элемент сопряженный с элементом *a* посредством элемента *b*. Таким образом, в группе G принимается истиной формула:

$$(\forall a, b \in G)(a \circ b \overset{def}{=} a^{-1}a^b).$$

ПРЕДЛОЖЕНИЕ 12. Операция коммутаторирования не коммутативна на элементах произвольной группы.

ТЕОРЕМА 13. Операция «$\circ$» коммутативна на элементах группы G тогда и только тогда, когда группа G абелева.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ 14. Операция коммутаторирования на элементах группы G не ассоциативна.

ТЕОРЕМА 15. Если решения $R(bax = ab)$ [2] групповых сравнений $(\forall a,b \in G)(bax = ab)$, принадлежат центру $Z(G)$ группы G, то операция «$\circ$»коммутаторирования заданная на элементах группы G ассоциативна.

СЛЕДСТВИЕ 16. Если коммутант $G^{/}$ группы G содержится в центре $Z(G)$ группы G, то операция коммутаторирования «$\circ$» элементов группы G ассоциативна.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ 17. Только нейтральный элемент группы G обладает нейтральным элементом в группе G относительно операции «$\circ$» коммутаторирования.

СЛЕДСТВИЕ 18. Пусть G – группа. e – нейтральный элемент. Тогда истина формула $(\forall a \in G)(a \circ e = e \circ a = e)$, т.е. для нейтрального элемента группы G любой ее элемент является нейтральным относительно операции коммутаторирования.

ТЕОРЕМА 19. Если операция «*» коммутативна на элементах группы G, то операция «$\circ$» также коммутативна.

Приведем пример. Симметрическая группа третьей степени $S_3 = \{e,\ a,\ a^2, b, ab, a^2b\}$ с генетическом кодом группы: $a^3 = b^2 = e, ba = a^2b$.

Таблица 3 - Таблица коммутаторирования элементов группы S_3.

[,]	e	a^2	a	b	ab	a^2b
e	e	e	e	e	e	e
a	e	e	e	a	a	a
a^2	e	e	e	a^2	a^2	a^2
b	e	a	a^2	e	a	a^2
ab	e	a	a^2	a^2	e	a
a^2b	e	a	a^2	a	a^2	e

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Каргаполов М.И., Мерзляков Ю.П. *Основы теории групп* // Москва. Наука. 1982 г.288с.

2. Павлюк И. И. Павлюк Ин.И., Павлюк И.И. *К теории сравнение в группах* // Вестник ПГУ им. С. Торайгырова №3. Серия физико – математическая. Павлодар. 2005 г., ПГУ. Т.3. С.34-49.

МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛДЕУ ЖӘНЕ АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
MATHEMATICAL MODELING AND INFORMATION TECHNOLOGY

КЛИЕНТ-СЕРВЕРЛІ ҚОСЫМШАЛАРЫНЫҢ КӨРСЕТІЛІМ ЖҰМЫСТАРЫНДА VMWARE ВИРТУАЛДЫ МАШИНАЛАРЫН ҚОЛДАНУ

Айтенова М.С[1]., Алдибекова М.С[2]., Сексенбаева А.К[3].
[1]*Карагандинский экономический университет казпотребсоюза, Караганда, Казахстан*
E-mail: abibekove@mail.ru
[2]*Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан*
E-mail: aldibekovam@mail.ru
[3]*Л.Гумилев атындағы ЕҰУ, Астана,Қазақстан*

Ақпараттық технологиялардың дамуының негізгі ерекшелігі ретінде әртүрлі есептеуіш қорларды қолдану және ақпаратты сақтау жүйесінде қарқынды даму белең алып келе жатыр. Әртүрлі есептеуіш қорларының қызметі ғылыми және өндірістік есептерді шешуде кеңінен қолданылады. Бағдарламалық құралдар қорларымен жұмыс жасау кезінде, үлкен ғылыми ақпараттарды сақтауда, есептеуіш рестурстарды біріктіру арқылы жұмыс жасауға болады. Компьютер қорларын тиімді қолдану үшін бірнеше виртуалды орталарды құрып қою ұсынылады. Әр ортада әртүрлі операциялық жүйе қызмет етуі мүмкін, сонымен қатар әртүрлі жүйе қызмет етуі мүмкін. Осы жағдайда бір физикалық серверді бірнеше виртуалды серверге бөлуге тура келеді. VMWare виртуалды машиналарын мониторларын қолдану арқылы бір компьютерде бірнеше тәуелді виртуалды машиналар қолдау табады. Олардың әрқайсысы жеке операциялық жүйеге және бағдарламалық қамтамасыз етуге ие.

Жұмыс станциясының типтік конфигруациясы – Intel-біріккен процессор және Windows операциялық жүйесі болып табылады. Осы конфигурация үшін әртүрлі қымбат емес виртуалды машиналар қолданылады. Осындай виртуалды машиналары бар операциялық жүйелерді операциялық жүйенің конфигруациясын қолданбай-ақ жұмысты ұйымдастыруға болады. VMware Workstation виртуалдау платформасы біріншіден, ақпараттық технологиялар кәсібилері үшін әртүрлі бағыттағы тапсырманы шешу үшін қолданылады. Көптеген құрал-саймандар бірнеше виртуалды машиналармен жұмыс жасап қана қоймай олармен барынша жұмыс жасаудың тиімділігін қамтамасыз етеді. Сонымен қоса, операциялық жүйелердің жұмысын басқаруға да мүмкіндік береді. Виртуалды машиналармен жұмыс жасау тиімділігн арттыру үшін VMware Workstation базасында жүйелік басқарушылар виртуалдауды баптау мүмкіндігіне ие бола алады, сонымен қатар виртуалды машиналармен жұмыс жасау платформасының қосымшаларының өзара әрекеттесуін қамтамасыз етеді.

Қорлардағы үлкен көлемді есептерді шешу және ғылыми ақпараттармен жұмыс жасау желі жұмысын ұйымдастыру арқылы орындалады. Үлкен көлемділігі мен мәліметті бере алу мүмкіндігі шексіз. Сондықтан кірістірілген есептеуіш күші бар виртуалды машиналар мониторын қолдану тиімді болады. Қазіргі таңда бөлінген жұмыс станцияларында виртуалды машиналар кластерлері бөлініп жатыр. Осы виртуалды машиналардың барлығы бір орталықтан басқарылуымен ерекшеленеді. Басқарушы машиналар және біріктіруші нүктелер физикалық, сонымен қоса виртуалды машиналар болып та табылады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Гультяев А. К. Виртуальные машины: несколько компьютеров в одном – СПб.: Питер- 2006-С. 224.

2. Павел Рахман Многоуровневый виртуальный полигон на персональном компьютере /http://bugtraq.ru/library/internals/mlvmhome.html

3. Кубенский А. Создание и обработка структур данных на Java.: BHV.- СПб – 2000-С.322.

4. Александр Самойленко. Администрирование платформы VMware Workstation 6. /http://vwware.com/news/samoylenko.html

5. Шарма В., Шарма Р. Разработка Web-серверов для электронной коммерции. - 2001.- С.350.

6. Виртуализация вычислительных ресурсов //"Upgrade"- 2 (25)- 2006.

7. Александр Самойленко. Виртуальный или физический VMware VirtualCenter? Виртуальный! http://www.vmgu.ru/articles/vmfm-virtual-machine-ha/0/

АНАЛИЗ И РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНЫХ ОБЕСПЕЧЕНИЙ В ГОСУДАРСТВЕННЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

Айтқазы Ж.А.
E-mail: aliento@list.ru

В настоящее время, благодаря резкому скачку в развитии информационных технологий, системы автоматизации становятся решающим фактором успешного ведения дел. С одной стороны, это стало причиной возрастания размеров и сложности программного обеспечения, а с другой - привело к ужесточению требований к процессу создания и времени разработки программ. Вместе с этим, для достижения требуемого уровня качества необходимы новые методы проектирования и организации работ, адаптивное планирование разработки, в том числе процесса ее выполнения.

Существует несколько моделей процесса разработки программного обеспечения, каждая из которых описывает свой подход, в виде задач и/или деятельности, которые имеют место в ходе процесса.Шаги процесса:

- Бизнес-моделирование - отдельный подпроцесс в процессе разработки программного обеспечения, в котором описывается деятельность компании и определяются требования к системе — те подпроцессы и операции, которые подлежат автоматизации в разрабатываемой информационной системе.
- Анализ требований -сбортребований к программному обеспечению (ПО), их систематизации, документирования, анализа, выявления противоречий, неполноты, разрешения конфликтов в процессе разработки программного обеспечения.
- Планирование - оптимальное распределение ресурсов для достижения поставленных целей, деятельность (совокупность процессов), связанных с постановкой целей (задач) и действий в будущем.
- Разработка архитектуры- структурапрограммы или вычислительной системы, которая включает программные компоненты, видимые снаружи свойства этих компонентов, а также отношения между ними.
- Кодирование– написаниеинструкций (программ) на конкретном языке программирования (часто по уже имеющемуся алгоритму — плану, методу решения поставленной задачи).

Для разработки ПОхорош в использовании язык программирования C# (произносится си шарп) — объектно-ориентированный язык программирования. Является языком разработки приложений для платформы Microsoft .NET Framework, а в качестве платформы, платформа Microsoft .NetFramework 4.0. NET Framework — программная платформа.Основой платформы является исполняющая среда CommonLanguageRuntime (CLR), способная выполнять как обычные программы, так и серверные веб-приложения. Microsoft.NET Framework поддерживает создание программ, написанных на разных языках программирования.В качестве среды программирования– MicrosoftVisualStudio 2010. MicrosoftVisualStudio — линейка продуктов компании Майкрософт, включающих интегрированную среду разработки программного обеспечения и ряд других инструментальных средств.

Данные продукты позволяют разрабатывать как консольные приложения, так и приложения с графическим интерфейсом, в том числе с поддержкой технологии WindowsForms, а также веб-сайты, веб-приложения, веб-службы как в родном, так и в управляемом кодах для всех платформ, поддерживаемых MicrosoftWindows, WindowsMobile, Windows CE, .NET Framework, .NET CompactFramework и MicrosoftSilverlight.

Хранение и доступ к данным осуществляется средствами СУБД Microsoft SQL Server 2008 EnterpriseEdition. Microsoft SQL Server 2008 EnterpriseEdition - это комплексная платформа управления данными. Она обладает первоклассной масштабируемостью, возможностью создавать хранилища данных, продвинутыми средствами анализа и достаточной безопасностью, что позволяет использовать ее как основу для критически важных бизнес-приложений. Эта редакция позволяет консолидировать серверы и выполнять крупномасштабные OLTP-операции и создание отчетности.

- Тестирование и отладка –выявлениеситуации, в которых поведение программы является неправильным, нежелательным или не соответствующим спецификации.

На определенном этапе развития практически каждая компания сталкивается с большим количеством рутинных процессов, которые можно автоматизировать, тем самым сэкономив уйму времени и повысив производительность. Кроме того с ростом компании все сложнее становится отследить вклад каждого отдельного сотрудника в результатах компании и справедливо рассчитать ему заработную плату. Внедрение собственного программного обеспечения позволяет решить эти и многие другие проблемы.

БІЛІМ ЖҮЙЕСІНДЕГІ ЖАҢА ТЕХНОЛОГИЯ

Алибиев Д.Б., Сейтимбетова А.Б.
Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды Мемлекеттік Университеті, Қарағанды, Қазақстан
E-mail dalibiev@mail.ru, s_b_aigerim@mail.ru

Қазақстан Республикасының президенті Н.А.Назарбаевтың жолдауында 2015 жылға қарай оқу ұйымдарының 50% электронды оқулықтарды қолданатыны, ал 2020 жылы олардың саны 90%-ға өсетіні айтылды, сәйкесінше ҚР-сының білім беру саласын бұлтты технологиялар өзгертетіні сөзсіз.

Электронды оқытуға ауысу кейбір біліктілікті қажет ететіндіктен колледждің барлық педагогикалық құрамы арнайы компьютер курстарында оқытылды, атап айтқанда: әкімшілік қызметкерлері үшін электронды оқу жоспарымен, педагогикалық жүктемемен, сабақтар кестесімен жұмыс істей білу; оқытушылар үшін электронды сынып журналымен жұмыс істеу, курстарды өңдеу, нәтижелерді тексеру; оқушылар мен ата-аналар ғаламтор арқылы кестенің соңғы үлгісімен танысып, бағалар автоматты түрде қойылатын, үй тапсырмалары жазылатын электронды күнделікті көре алады, ал оқушылар дистанциялық оқытуға мүмкіндік алады.

Қазіргі кезде ҚР білім беруінде бұлтты технологияларды қолдану мүмкіндігін зерттей отыра, мынадай қорытынды жасауға болады: болашақта білім беруде тек қана бұлтты бағдарламалар қолданылады және мемлекет бізге әлемдік стандарттар деңгейіндегі сапалық білімге қол жеткізуге бірегей мүмкіндік тудырады [1].

Дамыған шетелдің тәжірибесі көрсетіп отырғандай, жоғарыда сипатталған мәселелердің тамаша шешімі – оқыту үрдісіне «бұлтты есептеулерді» енгізу болып табылады. «Бұлтты есептеулер» (ағыл. cloud computing) – компьютерлік ресурстар мен қуаттылықтар тұтынушыға ғаламтор-сервис ретінде көрініс беретін мәліметтерді жекелеп өңдеу технологиясы [2]. Бұлтты технологиялар қарқынды түрде дамып, кең тарауда. Кез келген технологиядай, бұлтты технологиялардың да өзіндік артықшылықтары мен кемшіліктері бар

Қазіргі заманғы қоғамдағы білім беру жүйесінің міндеттерінің бірі – әр адамға өмір бойы оның қызығушылығы, қабілеті және қажеттілігіне сай білім алуға еркін және ашық түрде қол жеткізуді қамтамасыз ету [3].

Компьютерлік технологиялар ақпаратты жинау, жүйелендіру, сақтау, іздеу, өңдеу және көрсету сияқты іс-әрекет түрлерінің оңтайландырылуын қамтамасыз ете тұрып, жалпы білім беру маңызына ие болып, барлық оқу пәндерін оқытуда қолданылуы мүмкін. Ақпараттандырудың үлкен құндылығы мынада – олардың көмегімен оқыту үшін қажетті уақытты білім беру мекемесінің оқу жоспарын өзгертпей-ақ жоғарылатуға болады. Бұл жерде тұтынушымен үнемі «диалогты» іске асыру аса маңызды. Оқыту және тәрбиелеу міндеттерін тиімді шешу мақсатында кез келген мектептің сайтының жұмысына қандай пайдалы тарауларды енгізуге болады? Бұл – электронды күнделіктер мен журналдар, негізгі және қосымша сабақтардың кестесі, емтихандарға дайындық тарауы (мысалы, online-ҰБТ немесе мұғаліммен ақпаратпен алмасу), оқушылар мен мұғалімдер үшін жеке кабинеттер, интерактивті қабылдау бөлімі және т.б.

Кез келген жағдайда да аталған тақырыптың өзектілігі күмән тудырмайды. Бұлтты технологиялар біздің алдымызда жаңа көкжиектері, жаңа мүмкіндіктерді ашады.

Балаларды оқыту мәселесі адамзаттың көп бөлігін алаңдатады. Қазіргі таңда өз уақытының көп бөлігін көптеген түрлі ақпараттар жиналған Ғаламтор желісінде өткізетін заманда балаларды қалай оқытуға болады? Оларды дұрыс арнаға қалай бағдарлауға болады? Қазір аса маңызды кезеңдердің бірі – мектептерде бұлтты технологияларды енгізу болып саналады. Аталған технология білім беру деңгейі мен сапасын жоғарылатуға мүмкіндік береді. Жоғарыда аталғандардан мынадай қорытынды жасауға болады: бұлтты есептеулер білім беру саласында, ғылыми зерттеулерде және қолданбалы өңдеу жұмыстарында, сонымен қоса мамандарды,магистранттар және студенттерді дистанциялық оқыту үшін қолданудың кең болашағына ие болады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Александр Самойленко Cloud Computing: при чем тут виртуализация?. CNews (2009 год). http://www.cnews.ru/reviews/index.shtml?2009/12/23/374565
2. http://www.e-school.kz/
3. http://www.oblacom.ru/

ЖАЙ САНДАРДЫ ТАБУ ЖОЛЫН C++ ТІЛІНДЕ ТИІМДЕУ

Алибиев Д.Б., Сексембаева М.А.
Академик Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қарағанды, Қазақстан
E-mail: dalibiev@mail.ru, manara-1988@mail.ru

Жаңа жай сандарды зерттеу және табу көптеген математиктер буынының басты мәселесі болып келеді десек те болады. Есептеу техникасының дамуымен бұл мәселе жаңа екпін алып қоймай, сонымен қатар криптографияда практикалық қолданысқа ие болды. Жай сандар криптографияның, статистика мен басқа да есептеу салаларының бөлігі бола отырып, бұл сандар физика, химия, биология мен инженерлік істерде, фольклорда да қолданыс тапты. Жай сандардың басқа да аралас салаларда қолданылу фактілері туралы бір кітап толтырып жазуға болады.

Қарастырған жұмысымызда уақыт немесе компьютер жадын аз қолданылуы жағынан тиімді болатын жай сандарды іздеу алгоритмін, мысалы $N = 2 \cdot 10^{10}$ дейінгі жай сандарды табу, қарастыру. Жұмыста, сонымен қатар, қарастырылған әр алгоритмнің орындалу уақыты мен диапазонына қатысты кестелер мен графикалар бейнеленген.

N үлкен мән болғанда жай сандарды табу қиындығын түсіну үшін біз қарапайым решат Эратосфен алгоритмін шолудан бастадық. Оны C++ бағдарламалау тілінде орындап, оның орындалу жылдамдығын тестіледік. Байқастырғанымыздай, бл алгоритм $N <= 2 \cdot 10^7$ болғанда өте ұтымды келеді және де осы диапазондағы есеперді шешуге ұсынуға болады. N үлкен мәнінде бұл жолдың тиімсіздігі – қарапайым сандар ішінен жай сандарды іріктеу үшін бірнеше рет деректер файлына жүгінуі. $N = 2 \cdot 10^{10}$ болғанда сандар ішінен тек жай сандарды анықтау үшін ғана 10^4 секунт уақыт кетеді. Ал егер бұл сандарды экранға шығартатын болсақ, онда одан да көп уақыт қажет етеді.

Сонымен қатар, жұмыста Миллер-Рабин тесті қарастырылды. Себебі, бізге N үлкен мәнді болғанда, жай сандары бар файлды бастапқыда құрастыратын, алгоритмді қажет болады.

Бұл тест нәтижені жедел көрсетеді. Алдыңғы алгоритмнен артықшылығы – жедел жады көлемі бойынша шектеу жоқ. Кемшілігі – орындалу уақыты бойынша решат Эратосфен алгоритмінен баяу келеді.

Бұл алгоритмді қиындата отырып, BPSW алгоритмі қарастырылды. Бұл алгоритмде Миллер – Рабин тесті құрама бөлігі болып табылады.

BPSW – бұл үш тестінің комбинациясы: аз көлемді тривиалды бөлгіштікке тексеру, Миллер – Рабин тесті, Лукас – Селфридждің қуатты тесті.

Егер бірінші қарастырылған алгоритммен осы BPSW алгоритміні салысырсақ, онда орындалу уақытының ұқсастығын көреміз. Сонымен қатар, BPSW алгоритмінде решат Эратосфен алгоритмінің кемшілігі жоқ, себебі бұл көп жады көлемін қажет етпейді.

Сонымен, $N = 2 \cdot 10^{10}$ дейінгі жай сандарды анықтап, оның файлын алу үшін BPSW алгоритмі қолданылды. Барлық түсініктемелер мен зерттеу нәтижелері кесте және графика түрінде айқындалып көрсетілген.

Орындалған есептеулер мен бағдарламалаулар келесідей сипаттамадағы компьютерде жүргізілді: Операциялық жүйе: Windows 7 Кәсіби; Процессор: Intel(R) Core(TM) i7 3,3 GHz; Жедел жады: 8 ГБ.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Р. Крэндалл, К Померанс Простые числа. Криптографичиеские и вычислительные аспекты. – Москва, 2011. - 666 с.
2. Владимир Жельников. Криптография от папируса до компьютера. – Москва, 1997. – 336 с.
3. Василенко О.Н. Теоретико-числовые алгоритмы в криптографии. – М.: МЦНМО, 2003. – 326 с.
4. http://e-maxx.ru/algo/bpsw - тест BPSW на простоту чисел
5. http://e-maxx.ru/algo/prime_sieve_linear - Решето Эратосфена с линейным временем работы

О ПОСТРОЕНИИ БИСИМУЛЯЦИЙ В УПОРЯДОЧЕННЫХ ГИБРИДНЫХ СИСТЕМАХ

Алтаева А.Б., Кулпешов Б.Ш.
Международный университет информационных технологий, Алматы, Казахстан
E-mail: vip_altayeva@mail.ru, b.kulpeshov@iitu.kz

Гибридные системы – это математические модели систем управления, в которых непрерывная динамика, порождаемая в каждый момент времени одной из априорно заданного набора непрерывных систем, перемежается с дискретными операциями, подающими команды либо на мгновенное переключение с одной системы на другую, либо на мгновенную перестройку с заданных текущих координат на другие координаты, либо на то и другое одновременно. Гибридная динамика системы заключается в альтернированной комбинации непрерывной динамики с дискретной. Непрерывная и дискретная составляющие системы могут включать некоторые параметры, влияющие на поведение системы.

Гибридные системы часто встречаются в различных прикладных задачах из таких областей знания, как автомобилестроение, авиастроение, робототехника, электроэнергетика, обеспечение безопасного движения в пространстве, на суше, на воде и др. Математическая модель гибридной системы возникает каждый раз, когда необходимо исследовать взаимодействие среды, непрерывно изменяющейся в соответствии с некоторыми физическими законами, и управляющих элементов, срабатывающих в дискретные моменты времени. Примерами таких комплексов могут служить электронные системы автоматического управления самолетом, либо автомобилем, системы автоматического регулирования температуры, влажности в помещении и др. Возможности подобных систем проявляются шире, чем обычных.

В данной работе рассматриваются задачи достижимости и верификации для упорядоченной гибридной системы. Задача достижимости состоит в построении множества достижимости гибридной системы, состоящем из всевозможных состояний системы, в которые можно перейти при помощи соответствующего допустимого управляющего воздействия из фиксированного в заданный начальный момент времени состояния (или множества таковых). К задачам достижимости примыкают задачи верификации, в которых необходимо узнать, может ли анализируемая система попасть (или, наоборот, не попасть) в одно из предписанных состояний («желательных» или «нежелательных»). Такая постановка задачи может быть обусловлена, например, проблемами обеспечения безопасности движения в пространстве.

Важным подходом к вопросам разрешимости для алгоритмов верификации гибридных систем является построение бисимуляции. Бисимуляции – это фактор-пространства с конечным числом состояний, в которых свойства достижимости эквивалентны этим же свойствам в первоначальной гибридной системе с бесконечным числом состояний. Ранее в [1] были введены o-минимальные гибридные системы, являющиеся гибридными системами, у которых соответствующие множества и потоки являются определимыми в o-минимальной теории. В настоящее время данные системы являются активным объектом исследования, например, приведем одну из последних работ [2]. Здесь мы вводим понятие квази-o-минимальных гибридных систем и исследуем их свойства.

Теория формальной верификации является одним из главных подходов при анализе свойств гибридных систем (см. [3]). Алгоритмы верификации существенным образом являются алгоритмами достижимости, которые проверяют, могут ли траектории гибридной системы достичь некоторых нежелаемых регионов пространства состояний. Поскольку гибридные системы имеют пространства с бесконечным числом состояний, разрешимость алгоритмов верификации очень важна. Бисимуляции – это системы, сохраняющие достижимость в том смысле, что проверка какого-либо свойства на фактор-системе эквивалента проверка этого свойства на оригинальной системе. Хотя даже фокусом этого доклада являются свойства достижимости, бисимуляции сохраняют многие другие сложные свойства, выразимые в разветвляющихся временных логиках. В этом подходе, доказательство того, что гибридная система с бесконечным числом состояний имеет бисимуляцию с конечным числом состояний, является первым шагом для доказательства разрешимости процедур верификации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. G. Lafferriere, G.J. Pappas, and S. Sastry, O-minimal hybrid systems, Mathematics of Control, Signals and Systems , vol. 13, No.1, 2000, pp.1-21.

2. P. Bouyer, T. Brihaye, and F. Chevalier, O-minimal hybrid reachability games, Logical Methods in Computer Science, vol. 6, No. 1, 2010, pp. 1-48.

3. T.A. Henzinger, and S. Sastry, editors. Hybrid Systems: Computation and Control, volume 1386 of Lecture Notes in Computer Science. Springer-Verlag, Berlin, 1998.

ПОСТРОЕНИЕ СОПРЯЖЕННОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ПЕРЕНОСА ТЕПЛА В ПОЧВЕ

Байманкулов А.Т.
Костанайский государственный университет им. А.Байтурсынова, Костанай, Казахстан
E-mail: bat_56@mail.ru

Математическая модель переноса тепла в почве описывается уравнением с начальными и краевыми условиями [1]:

$$C\frac{\partial\theta}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left(\lambda\frac{\partial\theta}{\partial z}\right),\quad z\in(0,\mathrm{H}),\quad t\in(0,\mathrm{t}_{\max}),\tag{1}$$

$$\theta\big|_{t=0}=\varphi(x),\ \theta\big|_{z=0}=T_1,\tag{2}$$

$$\lambda\frac{\partial\theta}{\partial z}\bigg|_{z=H}=-N(t)\left(\theta\big|_{z=H}-T_0(t)\right).\tag{3}$$

В задаче (1)-(3) отыскивается $N(t)$ - обобщенный коэффициент теплообмена. Задача решается итерационным способом. Отсюда для n

$$C\frac{\partial\theta_n}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left(\lambda\frac{\partial\theta_n}{\partial z}\right)$$

$$\theta_n(z,t)\big|_{t=0}=\theta_0(z)\qquad \theta_n\big|_{z=0}=T_1(t)\qquad \lambda\frac{\partial\theta_n}{\partial z}\bigg|_{z=H}=-N(t,n)\left(\theta_n-T_b(t)\right)_{z=H}$$

С учетом $\Delta\theta(z,t)=\theta_{n+1}(z,t)-\theta_n(z,t)$ составляется вспомогательная задача

$$C\frac{\Delta\theta}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left(\lambda\frac{\Delta\theta}{\partial z}\right)\tag{4}$$

$$\Delta\theta\big|_{t=0}=0,\ \Delta\theta\big|_{z=0}=0,\ \lambda\frac{\partial\Delta\theta}{\partial z}\bigg|_{z=H}+N_n\Delta\theta\big|_{z=H}=-\Delta N(\theta_{n+1}-T_b(t))_{z=H}\tag{5}$$

Проведя соответствующие преобразования с (4) и учитывая (5) получим сопряженную задачу

$$C\frac{\partial\psi}{\partial t}+\frac{\partial}{\partial z}\left(\lambda\frac{\partial\psi}{\partial z}\right)=0,\quad \psi\big|_{t=t_{\max}}=0,\tag{6}$$

$$\psi\big|_{z=0}=0,\ \left(\lambda\frac{\partial\psi}{\partial z}+N_n(t)\psi\right)_{z=H}=2\left(\theta-T_g(t)\right)_{z=H}.\tag{7}$$

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Rysbaiuly B. Newton's method to solve the problem of heat transfer in the freezing soil. France, Paris, Pensee Journal, Volume 76, Issue 1, 261-275 pp.
2. Байманкулов А.Т. Определение коэффициента диффузии почвенной воды в однородной среде. // Алматы. Известия НАН РК, №3, 2008, с.45-47.
3. Рысбайулы Б., Байманкулов А.Т. Приближенный метод определения термоградиентного коэффициента однородной среды // Алматы. Вестник НАН РК, №4, 2008, с.3-5.

РЕКУРРЕНТНОЕ СООТНОШЕНИЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБОБЩЕННОГО КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛООТДАЧИ ПОЧВЫ

Байманкулов А.Т., Жуаспаев Т.А.
Костанайский государственный университет им. А.Байтурсынова, Костанай, Казахстан
E-mail: bat_56@mail.ru

Ставится задача

$$C\frac{\partial\theta}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left(\lambda\frac{\partial\theta}{\partial z}\right),\tag{1}$$

$$\theta\big|_{t=0} = \theta_0(z), \quad \theta\big|_{t=0} = T_1, \ \lambda \frac{\partial \theta}{\partial z}\bigg|_{z=H} + N\theta\big|_{z=H} = NT_b(\mathrm{t}). \tag{2}$$

При численном решении (1)-(2) задается начальное значение $N(t,0)$, а следующие значения $N(t,n)$ определяется из условия монотонности функционала [1,2]

$$J(N) = \int_0^{t_{\max}} (\theta(\mathrm{H},t) - T_g(t))^2 dt . \tag{3}$$

Используя (3) можно записать

$$J\big(N(n+1)\big) - J\big(N(n)\big) = -\int_0^{t_{\max}} \Delta N\big(\theta(H,t;n) - T_g(t)\big)\psi(H,t)dt - \int_0^{t_{\max}} \Delta N(\Delta\theta \cdot \psi)_{z=H} dt .$$

Чтобы минимизировать функционал (3) положим, что

$$\Delta N = \beta(n)\big(\theta(H,t;n) - T_g(t)\big) \cdot \psi(H,z) .$$

Тогда приращение функционала записывается в виде

$$J\big(N(n+1)\big) - J\big(N(n)\big) - \beta(n)\int_0^{t_{\max}} \big(\theta(H,t;n) - T_g(t)\big)^2 \psi^2(H,t)dt -$$

$$-\beta(n)\int_0^{t_{\max}} \big(\theta(H,t;n) - T_g(t)\big) \cdot \psi^2(H,t)\Delta\theta(H,t)dt . \qquad \textbf{(4)}$$

При этом для расчета обобщенного коэффициента теплоотдачи принимается итерационная формула

$$N(t;n+1) = N(t;n) + \beta(n)\big(\theta(H,t;n) - T_g(t)\big) \cdot \psi(H,t) \tag{5}$$

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Alemdar Hasanov Simultaneous determination of source terms in a linear parabolic problem from the final overdetermination: Weak solution approach. J. Mathematical Analysis and Applications. 330 (2007) 766–779 pp.

2. Rysbaiuly B., Baimankulov A. Development and justification of the method of calculation the capillary diffusion of the soil. Wulfenia Journal, Austria, Mar 2014, Volume 20, Issue 12, 483-500 pp.

БЕЛГІЛІ ӨНІМ КӨЛЕМІН ӨНДІРУДЕ ШЫҒЫНДЫ МИНИМАЛДАУ ЕСЕБІ

Бекжанова А.
Л.Гумилев атындағы ЕҰУ, Астана,Қазақстан
E-mail: aydana_bekzhanova@mail.ru

Қазіргі уақытта нақты шаруашылық бірліктері үшін өндіріс функциясын (бұдан әрі–ӨФ) құрудың статистикалық тәсілі дами бастады. Алуан түрлі ӨФ арасынан жиі қолданылатыны: сызықтық функция $y = a_0 + \sum_{i=1}^{n} a_i x_i$, статистикалық мәліметтер көмегімен параметрлерді бағалау арқылы оңай шешуге болады; дәрежелік функция, $y = a_0 \prod_{i=1}^{n} x_i^{\alpha_i}$, мұндағы $a_1, a_2, ..., a_n$ – параметрлер, оның нақты сандық мәні статистикалық мәліметтер негізінде корреляциялық әдіс арқылы анықталады. $0 < a_i < 1,\ i = 1,2,...,n.$ a_0 коэффициенті таңдалған бірліктің өлшенген шығыны мен өнім өндірудің өлшемі мен тәуелділігін білдіреді. $a_1, a_2, ..., a_n$ дәрежелік коэффициенттері соңғы өнім өскендегі әрбір көбейткіштердің x_i үлестерін көрсетеді. Өндірістік функцияның өндірілетін өнім көлеміне әсер ететін өлшемді өндірістік факторлар бар: өндіріс құралдарының көптеген түрлері, жұмыс күші, табиғи ресурстар және т.б.

ӨФ құрғаннан кейінгі мақсат–тиімділік, яғни натуралды немесе бағалық формадағы ресурстарға шектеу болғандағы өндірістік фунциясының $f\left(\overline{a}, x_1, x_2, ..., x_n\right)$ максимум немесе белгілі өнім көлемін өндіруде өндірістік шығындардың минимум мәнін табу.

Екіфакторлы ӨФ қарастырайық $y = f(x_1, x_2)$, мұндағы y - өндірілетін өнім көлемі. (x_1, x_2) ресурстары сәйкес (p_1, p_2) бағамен сатып алынсын. Кәсіпорында өндіріс барысында өнімдер өндірістік $C(x_1, x_2)$ шығындар әкеледі. Межеленген өнім көлемінде өндірістік шығындарды минималдауды қамтамасыз ететін ресурстар жиынын табу қажет:

$$\mathrm{C}(\mathrm{x}_1, \mathrm{x}_2) = \mathrm{p}_1\mathrm{x}_1 + \mathrm{p}_2\mathrm{x}_2 \to \min \ ,$$
$$\mathrm{y} = \mathrm{f}(\mathrm{x}_1, \mathrm{x}_2),\ \mathrm{x}_\mathrm{i} \geq 0, \mathrm{i} = 1{,}2. \qquad (1)$$

Берілген өнім көлемін өндіру кезіндегі шығындарды минималдау есебі $\mathrm{C}(\mathrm{x}_1, \mathrm{x}_2)$ функциясының шартты экстремумын іздеудің есебіне келеді. Өндірістік функция $\mathrm{y} = \mathrm{F}(\mathrm{K}, \mathrm{L})$ теңдеуімен берілсін, мұнда К – капитал (негізгі қор), L – еңбек шығындары. Капитал жұмысының бірлігіне төленетін пайыздық төлем– m, ал уақыт бірлігіндегі еңбекақы–n тең болсын. Онда жалпы шығын $\mathrm{C}(\mathrm{K}, \mathrm{L}) = \mathrm{mK} + \mathrm{nL}$. Кәсіпорын өнімді Q көлемде өндіруге шешім қабылдайды.

Шығындарды минималдау есебін (1) негізінде қайта жазсақ:

$C(K, L) = mK + nL \to \min$, шектеу шарты $F(K, L) = Q$.

Есеп шартқа байланғандықтан, Лагранж функциясын құрамыз:

$Z(K, L, \lambda) = mK + nL + \lambda(Q - F(K, L))$.

Оның минималды мәнін табу үшін теңдеулер жүйесін шешеміз:

$$\begin{cases} \dfrac{\partial Z}{\partial K} = m - \lambda\dfrac{\partial F}{\partial K} = 0, \\ \dfrac{\partial Z}{\partial L} = n - \lambda\dfrac{\partial F}{\partial L} = 0, \\ \dfrac{\partial Z}{\partial \lambda} = 0, \end{cases} \begin{cases} m = \lambda\dfrac{\partial F}{\partial K}, \\ n = \lambda\dfrac{\partial F}{\partial L}, \\ Q - F(K, L) = 0. \end{cases}$$

Мұндағы, Лагранж көбейткішінің экономикалық мәні: λ өнім өндіру бір бірлікке өзгергенде шығындардың қанша мөлшерде өзгеретінін көрсетеді.

Бұл есептің шешімі шығындардың шектеулілігі кезінде өнім өндіру көлемін максималдайтын есептің шешілуіне ұқсас [1]. Егер минималды шығын кезінде Q өнім өндіру қамтамасыз етілетін болса, онда бұл тиімді $C(x_1^*, x_2^*)$ шығындар кезіндегі Q - максималды өнім өндіруге келіп тіреледі: $mK + nL = C(x_1^*, x_2^*)$ шарты негізінде $Q = f(K, L) \to max$. Олай болса өнім өндіруді максималдау есебі [1] қарастырылып отырған шығындарды минималдау есебінің қосалқы есебі болады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Тұраров Ж., Бекжанова А. Өндіріс функциясын тиімділікке зерттеу. «Ғылым және білім–2014» атты IX Халықаралық ғылыми конференциясы баяндамалары. Астана, 2014.

ӨНДІРІС ФУНКЦИЯСЫНЫҢ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Бекжанова А.А.
Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан.
E-mail: aidana_bek@mail.ru

Бүгінгі күні басты экономикалық ресурс ол – өндіріс екенін жиі естиміз. Өндіріс дегеніміз - тауарлар мен қызметтерді өндіруге қажетті өндірістік ресурстарды тиімді пайдалану үрдісі немесе басқаша айтқанда, сол өндірістік ресурстарды адамның шексіз қажеттіліктерін тікелей және жанама түрде қанағаттандыруға қажетті игіліктерге айналдырудың үрдісі. Экономикада корреляциялық талдаудың басты бағыты – өндіріс функциясы (ӨФ) болып табылады.

Өндірістік функция – өндірілетін өнімнің максималды көлемі мен берілген технология деңгейіндегі өндіріс факторларының физикалық көлемі арасындағы тәуелділікті сипаттайтын функционалдық өзара байланыс. Өндіріс функциясы кең мағынада өндірілетін өнім көлемі, капитал шығындары, капитал қайтарымдылық, еңбек өнімділігі және т.б. өндірістік көрсеткіштер арасындағы байланысты, тәуелділікті қамтиды.

Өндіріс функциясын құру мақсаты – өндіріс үдерісінің нәтижесіне әсерін тигізетін әртүрлі факторлардың сипатын және деңгейін зерттеп, бағалау. ӨФ-ның қолданылатын маңызды бағыттарының бірі - өндіріс ресурстарының тиімділік талдауы. Өндіріс функциясының көмегімен еңбек шығынының тиімділігін, өндірістік фондтарды, табиғи және басқа ресурстарды зерттеуге болады, ал олардың бірігуінен соңғы күтілетін өндіріс нәтижесінен жақсы пайда қалатын пропорцияларды қарастырады. Экономикалық дамудың жалпы қарқынына, ғылыми-техникалық дамудың талдауына және оның қоғамдық өндіріске әсеріне ӨФ-сы көптеген мүмкіндіктер ашады.

Өндіріс функциясының басты рөлі – өндіріс саласының соңғы күтілетін нәтижелеріне болжам жасау. Ғылыми-техникалық дамудың қарқыны мен түріне, қоғамдық өндіріс ресурстарының сандық өсуіне және тиімділігінің жоғарылауына талдау жасай отырып, ӨФ-сы ұлттық кірістің және басқа да нәтижелі экономикалық көрсеткіштердің болжамалы мөлшерін есептеуге мүмкіндік береді.

Өндірілетін өнім көлемі қолданылатын ресурс көлеміне тәуелді болғандықтан, олардың арасындағы байланысты келесі формула арқылы жазуға болады:

$$Q = f(L, K) \ ,$$

мұндағы Q - өндірілетін өнім көлемі;
L - қолданылған еңбек саны;
K - жұмсалған капитал көлемі.

Формуладағы өндірілген өнім және қолданылған өндіріс факторлары ағым шамасында, яғни уақыт бірлігінде қарастырылады. Бірдей көлемді өнімдерді өндіру үшін әртүрлі комбинациялар қолданылады. Бір жағдайда еңбектің аз мөлшерін пайдаланса, екінші жағдайында еңбектің көп мөлшерін және капиталдың аз көлемін қолданады. Басқаша айтқанда, өндірістің әрбір түрі өзіне сәйкес келетін өндіріс факторларының өзіндік комбинациясына ие. Өндірістің әрбір түрінің ӨФ-сы өнімге пара-пар сызықпен немесе изоквантамен берілуі мүмкін.

Өндіріс – бұл ресурстарды адамдардың қажеттіліктерін тікелей және жанама қанағаттандыратын игіліктерге айналдыру үрдісі. Өндіріс факторлардың тұрақты үйлесімін көрсететін белгілі бір технология арқылы жүзеге асады. Технологияны жетілдіру өндірістің тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Шығарылатын өнім көлемін арттыру өндірістің барлық факторларының санын ұлғайту есебінен, яғни өндіріс ауқымын өсіру есебінен жүзеге асады. Өндіріс ауқымының көлемін арттыруда маңызды рөлді техникалық прогресс ойнайды. Өндіріс функциясының қасиеттерін жіті зерттей келе, өндіріс саласындағы мәселелердің оңтайлы шешімін табамыз.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. А.С.Пелих, Л.Л.Терехов, Л.А.Терехова. Экономико-математические методы и модели в управлении производством.- Ростов н/Д: «Феникс», 2005.-248с.
2. Ғабит Ж., Доғалов А., Досмағанбетов Н. Микроэкономика. Оқулық. – Астана: 2010. 88-101б.
3. Вечканов, Г.С., Вечканова Г.Р. Микроэкономика. Завтра экзамен:7-е изд. - СПб. : Питер, 2006. - 288 с.

О МЕТОДАХ ОЦЕНКИ ОПЦИОНОВ

Бургумбаева С.К.[1], Мынбаева Э.Н.[2]
[1]Евразийский национальный университет им.Л.Н.Гумилева, г.Астана, Республика Казахстан
[2]Казахский университет экономики, финансов и международной торговли, г.Астана Республика Казахстан
saulenai@yandex.ru, elmira.mynbaeva@yandex.ru

Финансовый рынок и его профессиональные участники выполняют функции перелива временно свободных денежных средств и капитала, привлеченных средств внутренних и внешних инвесторов в приоритетные и высокодоходные отрасли экономики, способствуют интеграции государства в международные сообщества. Особый интерес представляют опцины, которые обладают рядом неоспоримых преимуществ.

Опцион по природе своей представляет собой контракт, дающий право, но не обязанность купить либо продать какой-либо актив (акцию, фьючерс, товар и т.д.) по фиксированной цене в течение жизни опциона или в определенный момент времени. Опционы подразделяются по тому, в какую сторону мы торгуем, на колл и пут (call and put). Покупка определенного вида опциона осуществляется в зависимости от пожеланий инвестора. Существует еще одна важная характеристика, различающая опционы – это их стиль. Стиль может быть американским, европейским и азиатским. При этом географическая привязка опциона не имеет значения, например, можно купить американский опцион на европейской бирже [1].

Основными преимуществами операций с опционами являются: 1) высокая рентабельность, так как, заплатив за опцион небольшую премию, инвестор в благоприятном случае получает прибыль, которая в процентном отношении к премии может составить сотни процентов; 2) минимальный риск для покупателя, который измеряется величиной уплаченной премии (издержками по приобретению контракта); 3) опцион предоставляет его покупателю многовариантный выбор стратегий: покупать и продавать опционы с различными ценами исполнения и сроками поставки во всевозможных комбинациях. Спекулянтов привлекает рынок опционов благодаря его возможностям, это и большая доходность по сравнению с рынком акций и большая прозрачность [2].

Существует несколько методов оценки опционов. Первый из них – вероятностный подход. Суть его заключается в том, что здесь используются расчеты, которые принимают во внимание возможные риски и различные комбинации по страйку опциона. Более успешный вид расчетов по опциону предлагается проводить по методу Блэка-Шоулза, основанного на возможности проводить операции на всем периоде действия опциона до истечения окончательного срока. В отличие от первого метода, этот метод представляет собой некую серию операций с имеющимся активом вместо единократного расчета с перспективой разовой операции. Таким образом, этот метод уменьшает риски, связанные с вероятностью подхода и как бы стабилизирует стратегию по оценке опциона. Стоит упомянуть еще о биноминальном методе, который пользуется популярностью у профессионалов. Он довольно часто используется при расчете, поскольку позволяет учесть реальные условия операций с базисными активами. Но эта техника построения биномиальной модели является более громоздкой, чем метод Блэка-Шоулза.

Несомненно, возможности опционов делают их привлекательными для инвестора. Но, переоценка, равно как и недооценка опционов может привести к потерям, в этом случае остро встает вопрос об оценке справедливой стоимости опциона. Мы рассмотрели основные методы оценки опционов, но внимательно остановимся на модели Блэка – Шоулза (BSOP), которая является достаточно распространенной и действенной на практике.

Применение модели Блека-Шоулза на практике. Для того, чтобы применить модель BSOPM, необходимо располагать соответствующими исходными данными. Легко получить информацию о ценах акций, а цена исполнения опциона и его срок известны. Кроме того, требуются следующие данные: ставка процента по безрисковым операциям в течение срока опциона (чаще всего используют ставку банковского вклада) и дисперсия нормы дохода по акциям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алехин Б.И. Рынок ценных бумаг. Введение в фондовые операции. - Самара: Сам Вен, 2011.
2. Буренин А.Н. Фьючерсные, форвардные и опционные рынки. - М., 2005. (УЧАСТНИКИ ФОНДОВЫХ РЫНКОВ)

ИСЧИСЛЕНИЕ АЛИАСОВ (СИНОНИМОВ) ДЛЯ ПРОСТОГО ИМПЕРАТИВНОГО ЯЗЫКА С АДРЕСНОЙ АРИФМЕТИКОЙ

Воронцов А. [1], Сатекбаева А.[2], Тусупов Д.[2], Шилов Н.[3]
[1]*Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Российская Федерация*
[2]*Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан*
[3]*Назарбаев университет, Астана, Казахстан*
E-mail: satekbayeva@gmail.com,tussupov@mail.ru, nikolay.shilov@nu.edu.kz

Исчисление алиасов (синонимов) было предложено Бертраном Мейером в работе [2], оно является нечувствительным к потоку управления и контексту вызова анализом указателей, основанном на равенствах. Данное исчисление позволяет определить (методом прямого прослеживания) верхнюю аппроксимацию $aft(S, \alpha)$ отношения синонимичности после исполнения программы α по заданному отношению синонимичности S; в терминах логики Хоара можно сказать, что это исчисление должно обеспечивать истинность тройки $\{cnd(S)\}\alpha\{cnd(aft(S, \alpha))\}$, где *cnd* – конвертор отношений в формулы.

Данная работа посвящена *анализу совпадения указателей* (*aliasing*), что призвано помочь в доказательстве корректности программ с динамической памятью. В работе рассмотрены два метода анализа указателей – логика отделимости и исчисление синонимов, и предложен новый подход к решению проблемы для логики отделимости.

Цель анализа совпадения указателей – статически определить адресные выражения, которые могут указывать на один и тот же участок памяти во время и после исполнения программы. Такой анализ предназначен для того, чтобы найти и устранить в программе ошибки, которые могут произойти из-за неправильной обработки синонимичных адресных выражений. В общем случае эта задача неразрешима, однако было разработано большое количество приближённых алгоритмов реализующих некий компромисс между скоростью анализа, точностью, надежностью и маштабируемостью [1].

В работе [2] построено исчисление синонимов для модельного языка программирования (с циклами и процедурами) $E1$. В этом языке все переменные имеют только абстрактный указательный тип (т.е. нет адресной арифметики).

В отличии от [2] мы рассматриваем язык программирования для логики отделимости [3], в котором есть один тип данных – целочисленный как для значений так и для адресов. Язык состоит из структурированных императивных программ, синтаксис которых определяется следующим образом (метапеременная C от command):

$$C ::= skip \mid var\ V\ =\ Z \mid V \coloneqq T \mid V \coloneqq cons(T\,*) \mid [V] \coloneqq T \mid$$
$$\mid V \coloneqq\ [T] \mid dispose(T) \mid (C; C) \mid if\ F\ then\ C\ else\ C\ end\ \mid while\ F\ do\ C\ end.$$

где, V - произвольный алфавит переменных, Z - язык для представления допустимых целых чисел, T – язык допустимых арифметических выражений (термов - terms) с целыми числами из Z и переменными из V, а F - язык допустимых логических формул, построенных из равенств и неравенств выражений из T при помощи булевских связок.

Пусть D – произвольное распределение алиасов, а st – произвольное состояние стека; будем писать $st \vDash D$ и говорить, что st удовлетворяет распределению D, когда $st \vDash C$ хотя бы для одной конфигурации C из D.

Утверждение. Для любой программы α языка программирования для логики отделимости, для любого распределения алиасов D утверждение частичной корректности$\{D\}\alpha\{aft(D,\alpha)\}$является истинным, т.е. для любых состояний стека st и st', если $st \vDash D$ и программа α, начав работу в состоянии $(st,\_)$, завершает работу в состоянии $(st',\_)$, то $st' \vDash aft(D,\alpha)$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Hind. M. Pointer Analysis: Haven't We Solved This Problem Yet?", M. Hind. PASTE. 2001. - Pp. 54–61

2. Meyer. B. Steps Towards a Theory and Calculus of Aliasing. International Journal of Software and Informatics, special issue (Festschrift in honor of Manfred Broy)., 2011.-pp. 77-115.

3. Reynolds J.C. Separation Logic: A Logic for Shared Mutable Data Structures. Proceedings of 17th IEEE Symposium on Logic in Computer Science (LICS 2002). IEEE Computer Press., 2002, pp.55-74.

О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ РЕШЕНИЯ ОБРАТНЫХ ЗАДАЧ ТРЕХКАМЕРНОЙ МОДЕЛИ ФАРМАКОКИНЕТИКИ

Данаев Н.Т., Тұрсынбай А.Т., Урмашев Б.А.
Казахский Национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан
E-mail: Baydaulet.urmashev@mail.ru

Рассмотрена трехкамерная линейная модель фармакокинетики. Предложен метод выявления нескольких решений обратной задачи нахождения коэффициентов зависимости $C(t) = A_1e^{-\lambda_1 t} + A_2e^{-\lambda_2 t} + A_3e^{-\lambda_3 t} - (A_1 + A_2 + A_3)e^{-k_1 t}$ при заданных экспериментальных данных концентрации от времени лекарственных средств в организме. Доказано существование нескольких решений и представлен алгоритм их нахождения. Теоретическое доказательство неединственности решения подтверждено численными расчетами. Математический аппарат, использованный при анализе моделей фармакокинетики и разработке программного обеспечения, абсолютно корректен. Выводы, полученные на его основе, совершенно надежны. Это касается, в первую очередь, проблемы неоднозначности решений обратной задачи.

Ранее, в работах [1,2] нами исследовалась кинетика системы реакций $A \xrightarrow{k_1} B \xrightarrow{k_2} C$ (1), $B \xleftrightarrow{k_3,k_4} D$ (2). В данной работе рассматривается расширенная схема с добавлением третьей камеры, представленная через реакцию $B \xleftrightarrow{k_5,k_6} E$ (3). Было показано, что при определении коэффициентов уравнения зависимости концентрации от времени для компонента B имеет не одно решение. Результатом настоящей работы стало строгое аналитическое обоснование количества решений этого уравнения и выявление условий реализации каждого из них.

Решение прямой задачи или системы обыкновенных дифференциальных уравнений, которая описывает процессы (1)–(3), в данном случае не представляет никакой сложности. На основе дифференциальных уравнений с начальными условиями искомая зависимость $C_2(t) = f(t)$ - динамика изменения концентрации компонента B, может быть представлена в виде уравнения [1].

$$C_2(t) = A_1 e^{-\lambda_1 t} + A_2 e^{-\lambda_2 t} + A_3 e^{-\lambda_3 t} - (A_1 + A_2 + A_3) e^{-k_1 t}, \qquad (4)$$

где k_1, λ_i и A_i – константы.

Решение обратных задач моделирования объектов и процессов различной природы включает в себя стандартный критерий:

$$\sum_{i=1}^{n} (C_i^{\exp} - C_2(t_i))^2 \to \min .$$

Проблема адекватности модели объекту обычно решается наложением дополнительных условий, таких как, например пределы изменения отдельных параметров в соответствии с их физическим смыслом, порядок их взаимного расположения друг относительно друга и т. д.

Обратная задача – расчет величин k_1, λ_i и A_i на основе некоторой совокупности измеренных значений $C_i^{\exp}$ в моменты времени t_i, по сравнению прямой задачи, представляет собой гораздо более сложную проблему [3].

Авторы хорошо знакомы с основными моделями фармакокинетики и могут предложить комплексные методы обработки экспериментальных данных с привлечением моделей разных типов. Разумеется, сложность привлекаемых моделей диктуется, в первую очередь, качеством экспериментальных данных. Представляемые результаты служат также критерием корректности предложенного математического аппарата и проведенных вычислений. Кроме того, результаты проведенного исследования полностью подтверждают достоверность данных, полученных нами ранее, где доказательство не единственности решения для обратной задачи получены иным способом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Gabrielsson J., Weiner D. Pharmacokinetic & Pharmacodynamic Data Analysis. Kristianstads Boktryckeri AB, Sweden, 2006, 1255 p.
2. Урмашев Б.А., Турсынбай А.Т. О существовании трех решений для кинетической кривой промежуточного соединения // Горение и плазмохимия, 2009, Т 7, № 3, С. 243-250.
3. Кабанихин С.И., Искаков К.Т. Обратные и некорректные задачи для гиперболических уравнений. – Алматы, 2007, 330 с.

ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ НАВЬЕ-СТОКСА ДЛЯ НЕСЖИМАЕМОЙ ВЯЗКОЙ ЖИДКОСТИ В ПЕРЕМЕННЫХ „СКОРОСТЬ-ДАВЛЕНИЕ“ В ТРЕХМЕРНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Данаев Н.Т., Тұрсынбай А.Т., Урмашев Б.А.

Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан

E-mail: Baydaulet.urmashev@mail.ru

Главной особенностью предложенной методики расчетов является эффективное нахождение решения системы алгебраических уравнений вспомогательных сеточных уравнений. Многочисленные расчеты задач тепловой конвекции при различных параметрах Gr, Re, Pr и изотермического течения $\mathrm{Gr} = 0$, показали надежность алгоритма для решения вспомогательных сеточных уравнений при использовании для проведения расчетов уравнений Навье-Стокса.

Рассматривается в L-образной трехмерной области движение вязкой несжимаемой жидкост, которое описывается уравнениями Навье-Стокса и они представлены в следующем безразмерном виде [1,2]:

$$\frac{\partial \vec{u}}{\partial t} + (\vec{u}\nabla)\vec{u} + \nabla p = \frac{1}{\mathrm{Re}}\Delta \vec{u} - \frac{\mathrm{Gr}\vec{g}}{\mathrm{Re}^2|\vec{g}|}T\,, \tag{1}$$

$$\mathrm{div}\vec{u} = 0\,, \tag{2}$$

$$\frac{\partial T}{\partial t} + (\vec{u}\nabla)T = \frac{1}{\mathrm{Pr}\,\mathrm{Re}}\Delta T\,, \tag{3}$$

где $\vec{u} = (u,v,w)$, p – давление, μ – коэффициент динамической вязкости, $\vec{g} = (0,0,-g)$, $\mathrm{Gr} = \frac{g\beta\Delta\theta L^3}{\upsilon^2}$ – число Грасгофа, $\mathrm{Re} = \frac{L\sqrt{\rho\Delta p}}{\mu}$ – число Рейнольдса, $\mathrm{Pr} = \frac{v}{\lambda}$ – число Прандтля, $\Delta\theta$ – характерная разность температур, v – кинематический коэффициент вязкости, λ – коэффициент температуропроводности.

Граничными условиями являются следующие условия:

на входе: $p = 1$, $\frac{\partial u}{\partial x} = 0$, $v = 0$, $w = 0$, на выходе: $p = 0$, $u = 0$, $\frac{\partial v}{\partial y} = 0$, $w = 0$, во всех частях твердой стенки: $T = T_2$, $u = v = w = 0$ и на горизонтальной нижней стенке $T = T_1$.

Для решения уравнений (1-2) используем схему расщепления, которая следующие разностные уравнения:

$$\frac{\vec{u}^{\,n+1/2} - \vec{u}^{\,n}}{\tau} = -(\vec{u}^{\,n}\nabla)\vec{u}^{\,n} - \nabla p^n + \frac{1}{\mathrm{Re}}\Delta\vec{u}^{\,n} - \frac{\mathrm{Gr}\vec{g}}{\mathrm{Re}^2|\vec{g}|}T^n\,, \tag{4}$$

$$\vec{u}^{\,n+1} + \tau\,\overline{grad}_h(p^{n+1} - p^n) = \vec{u}^{\,n+1/2}\,, \tag{5}$$

$$\underline{\mathrm{div}}_h\vec{u}^{\,n+1} = 0\,. \tag{6}$$

Вычисление уравнения (4) производится по явной схеме, уравнения (5-6) вычисляются с помощью итерационного процесса, который приведен ниже:

$$u_m^{n+1,s+1} + \tau(p^{n+1,s} - \tau_0\underline{\mathrm{div}}_h\vec{u}^{\,n+1,s})_{x_m} = \tau\tau_0\delta(u_{m,x_m}^{n+1,s+1} - u_{m,x_m}^{n+1,s})_{x_m} + u_m^{n+1/2}\,,\ m = \overline{1,N}$$

$$\frac{p^{n+1,s+1} - p^{n+1,s}}{\tau_0} + \underline{\mathrm{div}}_h\vec{u}^{\,n+1,s+1} = 0\,.$$

На основе предложенного итерационного алгоритма, проведены численные расчеты и получены картины течения при различных числах Рейнольдса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Данаев Н.Т., Урмашев Б.А. Итерационные схемы для решения вспомогательных сеточных уравнений Навье-Стокса // Вестник КазГУ, серия математика, механика, информатика, 2000, № 4, С. 74-78.
2. Калтаев А.Ж., Урмашев Б.А. Численное решение одной задачи тепловой конвекции // Вестник КазГУ, серия математика, механика, информатика, 2000, № 1, С. 162-170.

МАНИПУЛЯТОРДЫҢ ҮШӨЛШЕМДІ КЕҢІСТІКТЕ ОБЕКТІНІ ҚАРМАП АЛУЫН АВТОМАТТАНДЫРУ

Джолдасбаев С., Ғайбуллаұлы С., Елеусинов А.
Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, механика-математика факультеті, Алматы, Қазақстан
e-mail: serykjoldasbaev@mail.ru

Аңдатпа:Ұсынылған материалда С++ бағдарламалау тілінде көпбуынды манипулятор үшін кинематика мәселесінің шешімдері көрсетілген. Жұмыстың мақсаты манипулятордың орналасуы және қысқыш бағытын кеңістіктегі қалпының аналитикалық сипаттамасын декарттық кеңістікте қарастыру, тәжірибеде қолдану.

Кілттік сөздер: манипулятор, манипулятор буыны, декарттық координаталар жүйесі, бұрылу бұрыштары, кеңістіктік-бағытталушы манипуляциялық механизмдер (ПОММ), arduino микроконтроллерлік платформасы.

Манипулятор кинематикасы қозғалыстарды тудыратын күштер мен моменттерді қарастырмай, берілген абсолют координаталар жүйесіне қатысты манипулятор қозғалысының геометриясын зерттейді [1].Оның негізгі пәні – манипулятордың кеңістіктегі орналасуын функция ретінде сипаттау, әсіресе манипулятордың қосалқы айнымалыларын – жалпы координаталар, қысқыштың орналасуы және оның қалпын анықтау.С++ бағдарламалау тілінде arduino платформасы негізінде жинақталған манипулятор-қол (модель AL5B) үшінтура есеп –буындардың қосалқы бұрыштары векторлары – жалпылама координаталар $q(t)$ $(q\ (t),\ q\ (t),..qn\ (t))^T$ және буындардың берілген геометриялық параметрлері (n – еркіндік деңгейлер саны) арқылы абсолют координаталар жүйесіне қатысты оптимал жағдайы және қысқыштың бағытын анықтау орындалды.

Робот қозғалысы траекториясының оптималды жолын жасау үшін оның жұмыс істеу ортасын алдын ала қарастыру қажет. Қозғалысты жоспарлау мақсатында кеңістіктің шектелген мүмкіндіктерін пішіндеу керек [2]. Манипулятор қозғалыстарының қиындығы – оның бір бөлігі екіншісіне қатысты айналуы болып табылады. Ал ПОММ қозғалыстары декарттық координаталар жүйесінде есептеледі, және де абсолют координаталар жүйесіне қатысты орналасатынәрбір буынның өз координаталар жүйесі бар (абсолют координаталар жүйесі – манипулятор бекітілген табанынан есептелетін бастапқы координата жүйесі).

Манипулятор бөлшектерінің орынауыстыруын оптималды жолмен жүзеге асыру үшін геометриялық теңдеуі құрылды[3]. Белгілібір объектіні қармап алу мақсатында манипуляторды бұру үшін оның әрбір білегіне бұрылу бұрышын беру керек. Егер берілген объектіні кеңістікте нүкте ретінде қарастырсақ М (x,y,z):

Объектіге дейінгі арақашықтық:

$$|\overrightarrow{OM}| = r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} \qquad (1)$$

$\overrightarrow{OM}$ векторыныңOXY жазықтығына проекциясы:

$$p = \sqrt{x^2 + y^2} \qquad (2)$$

манипулятордың объектіге азимуттық бұрылу бұрышы:

$$\varphi_1 = arccos\left(\frac{x}{p}\right) \qquad (3)$$

Көрсетілген алгоритм AL5B моделді робот-манипуляторында тәжірбие жүзінде іске асырылды. Келесі мақсаттар орындалды: манипулятор еркін түрде объектіге қатысты бұрылу бұрыштарын анықтап, объектіні қармап алу үшін буындарын қозғалту мүмкіндіктеріне қол жеткізілді. Өндірістік роботтардың координаталар жүйесінде қозғалысын орындау үшін кинематиканың тура және кері есептерін шешу қажет, себебі нысаналық нүкте, әдетте декарттық координаталар жүйесінде беріледі, ал басқару жалпыланған координаталармен беріледі. Нысана қол жеткізу (амалдар қолдану) ауданынан тыс қалған жағдайларда қателік туралы мәлімет (сигнал) беріледі.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. А.С. Климчик, Р.И. Гомолицкий Разработка управляющих программ промышленных роботов, Минск 2008, курс лекций, С-25.
2. Ф. Жимарши Сборка и программирование мобильных роботов в домашних условиях, М. 2007, С-18.
3. А.Е. Умнов Аналитическая геометрия и линейная алгебра, Долгопрудный, 2004, С-34.

ВОЗМОЖНОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ASP.NET

Допира Р.И., Попова Н.В.
Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан
E-mail: ritadopira@mail.ru

Сегодня технология ASP.NET является одним из основных средств создания Web приложений. Проект W3Techs опубликовал результаты оценки использования Web технологий, таких как языки Web-программирования, системы управления контентом и JavaScript-библиотеки. Выборка была проведена из миллиона самых популярных сайтов, анализировались только домены первого уровня. По результатам на 1 марта 2014 самыми популярными языками серверной разработки остаются PHP и ASP .NET [1].

Для создания Web приложения используются продукты фирмы Microsoft, такие как операционная система, среда разработки, база данных. Для развертывания ASP.NET приложения необходима платформа. По данным проекта news.netcraft.com Web разработчики указывают, что доля сайтов на платформе Microsoft в апреле 2014 года составила 33,04%. Количество увеличилось почти на 2% за один месяц, а с ноября 2011 наблюдается постоянный рост количества сайтов, что не скажешь об Apache [2]. Microsoft продолжает поддерживать свою концепцию закрытого исходного кода, хотя появляются открытые проекты, поддерживающие мультиплатформенную реализацию ASP.NET.

Active Server Pages это среда программирования, которая обеспечивает возможность комбинирования HTML, скриптов и компонентов для создания динамических Web-приложений. Идеология создания современных Web-приложений заключается в инкапсуляции бизнес-логики в отдельные компоненты, написанные по технологии COM. Технология ASP в данном случае является связующим звеном между этими компонентами и интерфейсом Web-приложения. Использование Active Server Pages не требует специфичных браузеров. Все ASP-скрипты запускаются и выполняются на Web-сервере, причем браузер получает только результирующие HTML-файлы. Microsoft Internet Information Server, начиная с версии 3.0, поддерживает Active Server Pages. Клиент запрашивает ASP-страницу на Web-сервере. Сервер принимает запрос и начинает его обрабатывать. По расширению файла (.asp) определяет, что данный файл содержит ASP-скрипт, и начинает анализировать его содержимое, последовательно интерпретируя и выполняя вставки ASP-кода. ASP-код, в свою очередь, может содержать обращения к различным источникам данных, осуществлять обработку полученных данных и добавлять содержимое генерируемой страницы. В результате формируется обычная HTML-страница (уже не содержащая ASP-кода), которая и отправляется обратно клиенту. Говоря о технологии ASP.NET, подразумеваем языки семейства .NET; среду исполнения общих языков (Common Language Runtime — CLR); библиотеку классов .NET; службы ASP.NET; среду разработки Visual Studio .NET. Технология ASP.NET может быть использована для решения совершенно разных задач реализации интерфейса [3].

В ASP.NET заложено все, для того, чтобы сделать весь цикл разработки Web -приложения более быстрым, а поддержку проще. Платформа .NET и технология ASP.NET предоставили новые возможности по разработке Web - систем. Они отвечают всем современным требованиям и позволяют значительно ускорить и упростить разработку сложных приложений. Недостатками ASP.NET остаются стоимость платформы и сложность изучения.

Производительность Web-приложения на ASP.NET зависит от опыта разработчика и лишь частично — от производительности аппаратной составляющей системы [4]. Разработчики ASP.NET остаются востребованными на рынке труда. Существует множество технологий, и сделать правильный выбор позволяет только достаточное знание возможностей, преимуществ и недостатков рассматриваемых технологий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. W3Techs - World Wide Web Technology Surveys. [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.W3Techs.com

2. April 2014 Web Server Survey. [Электронный ресурс] – Режим доступа: news.netcraft.com

3.Иванов Артем. Перспективы ASP.NET. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.xakep.ru/magazine/xs/067/008/1.asp

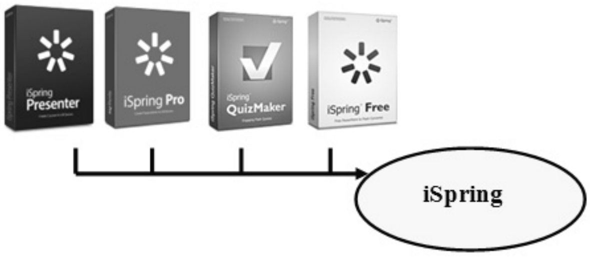
4. Допира Р.И., Попова Н.В., Базикова К.М. Разработка Web-приложения с применением технологии ASP.NET //Молодой ученый. - 2014. - № 2 (6). – С. 84-87.

БІЛІМ БЕРУ ЖҮЙЕСІНДЕ ISPRING ПРОГРАММАСЫНЫҢ ҚОЛДАНЫЛУЫ

Жетимекова Г.Ж.
Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қазақстан
e-mail: jetimekova@mail.ru

Оқыту жүйесінде заманауи сандық технологиялар қолданылуда. Оқыту жүйесінің сапалы болуы заманауи технологияларды қолдану арқылы іске асырылуда. Сондай жүйелердің бірі – iSpring программасы болып табылады.

iSpring программасының конвертерлері қазіргі таңда кеңінен қолданысқа ие. Көбінен қолданылатын конвертерлер келесілер болп табылады: (Сурет 1)



Сурет 1. iSpring программасының конвертерлері

iSpring Presenter 7.0 прогаммасының көмегімен HTML5 және Flash электрондық курстары құрылады.

iSpring Pro 7.0 көмегімен PowerPoint программасында онлайн презентациялар құруға болады. Flash + HTML5 комбинирланған форматтарының көмегімен түрлендіруге болады. iSpring Pro 7 программасы мобильді құрылғылармен жұмыс жасауға бейім презентацияларды құру үшін қолданылады. Десек те, презентацияны дайындау кезінде оның рәсімделуіне көп көңіл бөлу қажет. Презентацияның дизайнын жобалау кезінде мобильді құрылғылардың ерекшеліктерін: экранның кішкейтайлығы, жылдам емес интернеттің болмауын ескеру қажет.

iSpring QuizMaker 7.0 программасының көмегімен электрондық курстарды құруға болады. HTML5 және Flash комбинирланған файлдық түрлермен қашықтықтан оқыту жүйесінің студенттері үшін тестілеу тапсырмаларын құруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар iSpring Suite, iSpring Pro және iSpring QuizMaker программасының көмегімен AICC, SCORM 1.2, SCORM 2004 (все редакции) стандарттарын қолдайтын электрондық оқу курстарын құруға болады.

Сонымен қатар кәсіби тестілерді Drag-and-drop, баллдарды есептеудің тиімді нұсқасы, тармақ сценарилерінің мүмкіндіктерін пайдалан отырып құрастыруға болады. Аталған программа интерктивті тестілерді құру үшін де тиімді құрал болып табылады.

iSpring Free программасының көмегімен PowerPoint программасындағы презентацияны Flash-қа түрлендіругі программа болып табылады. iSpring Free – қолданыста қарапайым және тегін конвертор болып табылады. iSpring Free программасын қолдана отырып Flash-презентациилялардығ кәсіби түрін құруға және электронды оқу курстарын жасауға болады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Қашықтықтан білім беру жағдайында білімді бақылау// Білім берудегі менеджмент- Алматы, №2(53), Б. 79-83, 2009.
2. Жоғары оқу орны оқытушыларының қашықтықтан оқыту бойынша кәсіби қызығушылықтары//Қазақстан кәсіпкері- Алматы, №9(76), Б. 11-12, 2009.
3. http://www.ispring.ru/articles.html

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ВЫРОЖДЕНИЕ ОДНОРОДНОЙ МГД ТУРБУЛЕНТНОСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СВОЙСТВ ПРОВОДИМОСТИ СРЕДЫ

Жумагулов Б.Т., Жакебаев Д.Б., Абдибекова А.У.
Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан
dauren.zhakebaev@kaznu.kz, a_aigerim@inbox.ru

На основе решения трехмерного уравнения Навье-Стокса, уравнения неразрывности, уравнения Максвелла и закона Ома для движущихся сред представлены результаты численного моделирования вырождения МГД-турбулентности. Определена закономерность взаимного влияния кинетической и магнитной энергии для жидкостей с разными электропроводящими свойствами.

Настоящая работа посвящена выявлению закономерностей указанного влияния в большом диапазоне изменения числа Rem. Практически для всех технических устройств Rem << 1, этот процесс достаточно полно изучен. Исследование процесса вырождения турбулентности в случае, когда Rem > 1 носит фрагментарный характер, хотя представляет большой практический интерес. В связи с чем существует необходимость в изучении указанного процесса в широком диапазоне изменения числа Rem с целью определения закономерностей влияния магнитного поля на вырождение турбулентности для жидкостей с разной электропроводностью [1]. Известно, что при маленьком числе Rem влияние магнитного поля на кинетическую энергию оказывается существенным, поскольку вырождение турбулентности происходит быстрее, чем, например, в случае большого числа Rem, когда влияние оказывается несущественным и процесс аналогичен случаю изотропной турбулентности. Также показана динамика процесса при разных числах Альвена, что тоже определяет новизну настоящего исследования.

Численное моделирование задачи осуществляется на основе решения нестационарных отфильтрованных фильтром уравнений магнитной гидродинамики совместно с уравнением неразрывности. Для решения задачи несжимаемой однородной МГД турбулентности используется схема расщепления по физическим параметрам, где на первом этапе решается уравнение Навье-Стокса без учета давления. Для аппроксимации конвективных и диффузионных членов уравнения используется компактная схема повышенного порядка точности. На втором этапе решается уравнение Пуассона, полученное из уравнения неразрывности с учетом поля скоростей первого этапа. Для решения трехмерного уравнения Пуассона разработан оригинальный алгоритм решения – спектральное преобразование в комбинации с матричной прогонкой. Полученное поле давления на третьем этапе используется для пересчета окончательного поля скоростей. На четвертом этапе по найденному полю скоростей решается уравнение для получения компонентов напряженности магнитного поля, которые входят в исходное уравнение. Указанный алгоритм был разработан для случая вырождения изотропной турбулентности без учета влияния магнитного поля Жумагуловым и Абдибековым [1]. Оригинальный параллельный алгоритм реализации трехмерного уравнения Пуассона был показан в работе Данаева и Жакебаева [2].

Главной целью настоящей работы было определение законов изменения кинетической и магнитной энергии однородной МГД турбулентности, рассматриваемой в широком диапазоне изменения магнитного числа Рейнольдса тейлоровского микро масштаба и числа Альвена на основе численного решения трехмерного уравнения Навье-Стокса, уравнения неразрывности, уравнения Максвелла и закона Ома для движущихся сред методом крупных вихрей. Предложена модифицированая модель замыкания, в которой коэффициент для вязкостной модели, не является постоянным, а вычисляется на определенном временном слое. Определены характеристики изменения кинетической энергии однородной МГД турбулентности, скорости потока электропроводящей жидкости и продольно-поперечных корреляционных функций по времени.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Batchelor, G. K. 1950 On the spontaneous magnetic field in a conducting liquid in turbulent motion. Proc. Roy. Soc. A201, 405-16.

2. Жумагулов Б. Т., Абдибеков У. С., Жакебаев Д. Б., Жубат К. Ж. 2013 Моделирование вырождения изотропной турбулентности на основе метода крупных вихрей. Матем. Моделирование 25, 1, 18–32.

3. Danaev N. T., Zhakebaev D. B., Abdibekov A. U. 2011 Algorithm for solving nonstationary three-dimensional Navier-Stokes equations with large Reynolds numbers on multiprocessor systems. Notes on Numerical Fluid Mechanics and Multidisciplinary Design. 115, 313–326.

FTP-СОЕДИНЕНИЕ КАК СРЕДСТВО ДИАЛОГА КЛИЕНТ-СЕРВЕРНЫХ ОТНОШЕНИЙ В ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ

Жумагулова С.К., Нурланова Б.М.

Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан

E-mail: saulesha_81@mail.ru, b.nurlanova@mail.ru

Каждая государственная либо коммерческая организация заинтересовано в том, чтобы сохранить информацию, которая в случае попадания в руки атакующих хакеров будет удалена или может нанести вред. Для государственных предприятий такого рода информация хранится под грифом “Секретно”, для фирм - “Коммерческая тайна” или “Ценная информация”.

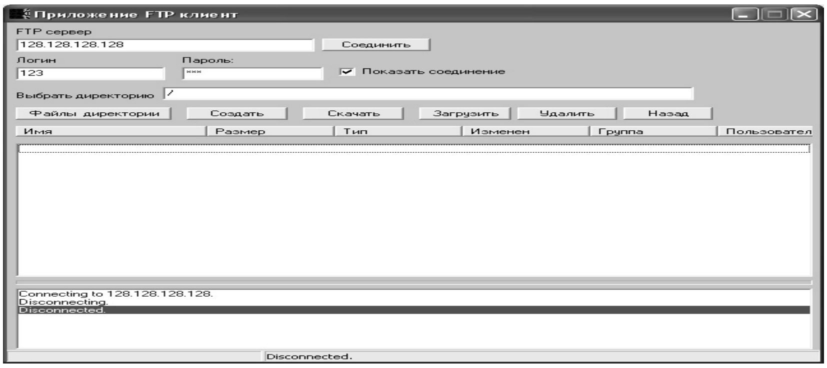
В связи с вышесказанным предлагается усовершенствовать систему безопасности локальной сети путем создания дополнительного FTP-соединения. FTP-соединение предназначено для соединения сервера с клиентом на основании авторизации и предусматривает возможность работы клиента с данными сервера в случае благополучного соединения (открытие, закрытие, создание директорий на сервере). Данное FTP-соединение должно реализовывать алгоритм соединения, поддерживать использование шифрованного канала передачи данных по протоколу SSL, а также обеспечивать поддержку процедуры авторизации. Для того, чтобы проанализировать поставленную задачу, необходимо подробнее рассмотреть принцип работы FTP-соединения.

FTP-соединение – это соединение между сервером и клиентом локальной сети [1]. Благодаря тому, что каждый клиент имеет свой логин и пароль для установления FTP-соединения, снижается вероятность присоединения к серверу компьютеров с целью нанесения вреда.

При установлении FTP-соединения клиент может выбрать режим работы с данными сервера – пассивный или активный. При пассивном режиме клиент может лишь просматривать данные, при активном – создавать на сервере свои директории, удалять или копировать имеющиеся. Интерфейс программы FTP-клиент показан на рисунке 1.

Ключевыми требованиями к разрабатываемому программному продукту являются:

- открытость, то есть совместимость со всеми современными стандартами;
- масштабируемость, как ключевое требование с точки зрения экономии вложений;
- переносимость, или способность работать на различных аппаратных платформах, операционных системах;
- адаптируемость, то есть возможность легкой настройки на нужды конкретной организации;
- локализация, то есть поддержка национальных требований и стандартов в области управления и организации [2].



FTP сервер: 128.128.128.128

Логин: 123

Пароль: ***

☑ Показать соединение

Выбрать директорию: /

```
Connecting to 128.128.128.128.
Disconnecting.
Disconnected.
```

Disconnected.

Рисунок 1. Интерфейс программы FTP

Таким образом, разработанное FTP-соединение действует, и как сервер и как клиент. Он выступает в качестве сервера при установлении соединения, и клиентом по отношению к удалённому серверу, с которыми он устанавливает связь.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Середа С., «Анализ средств преодоления систем защиты программного обеспечения».
2. Милославская Н.Г., Толстой А.И., Интрасети: обнаружение вторжений: Учеб. пособие для вузов. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. — 587 с.
3. http://www.kaspersky.ru/

БІЛІМ БЕРУ ІС-ҚЫЗМЕТІНДЕ БЛОГТАРДЫ ҚОЛДАНУ

Жумашева А.Т., Кельдибекова А.Б., Серикбаева А.Б.
Академик Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қарағанды, Қазақстан
E-mail: akku_zhum@mail.ru, keldibekova_a_b@mail.ru, ser_assem@mail.ru

Білім беру блогын дайындау – бұл өзінің мән-мағынасы бойынша кешенді мәселе, оны бір мезгілде екі аспектіде қарастыру керек – басқарушылық және технологиялық [3]. Мұнда басқарушылық мәселе маңызды: өйткені сайт мектепті барлық жағынан, барлық күрделігін алуан түрлі бейнелейтін өзіне тән айна болуы тиіс. Одан басқа, сайтты дайындау бойынша жұмыс істеу бірқатар ұйымдастыру мәселелерін шешуді талап етеді. Технологиялық, ақпараттық құраушысы да маңызды: өйткені сайт – бұл ерекше мәселелердің тұтас кешені, егерде теңеуді пайдаланатын болсақ, онда бұл біздің білім беруіміздің тек енді ғана меңгерген жаңа тіл. Және білім беру блогын дайындау процесінде мәселенің осы екі дөңгелегі үзіліссіз бірлікте – форма мен мазмұн секілді бар болады.

ЖОО-ның білім үдерісінде блогтарды қолданудың оң жақтары:

1. Блогтарды қолдану студенттердің оқып жатқан салаларында сарапшы болуына көмегін тигізеді.
2. Блогтарды қолдану оқу үдерісіне қызығушылықты күшейте түседі. Технологияның жаңашылдығы оқыту үдерісінің себепкері болып табылады. Студенттер ақпаратты белсене іздеу мен басқа адамдардан түсініктемелер алу арқылы өздерінің оқу үдерісін өздері басқара алады.
3. Блогтарды қолдану арқылы студенттерге әлеуметтік үдерістерге қатысуға құқықтарын береді. Оқытудың мақсаттарының бірі – аккультурациялау, қоғамдық өмірге студенттердің енуі.
4. Блогтарды қолдану оқу дәрісханаларында, одан тыс жерлерде жұмыс жасау үшін жаңа мүмкіндіктер ашады.
5. Блогтарды қолдану білім мазмұнын көкейкесті етеді. Себебі, оқу материалын полиграфиялық басылымдарда ғана емес, электрондық басылымдарда да таңдау мүмкіндігін қамтамасыздандырады. Одан басқа оқу пәніне ғылыми фактілерді енгізу, ашу мерзімін жылдам қысқартады.
6. Блогтарды қолдану оқыту нәтижелерін көкейкесті етеді. Алынған білімді лабораториялық-тәжірибелік сабақтарда және өзіндік жұмыстарда блогтарды қолдану арқылы тәжірибеде тез арада қолдану мүмкін.
7. Блогтарды қолдану студенттердің құқықтық және этикалық хабардарлығын арттырады.

Қазіргі уақытта білім беретін Интернет ресурстарын дайындаудың бірнеше танымал технологиясы бар.

Қазақстандық білім беру мекемесі сайттарының көпшілігі дайын html үлгілері пайдаланылып дайындалынған болатын – бұл технология қарапайым сайттарды оңай дайындауға мүмкіндік туғызады, алайда мұндай сайттар статикалық болып саналады және білім беру мекемесі туралы тек белгілі бір ақпарат қана бере алады.

Білім беру мекемесі сайттарын дайындаудың тағы бір тәсілі – үлгілерді, контентті (CMS) басқару жүйесін пайдалану. CMS-ті пайдаланып дайындалынған сайттардың Қазақстан мектептердегі саны өте аз.

Соңғы үш жыл ішінде сайттарды құруға арналған бағдарламалық қамтамсыздандыру үлкен жолды өтті. Екі негізгі бағыт: блог үшін хостинг және блог үшін қозғалымдар жетілдіруде. Қозғалым ішіндегі кең тарлағандардың бірі WordPress. WordPress көптеген себептерге байланысты танымал. Инструментариймен бірге жақсы жобаланған блог шаблондар топтамасы бар, яғни ол қиыншылықсыз көзге жағымды дизайнмен сайт жасауға көмектеседі. WordPress модульдері дизайнды өзгертуге, спамдарадан қорғауды қосуға, орфографияны тексеруге, блогтың қауіпсіздігін жоғарлатуға мүмкіндік береді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Қазақстан Республикасында білім беруді дамытудың 2011–2020 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы [Электрондық ресурс]. URL: http://adilet.zan.kz/kaz/docs/U1000001118#z3
2. Richard E. Ferdig, Kaye D. Trammell. Content Delivery in the «Blogosphere»//«T.H.E. Journal», February 2004. [On-line]. URL: http://www.itlt.edu.nstu.ru/article21_richard_ferdig_kaye_trammell.php
3. Мнацаканян О.Л. Организация коллективной деятельности школьников с использованием социальных сетевых сервисов//Информатика и образование. - 2011. - № 2. - С. 90-93.
4. «Қазақстан-2050» Стратегиясы қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты». Қазақстан Республикасының Президенті Н.Ә.Назарбаевтың Қазақстан халқына Жолдауы. 14 желтоқсан 2012. [Электрондық ресурс]. URL: http://www.akorda.kz/kz/page/page_kazakstan-respublikasynyn-prezidenti-n-a-nazarbaevtyn-kazakstan-khalkyna-zholdauy-2012-zhylhy-14-zheltoks_1357813742

Estimating the Strategic Motives for AD Filings

Zaurbekova B.
E.A.Buketov Karaganda State University, Karaganda, Kazakhstan
E-mail: bal-zau@mail.ru

Vision, according which, for those industries that are more significantly injured by imports than trade negotiators anticipated, trade liberalization can be achieved if countries have ability to suspend their obligations, was formalized by Bagwell and Staiger (1990). They developed a game theoretic model in which "special protection", arises as a short term cooperative remedy for changes in underlying trade flows.

Bagwell and Staiger use a simple two-country partial equilibrium model of trade in one sector with Prisoner's Dilemma payoff structure. They then assume each country's output is subject to random shocks where positive shocks lead to higher volumes of trade. In the repeated game, cooperation can be sustained by means of credible threat to revert forever to the static Nash equilibrium in the event of any defection. They show that the level of cooperation, the value of cooperative tariff, depends on the volume of trade and on the variance of the shocks. The cooperative tariff rate is increasing in both import size and variance.

There are four main hypotheses that we examine in our analysis of antidumping (AD) filing behavior. These hypotheses are: big supplier, big change in imports, tit for tat (TFT), and club effect. The first two are motivated by the Bagwell-Staiger model of special protection and are consistent with the view that AD actions are used to prevent unfair trade. The last two are outside the basic Bagwell–Staiger model and are consistent with the belief that strategic considerations influence AD actions.

The "big supplier" hypothesis is that AD cases are filed against a country's largest import suppliers (based on aggregate country data). The "big change" hypothesis is that AD cases are filed against suppliers who have the largest percentage change in imports. The TFT hypothesis is that a country is more likely to file AD cases against those suppliers who previously have filed an AD case against it. The club hypothesis is that a country is more likely to file AD cases against countries that also use AD, regardless of whether it has been directly named in the past.

In international trade between new and traditional users appear substantial differences. For example, the filing patterns of new users seem to more strongly support the strategic hypotheses, TFT and club, than those of traditional users. This way, different proportion of countries supplying new and traditional users were AD users.

To identify the individual effects of each hypothesis, we construct mathematical model of each country's decision to file and AD action against each trading partner in each year as a function of economic and strategic incentives. We can express the filing decision as shown bellow:

$$F_{ijt} = f\,(TFT_{ijt}, Club_{jt,}\, Imports_{ijt}, \%\ d\ Imports_{ijt}, All\_Imports_{it}),$$

Where F_{ijt} is binary variable that denotes whether country I files an AD case against county j in year t;

TFT_{ijt} denotes whether country j has ever filed an AD case against county I prior to year t;

$Club_{jt}$ denotes whether country j is a member of the "AD club" prior to year t;

$Imports_{ijt}$ denotes imports from j to i at time t;

% d $Imports_{ijt}$ denotes the percentage change in imports from j to I between t-1 and t;

$All\_Imports_{it}$ denotes that overall filing patterns might systematically vary across time.

That is, everything is equal, countries might differ in their use of AD is in their exposure to imports. Variable $All\_Imports_{it}$ denotes country i's import in year t from all sources.

References

1. Ethier, Wilfred J. 1982: Dumping. Journal of political economy, 90, 487-506.
2. Finger, J. Michael (ed.) 1993: AD. Ann Arbor, MI: University of Michigan Press.
3. Fischer, Ronald D. and Thomas J. Prusa 2003: Contingent protection as better insurance. Review of International Economics.
4. E.Kwan Choi, James C.Hartigan 2008: Handbook of international trade. Economic and legal analyses of Trade Policy and Institutions.
5. Corden, W.Max 1974: Trade Policy and Economic Welfare. OxfordL: Clarendon Press.

ЖЕЛІЛІК МОДЕЛДЕР ЕСЕПТЕРІН EXCEL-ДЕ ШЫҒАРУ

Иманқұл Т. Ш., Мәжит Г. Б.
Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Алматы, Қазақстан
E-mail: imankul.t.sh@mail.ru

Бұл жұмыста операцияларды зерттеу пәнінің бір саласы желілік жоспарлау теориясындағы моделдер ретінде қарастыруға болатын көптеген практикалық мәселелерді шешудің алгоритмдері талқыланып, дербес компьютерді қолдану шаралары қамтылған.

Соңғы кездегі зерттеулер нақты математикалық программалау есептерінің 70 пайызынан астамы желілік моделдер қатарына жататындығын көрсетіп отыр. Ендеше желілік есептерді жете зерттеу өзекті мәселенің бірі болып саналады. Бірнеше нақты мысалдар келтірелік.

Қабылдау станциясы теңіз жағалауында орналасқан бұрғылау скважиналарын жалғастыратын газ желісін тартуды жобалау. Мұндағы мақсатты функция газ желісін жүргізу құнын минимумдау қажет.

Сол сияқты түрлі жол торабындағы екі қаланың арасындағы қысқа маршрутты табу да өзекті мәселелердің бірі болып табылады.

Көмір шахталарынан электр станцияларына көмір тасымалдауға арналған құбырдың максимум өткеру қабілетін анықтау да қазіргі таңдағы маңызды мәселелердің бірі екендігі түсінікті.

Мұнай өндіру пункттерінен мұнай өңдеу зауыттарына тасымалдау құны минимум болатындай мұнай тасу схемасын жасау ел экономикасына айтарлықтай үлес қосары сөзсіз.

Құрылыс жұмыстарының уақыттық графигін жасау, яғни жұмыстардың жеке кезеңдерінің басталу және аяқталу мерзімдерін жоспарлау күн тәртібінен түспейтіндігі ақиқат.

Келтірілген есептерді шешу түрлі желілік алгоритмдерін ең тиімдісін қолдануды талап етеді. Біз бұл жұмыста нақты мысалдарға қолданылуы көрсетілген үш алгоритмді талдаймыз. Атап айтқанда: Минимумды діңгектік бұтақтар құру алгоритмі. Қысқа жол іздеу алгоритмі. Максимум ағын анықтау алгоритмі.

Аталмыш мысалдардан туындайтын есептерді сызықтық программалау есебі ретінде қисындап, шығаруға болады. Дегенмен бұл есептердің өздеріне тән ерекшеліктері стандарт симплекс-әдіске қарағанда анағұрлым ұтымды арнайы желілік алгоритмдер құрастыруға мүмкіндік береді. Сонымен арнайы желілік алгоритмдер жасау маңызды – мәселелердің бірі болғандықтан, тиісті мысалдарды ақпарттық технологияны қолданып, яғни EXCEL-де шығарылуы көрсетілген.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Айғасалиев С.Ә., Иманқұлов Т.Ш. Тиімділік әдістерінің дәрістері. Алматы. Қазақ университеті. 2000, 165 бет.
2. Айғасалиев С.Ә., Иманқұлов Т.Ш. Тиімділік әдістерінің дәрістері. Алматы. Қазақ университеті. 2004, 240 бет.
3. Жолдасбеков Ө.А., Иманқұл Т.Ш. Машинатану терминдерінің орысша – қазақша, өазақша – орысша сөздігі. Алматы. Рауан. 2000, 351 бет.
4. Вагнер Г. Основы исследования операций, - М.: Мир,1972.
5. Кузнецов Ю.Н., Кузубов В.И., Волощенко А.Б. Математическое программирование. - : Высшая школа, 1976.
6. Макаров И.М., Виноградова Т.М., Рубчинский А.А., Соколов В.Б. Теория выбора ипринятия решении. М.: 1982.
7. Форд Л.Р., Фалкерсон Д.Р. Потоки в сетях. М.:Мир, 1976
8. Ху Т. Целочисленное программирование и потоки в снтях. –М.:Мир, 1974.

ЭКОНОМИКАДАҒЫ ТИІМДІЛІКТІҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛДЕРІ

Иманқұл Т. Ш., Секенова А. А.
Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Алматы, Қазақстан
E-mail*: imankul.t.sh@mail.ru, akzhana.92@mail.ru*

Нарықтық экономика Жер байлықтарының шектеулілігін ескеріп энергияны, материалдарды, жұмыс уақыттарын тиімді пайдалануды, экономиканы, экологиялық және табиғи ғылымдық түрлі процестерді оңтайлы басқаруды талап етуде. Осындай практикалық қажеттіліктерден туындаған «Тиімділеу әдістерінен» хабардар болу қолданбалы математика, физика, экология мен информатика мамандарына ғылыми тұрғыдан жоғары деңгейде болуды қаматамасыз етеді.

Тиімділеу теориясы соңғы жылдары қарыштап даму үстінде. Соның арқасында дөңес талдам, сызықтық емес программалау, сызықтық программалау, тиімді басқару сияқты жаңа салалар пайда болды. Қазіргі кезде олар жоғары оқу орындарының «қолданбалы математика», «математика», «информатика», «экономикалық кибернетика», «медициналық кибернетика» және басқа мамандықтарында сыбағалы орындарына ие болып отыр.

Егер аталған мәселелердің экономикалық немесе басқа мағаналарына назар аудармасақ, онда олардыің бәрі мынадай тиімділеу есебіне келтіріледі:

қайбір B *кеңістігінің* U *жиынындағы* $J(u)$ *функциясының немесе функционалының максимумын (немесе минимумын) табу қажет.*

Бұл жұмыста сызықты программалаудың транспорт есебін шешудің жалпы әдістерін қолдану мәселелері қарастырылған. Кіріспеде сызықты программалаудың қысқаша тарихы баяндалып, таңдалған тақырыптың өзектілігі көрсетілген.

Сонымен қатар, нақты экономикалық есептердің сызықты программалау түріндегі транспорт есебінің математикалық моделі құрылып, оны шешудің

- солтүстік-батыс бұрыш;
- минимум құнды тасымал;
- екі дүркін қабылдау;
- потенциалдарды үлестіру

әдістерінің теориялық тұжырымдары баяндалып, нақты мысал-есептер қарастыру арқылы түсіндірілген, Ақырында ашық және жабық транспорттық моделдерді шешуге кеңінен шолу жасалып, мысал арқылы қолданымы көрсетілген. Қазіргі заманауи технология заманында осындай мәселелі есептердің алатын орны ерекше болғандықтан, осындай жұмыстардың рөлі ерекше деп санаймыз.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Айсағалиев С.Ә., Иманқұлов Т.Ш. Тиімділік әдістерінің дәрістері. Алматы. Қазақ университеті. 2000.
2. Айсағалиев С.Ә., Иманқұл Т.Ш. Тиімділеу әдістерінің дәрістері. Алматы. Қазақ университеті. 2004.
3.Алексеев В.М., Тихомиров В.М., Фомин С.В. Оптимальное управление. М.: Наука, 1979.
4. Айсагалиев С.А., Айсагалиева С.С. Лекции по методам оптимизации. Алматы, Ғылым, 1996.
5. Болтянский В.Г. Математические методы оптимального управления. М.: Наука, 1969.
6. Брайсон А., Хо Ю-ши Прикладная теория оптимального управления. М.: Мир, 1972.
7. Васильев Ф.П. Лекции по методам решения экстремальных задач. М.: Изд-во МГУ, 1974.
8. Васильев Ф.П. Численные методы решения экстремальных задач. М.: Наука, 1980.
9. Габасов Р., Кириллова Ф.М. Методы оптимизации. Минск, Изд-во БГУ, 1980.
10. Гельфанд И.И., Фомин С.В. Вариационное исчисление. М.: Физматгиз, 1961.
11. Зубов В.И. Лекции по теории управления. М.: Наука, 1975.
12. Карманов В.Г. Математическое программирование. М.: Наука, 1975.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ MAPREDUCE ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ РОЕВОЙ КЛАСТЕРИЗАЦИИ

Мансурова М.Е., Беспаева А.З., Мэткерім Б.
Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казакстан
E-mail: mansurova01@mail.ru

Данная работа представляет собой исследование по применению технологии *MapReduce*для обработки данных дистанционного зондирования. Мультиспектральная информация дистанционного зондирования находит применение во многих отраслях экономики. Поэтому актуальными и важными являются задачи обработки мультиспектральной информации и дешифрования космических снимков. В работе описывается алгоритм роевой кластеризациикак один из наиболее приемлемых алгоритмов для классификации данных дистанционного зондирования, так как он обеспечивает большую точность проведения кластеризации данных. Алгоритм является трудоемким и требует затраты большого количества ресурсов. В связи с этим для реализации алгоритма предлагается применить высокопроизводительную технологию *MapReduceHadoop*.

Кластеризация мультиспектрального изображения с помощью оптимизации роя частиц выглядит следущим образом[1]:

1. Случайным образом проинициализировать N_c средних кластеров для каждой частицы.
2. Цикл от t=1 до t_{max} для каждой частицы
3. Для каждой спектральной сигнатуры пикселя изображения z_p:

вычислить $d(z_p, m_{ij})$для всех кластеров C_{ij}
произвести присвоение сигнатуры пикселя z_p кластеру C_{ij} на основании сравнения

$$d(z_p, m_{ij}) = {}_{min_{\forall c=1,..,N_{c1}}}\{d(z_p, m_{ic})\}$$

4. Вычислить фитнес функцию $f(x_i, (t), Z)$
5. Найти лучшее глобальное решение

$$\hat{y}(\text{t}) = \min\{f(x_1(t), Z), f(x_2(t), Z)..., f(x_s(t), Z)\}$$

6. Пересчитать значения центров кластеров с учетом выражений

$$v_i\ (t + 1) = wv_i(\text{t}) + c_1 r_1(t)(y_i(t)) - x_i(\text{t}) + c_2 r_2(\text{t})(\hat{y}(\text{t}) - x_i(t))$$
$$x_i(t + 1) = x_i(\text{t}) + v_i(t + 1)$$

Основная идея параллельной реализации алгоритма роевой кластеризации, основанной на технологии *MapReduce*, заключается в задаче оптимизации для получения наилучшего решения, основанного на минимальных расстояниях между точками и кластерными центрами [2]. *MapReduce* обеспечивает возможность автоматического распараллеливания как на одном многопроцессорном сервере, так и на кластере, предоставляет защиту от сбоев оборудования. Существенным ограничением технологии является поддержка только одного алгоритма *MapReduce*, ориентированного на параллельное выполнение независимых задач. Однако изображения или группы изображений могут обрабатываться независимо, поэтому применение *MapReduce* оправдано.

Роевый алгоритм кластеризации схож с алгоритмом кластеризации *k*-средних, в котором кластер представлен своим центроидом. В кластеризации *k*-средних центроид рассчитывается как средневзвешенное значение точек внутри кластера. В роевой кластеризации центроид для каждого кластера обновляется на основе скоростей роя частиц.

Алгоритм делится на два этапа, которые определяются рамками технологии *MapReduce*. Результаты эксперимента демонстрируют, что предлагаемый алгоритм обладает высокой масштабируемостью и существенно сокращает время вычислений с увеличением числа узлов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вершовский Е.А. Роевой алгоритм оптимизации в задаче кластеризации мультиспектрального снимка //Известия ЮФУ. Технические науки. – 2010. – №5 (106).С. 102-107.

2. Parallel Particle Swarm Optimization Clustering Algorithm based on MapReduce Methodology // Nature and Biologically Inspired Computing (NaBIC), 2012 Fourth World Congress. 5-9 Nov. 2012. P. 104-111.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ MPI ДЛЯ МАСШТАБИРОВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Мансурова М.Е., Ислямова А.Н., Мэткерім Б.
Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казакстан
E-mail: mansurova01@mail.ru

Существует множество методов повышения разрешения и масштабирования цифровых изображений. Простейшие методы, называемые линейными, осуществляют интерполяцию с помощью полифазной фильтрации. К этому классу относятся метод ближайшего соседа, билинейная и бикубическая интерполяции, фильтр Ланцоша и др.[1, 2].

Значительных результатов можно достичь путём распараллеливания вычислительного процессамасштабирования цифровых изображений. Так как последовательно получаемые блоки пикселей обрабатываются полностью независимо друг от друга, то их распараллеливание не представляется сложным, при этом оно даёт значительное ускорение масштабирования [3, 4]. В данной работе для масштабирования изображений был выбран алгоритм бикубической интерполяции, для которого был разработан параллельный вариант реализации.

Согласно определению алгоритма бикубической интерполяции изображения, значение каждой точки интерполяции связано со значениями ближайших соседних 16-ти точек. В виду большого объема вычислений задача распараллеливания бикубической интерполяции является актуальной.

В данной работе параллельный алгоритм масштабирования изображений использует декомпозицию по стандарту *Master-Slave*, в котором *Master*-процесс координирует действия *Slave*-процессов и собирает частичные данные для получения окончательного результата. Программа была реализована на языке Java с применением технологии MPJ. Процесс продолжается до достижения заданного уровня масштабирования изображений.

Основные этапы параллельного алгоритма можно описывать следующим образом:

1. Master-процесс разделяет оригинальное изображение на k одинаковых по размеру блоков без перекрытия между различными блоками. Затем отправляет каждый блок, состоящий из набора пикселей векторов *k Slave*-процессам.

2. Каждый *Slave*-процесс маркирует пиксели $f(x, y)$ в соответствующем блоке. Затем выполняется одна итерация бикубической интерполяции. Для вычисления значения в некоторой точке на очередном шаге итерации используются значения в данной точке, а также значения в соседних точках на предыдущем шаге итерации. Блоки, полученные после первоначального разбиения, предлагается представить состоящими из трех частей: теневых (*ghost*), граничных (*boundary*) и внутренних (*interior*) областей. Преобразования данных согласно алгоритму могут проводиться независимо от других блоков только для точек внутренней области. Вычисления значений граничной области требуют значений граничных областей соседей. Эти значения предлагается хранить в теневых областях данного блока. Таким образом, теневые области содержат дублированные значения граничных областей соседей.

3. После выполнения заданного количества итераций и достижения необходимого уровня масштабирования *Master*-процесс собирает всю информацию, представленную *Slave*-процессами, и объединяет ее.

Реальные изображения, используемые в промышленных системах технического зрения, дефектоскопии, мониторинга процессов и т.д. сложны для автоматического анализа и обладают множеством свойств, определяемых не только условиями формирования изображения, но и методами его последующей обработки, а также целями использования извлекаемой из них информации. Поэтому вопрос ускорения процесса обработки изображений посредством распараллеливания остается очень актуальным на сегодняшний день.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лукин А. Интерполяция изображений с автоматическимхинтованием на основе разреженного градиента. – Лаборатория математических методов обработки изображений, факультет ВМК МГУ им. М. В. Ломоносова. – М.: МГУ, 2011.

2. GeorgeY. Lu1, DavidW. Wong.Anadaptiveinverse-distanceweightingspatialinterpolationtechnique //Computers&Geosciences. –Vol. 34, No.9, 2008.pp.1044-1055.

3. Егоров И.В., Внуков А.А. Разработка высокопроизводительного параллельного алгоритма масштабирования изображений. – М.: МИЭМ НИУ ВШЭ, 2012.

4. Pughineanu C., Balan I. Parallel Algorithm Evaluation in the Image and Clustering Processing. // Electronics and electrical engineering, 2011. – No. 4(110).

ҒЫЛЫМИ ЕСЕПТЕРДІҢ ПАРАЛЛЕЛЬДІ ЕСЕПТЕУ ҚОСЫМШАСЫН ЖОБАЛАУ ЖӘНЕ ӨҢДЕУ: АЙҚЫНДАЛМАҒАН САНДЫҚ ӘДІС

Мәткерім Б.
Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлыттық университеті, Алматы, Қазақстан
E-mail: bazargulmm@gmail.com

Бұл зерттеу жұмысындағылыми есептерді айқындалмаған әдіспен шешуге арналған жоғары өнімді есептеудің (ЖӨЕ)қосымшасын жобалау және өңдеудің жаңа методологиясықарастырылады.

Екі өлшемді жылу өткізгіштік теңдеуін қарастырамыз

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \alpha\left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}\right), (x, y) \in G, t \in (0, T], \qquad (1)$$

$\bar{G} = \{0 \leq x \leq l_x, 0 \leq y \leq l_y\}$ – қабырғалары l_x, l_y болатын тік төрт бұрыш болсын, Г – оның шекаралары, $\bar{G} = G + \Gamma$.

Келесі бастапқы және шекаралық шарттарды қанағаттандыратын (1) теңдеудің шешімін табу керекпіз

$$u|_{\Gamma} = \mu(x, y, t), (x, y) \in \Gamma , \tag{2}$$

$$u(x, y, 0) = u_0(x, y). \tag{3}$$

(1) - (3) есебін айқындалмаған әдіспен шешу үшінПисмен-Рэкфорд схемасы [1] яғни айнымалы бағыттар әдісі (метод переменных направлении) таңдалды. Схеманы қолдану үшін (1) - (3) есебін көп мәртетеңдеудіңсол жағында бірдей матрицасы бар,ал оң жақ бөлігі әртүрлі болып келетін төмендегідей сызықтық теңдеулер жүйесіне түрлендіріліп(СТЖ) шешугетура келеді (4)-(5)

$$AX_i = F_i , i = 1, 2 \dots M, \tag{4}$$

$$A = \begin{Vmatrix} b_1 a_1 & & & 0 \\ & c_2 b_2 a_2 & & \\ \ddots & \ddots & \ddots & \\ & c_{n-1} b_{n-1} a_{n-1} & & \\ 0 & & & c_n b_n \end{Vmatrix} \tag{5}$$

Жоғарыдағы СТЖ-ны параллельдеу үшін А.Тереховтың паралльді дихотомия алгоритмі [2] қолданылды.

Қойылған жылу өткізгіштік теңдеуін шешуге арналған ЖӨЕ қосымшасы MPI стандарты негізінде Java бағдарламалау тілінде өңделді. Қосымшаны жобалау және өңдеу процессінде OMG консорциумы құрған модельдермен меңгерілетін архитектура (Model-Driven Architecture - MDA) технологиясы [4], бір ыңғайландырылған UML тілі, объектіні шектеу тілі OCL қолданылды. ЖӨЕ компоненттерін модельдеу арқылыMDA технологиясы үшіннегіз болатынплатформаға тәуелсіз моделі (PIM) және платформаны спецификациялайтын моделі(PSM) жобаланды. Қосымшаны өңдеу кезеңінде PSM моделіненбағдарламалық код жартылай автоматты түрде генерацияланып алынды.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Самарский А.А., Николаев Е.С. Методы решения сеточных уравнений - Наука, 1978, 592 с.
2. A.V. Terehov. Parallel dichotomy algorithm for solving tridiagonal system of linear equations with multiple right-hand sides. Parallel Computng, 36(8):423-438, 2010.
3. Mark Baker mpiJava: A Java interface to MPI University of Portsmouth Southsea. 2003.
4. D.S. Frankel, Model Driven Architecture: Applying MDA to Enterprise Computing, Wiley, New York, 2003.
5. A. Daniluk, Visual modeling for scientific software architecture design. A Practical approach, Computer Physics Communications. 183 (2012) 213-230p.
6. I. Ober MDE4HPC: An Approach for Using Model-Driven Engineering in High-Performance Computing, SDL 2011, LNCS7083, 2011, 247-261 p.
7. D. Lugato, J.-M. Bruel, and I. Ober, “Model-Driven Engineering for High Performance Computing Applications,” Proc. Modeling Simulation and Optimization Focus on Applications, Acta Press, 2010, 303-308 p.

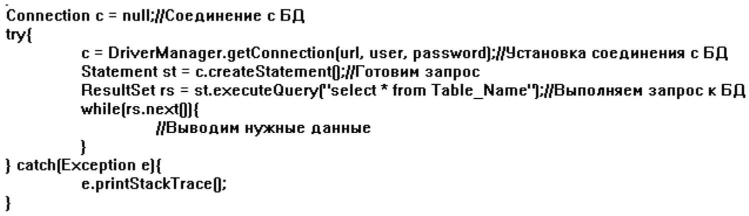
УСТАНЕНИЕ ОШИБКИ МНОЖЕСТВА ОТКРЫТЫХ СОЕДИНЕНИЙ JDBC POSTGRESQL В JAVA

Микляева Т.В.
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан
E-mail: tana_kz@mail.ru

При присоединении базы данных и Java-программы используется драйвер JDBC (англ. Java DataBase Connectivity — соединение с базами данных на Java) [1]. JDBC платформенно-независимый промышленный стандарт взаимодействия Java-приложений с различными базами данных, реализованный в виде пакета java.sql, входящего в состав Java SE.

JDBC основан на концепции так называемых драйверов, позволяющих получать соединение с базой данных по специально описанному URL. Драйверы чаще всего загружаются динамически (во время работы программы). Загрузившись, драйвер сам регистрирует себя и вызывается автоматически, когда программа требует URL, содержащий протокол, за который драйвер отвечает.

На сайте Википедии [1], документации для драйвера Postgresql [2], спецификации JDBC 3.0 [3] и основной литературе по программированию показан пример кода программы соединения JDBC, в котором соединение открывается и используется (Рисунок 1)



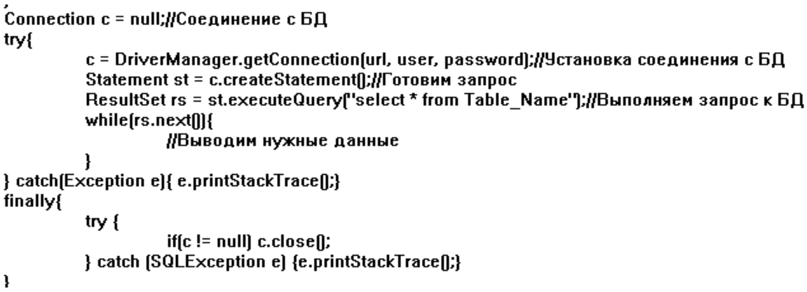
```
Connection c = null;//Соединение с БД
try{
		c = DriverManager.getConnection(url, user, password);//Установка соединения с БД
		Statement st = c.createStatement();//Готовим запрос
		ResultSet rs = st.executeQuery("select * from Table_Name");//Выполняем запрос к БД
		while(rs.next()){
			//Выводим нужные данные
		}
} catch(Exception e){
		e.printStackTrace();
}
```

Рисунок 1. Пример кода программы соединения JDBC

Java зарекомендовало себя как программных код, который сам за собой собирает «мусор», но при работы с базой данных, программа ждет дальнейшего использования и пытается помочь, чтобы следующее соединение с базой данных было быстрее. При использовании данного кода в программе происходит соединение, которое не закрывается. Каждый раз, когда пользователь нажимает на ссылку в программе, для него открывается несколько таких соединений с базой данных и не закрывается для дальнейшей реализации. Чем больше пользователей, тем больше таких открытых соединений.

В специфике Postgresql соединение реализуется в оперативной памяти и создает отдельный процесс. Как только оперативная память заканчивается, создать новый процесс не возможно и сервер выдает ошибку «FATAL: sorry, too many clients already in postgres». Данная ошибка возникает при возрастании количества пользователей. В интернете при рассмотрении ошибки программисты увеличивают мощности и ресурсов сервера. Ошибка исчезает, но временно. На самом деле ошибка не в ресурсах сервера, а в коде программы.

Для исправления ошибки нужно подправить код использования базы данных и обязательно использовать блок finally{}, в котором закрыть соединение с базой данных и используемых запросов (Рисунок 2).



```
Connection c = null;//Соединение с БД
try{
		c = DriverManager.getConnection(url, user, password);//Установка соединения с БД
		Statement st = c.createStatement();//Готовим запрос
		ResultSet rs = st.executeQuery("select * from Table_Name");//Выполняем запрос к БД
		while(rs.next()){
			//Выводим нужные данные
		}
} catch(Exception e){ e.printStackTrace();}
finally{
		try {
			if(c != null) c.close();
		} catch (SQLException e) {e.printStackTrace();}
}
```

Рисунок 2. Правильная реализация кода программы соединения JDBC

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. http://ru.wikipedia.org/wiki/JDBC
2. Документация драйвера Postgresql JDBC http://jdbc.postgresql.org/documentation/documentation.html
3. Спецификация JDBC 3.0. (http://java.cnam.fr/iagl/biblio/spec/jdbc-3_0-fr-spec.pdf)

МЕТОД АНАЛИТИЧЕСКИХ СЕТЕЙ В МНОГОКРИТЕРИАЛЬНЫХ ЗАДАЧАХ

Муханова А.А.[1], Федотов А.М.[2], Тусупов Д.А.[1]
[1]Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан
[2]Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия
E-mail: ayagoz198302@mail.ru, fedotov@nsu.ru, tussupov@mail.ru

Метод аналитических сетей – это новый подход к анализу сложных решений, в которых могут быть учтены взаимные зависимости между критериями, альтернативами и другими элементами, представляющими рассматриваемую проблему [1]. Метод аналитических сетей впервые, использовался нами для прогнозирования развития общественно-политической ситуации и основан на построении качественной сетевой модели, которая описывает влияние факторов на внутриполитическую ситуацию как систему, а также взаимное влияние составляющих эти факторы элементов [2].

В работе предлагается использовать данный метод, для оценки состояния IT-инфраструктуры организации с точки зрения информационной безопасности. Анализируются модель угроз информационной безопасности и модель базовых требований к информационной безопасности, построенная на основе экспертных знаний, что позволяет выявить факторы, которые в условиях взаимного влияния будут вносить определяющий вклад в оценку состояния системы информационной безопасности. Предлагаемый подход может использоваться для исследования и прогнозирования управления рисками информационной безопасности в целом.

Под информационной безопасностью (ИБ) понимается состояние защищенности информационных ресурсов (информационных систем) и поддерживающей инфраструктуры от случайных или преднамеренных воздействий естественного или искусственного характера, связанных с нарушением одного или нескольких критериев ИБ (конфиденциальность, доступность, актуальность/целостность) чреватых нанесением ущерба владельцам или пользователям информационных ресурсов [3].

Если в общественно-политической жизни этот подход использовался ранее, то с точки зрения информационной безопасности нам не известны работы которые бы использовали такой подход для систематизации угроз и информационной безопасности (аспектная классификация). Как правило, внутри классификации угроз информационной безопасности используются иерархические модели, в разных уровнях иерархии существуют связи между этими моделями отвечающие на тот или иной аспект информационной безопасности. Результатом работы будет объединение множество иерархических моделей, которые присутствуют в задаче связанных с оценкой систем информационной безопасности инфраструктуры и построением аналитической сети. В том числе построение модели угроз информационной безопасности и модели базовых требований информационной безопасности, основанной на аналитических сетях и анализ их свойств учитывающего зависимости и обратную связь между элементами этой системы в целом.

Сетевая модель принятия решений в сфере оценки систем информационной безопасности имеет ряд преимуществ:

1. Возможность создания сетевой аналитической модели на основе информации компетентных экспертов, связывающей оценку рисков нарушения информационной безопасности, с детализированным описанием компьютерной системы, набора угроз, функций и средств защиты;
2. Учет влияния факторов, не поддающихся количественному измерению;
3. Классифицировать и проанализировать, теоретически обосновать информационные угрозы для информационной системы;
4. Установить связи между различными аспектами функционирования IT-инфраструктуры организации, которые на первый взгляд кажутся несвязанными;
5. Разработать систему показателей и произвести оценку эффективности деятельности по защите информации на основе разрабатываемой аналитической модели.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Saaty T. Decision making with Dependence and Feedback // The Analitic Network Process. – Pittsburgh: PWS Publications, 2000. – P.370

2. М.М. Абрелева., А.А. Муханова Применение метода аналитических сетей для прогнозирования развития общественно-политической ситуации // Вестник КарГУ – 2013. №1(69). С.9-14.

3. Муханова А.А., Ревнивых А.В., Федотов А.М. Классификация угроз и уязвимостей информационной безопасности в корпоративных системах // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Серия: Информационные технологии, 2013. Т. 11, вып. 2. С.55-72

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Нурланова Б.М.
Современная гуманитарная академия, филиал Карагандинский, Казахстан
E-mail: b.nurlanova@mail.ru

В настоящее время в условиях трансформации казахстанского общества и возрастающих требований мирового рынка труда к выпускникам одними из приоритетных направлений развития образовательной системы становятся обеспечение высокого качества образования и подготовка высококвалифицированных специалистов [1].

В связи с этим в систему образования включают нынешние информационные и коммуникационные технологии, основанные на компьютерных сетях. Появившиеся компьютерные сети заставляют образование максимально пересмотреть свое положение, потому что коммуникационные технологии развиваются так быстро, чем способности их применения в образовательных целях. В связи с этим разработка многих моделей использования коммуникационных технологий в образовании есть и остаются огромной проблемой. Активное развитие информатики и информационных технологий ставит перед образованием проблему применения новых технических средств, улучшения образовательных методик. Перед учеными и педагогами стоит задача оптимизации объективного процесса информатизации образования.

Стремительное развитие процесса информатизации образования ведет за собой увеличение сферы использования электронных образовательных ресурсов [2]. Применение преподавателем качественных электронных образовательных ресурсов дает настоящее для студента получение адекватного современным запросам высшего образования, не зависящего от месторасположения учебного заведения.

В современном информационно-коммуникационном мире можно с уверенностью говорить, что в нашей стране формируется промышленность, которая занимается с разработкой электронных образовательных ресурсов.

Изучение и исследование качеств разработки, и использование в учебном процессе электронных образовательных ресурсов с каждым разом все больше и больше является актуальнее.

Чтобы решить эту проблему, надо сначала дать оценку электронных образовательных ресурсов в вузе. К основным ресурсам относятся:

1. Знания, профессиональный опыт и традиции обучения преподавателей вузов, а также обслуживающего персонала.
2. Информационная культура преподавателя, умение ее формировать у студентов.
3. Материально-техническая оснащенность вуза, возможности приобретения нового парка компьютерных средств обучения.
4. Программное обеспечение.
5. Наличие локальной сети в вузе, возможности выхода на региональную сеть, умение общаться руководства вуза с преподавателями и со студентами.
6. Подготовка план - сценария для телемостов, обучение и сдача экзаменов с использованием презентаций.
7. Проведение научных конференций с использованием телемостов.
8. Обучение студентов с использованием электронных и дистанционных технологий, а также обучение студентов с использованием индивидуальной информационной траектории.

Критерии оценки электронных образовательных ресурсов должны быть направлены на следующие качества: мотивационно - ценностное; информационно-содержательное; информационно-коммуникативное; технологическое; научная корректность; многовариантность применения в учебном процессе; интерактивность.

Следует отметить, что если не учесть один из критериев оценки, то это может привести к снижению общего уровня знания студентов. Так, при стремительном развитии информационно-коммуникационных технологий студенту необходимо познать новшества, чтобы на их основе повысить уровень своих знаний.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан от 20 апреля 2011 года № 152: Об утверждении Правил организации учебного процесса по кредитной технологии обучения
2. Загвязинский В. И. Теория обучения. Современная интерпретация [Текст] : учеб. пособие - 4-е изд., М.: Академия, 2007. - 188 с.

ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ НАЧАЛЬНО-КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ГЕЛЬМГОЛЬЦА ПО СХЕМЕ «ДИСКРЕТИЗАЦИЯ – ОПТИМИЗАЦИЯ»

Нурсеитов Д.Б., Касенов С.Е.

Национальная научная лаборатория коллективного пользования информационных и космических технологий КазНТУ имени К.И. Сатпаева, г. Алматы, Казахстан

E-mail: ndb80@mail.ru, syrym.kasenov@mail.ru

В работе [1] рассмотрена задача Коши для уравнения Гельмгольца, авторами представлены теоретические исследования рассматриваемой задачи. Решение задачи рассмотрено по схеме «оптимизация – дискретизация». Исходную задачу сводим к обратной задаче, которая записывается в операторном виде. Операторное уравнение сводим к задаче минимизации целевого функционала. Выписываем градиент функционала. Строим алгоритм решения обратной задачи. Для численного решения используем дискретизацию прямой и сопряженной задач.

В данной работе рассмотрена другая схема решения обратных задач, т.е схема «дискретизация – оптимизация». Прямую задачу рассматриваем в дискретном виде, вычисляем градиент функционала в дискретном виде, используя формулы суммирования по частям, получаем постановку сопряженной задачи в дискретном виде. Строим алгоритм решения обратной задачи. Численно решаем обратную задачу.

Рассмотрим алгоритм решение обратной задачи методом Ландвебера.

1. Выбираем начальное приближение q_0.
2. Предположим, что q_n известно, тогда численно решаем прямую задачу:

$$\left(u_j^{i+1} - 2u_j^i + u_j^{i-1}\right)/ h_x^2 + \left(u_{j+1}^i - 2u_j^i + u_{j-1}^i\right)/ h_y^2 + k^2 u_j^i = 0$$

$$u_j^1 - u_j^0 = 0,$$

$$u_j^{N_x} = q_j,$$

$$u_1^i - u_0^i = u_{N_y}^i - u_{N_y-1}^i = 0$$

где k - вещественная константа.

3. Вычисляем значение функционала: $J(q) = \sum\limits_{j=0}^{N_y-1} \left[u_j^0 - f_j\right]^2 \cdot h_y$
4. Если значение целевого функционала недостаточно мало, тогда решаем сопряженную задачу:

$$(\psi_j^{i+1} - 2\psi_j^i + \psi_j^{i-1}) / h_x^2 + (\psi_{j+1}^i - 2\psi_j^i + \psi_{j-1}^i) / h_y^2 + k^2 \psi_j^i = 0,$$

$$\psi_j^1 - \psi_j^0 = 2(u_j^0 - f^j),$$

$$\psi_j^{N_x} = 0,$$

$$\psi_1^i - \psi_0^i = \psi_{N_y}^i - \psi_{N_y-1}^i = 0,$$

5. Вычисляем градиент функционала $J'q_n = \left(\psi_{N_x,j} - \psi_{N_x-1,j}\right)/ h_y$.
6. Вычисляем следующее приближение $q_{n+1} = q_n - \alpha J'q_n$, где $\alpha = \left(0, \|A\|^{-2}\right)$ [2] и переходим пункту 2.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. М.А.Бектемесов, Д.Б. Нурсеитов С.Е. Касенов Задача продолжения для уравнения Гельмгольца// Вестник КазНПУ Серия «Физико-математические науки». – 2012. – №2(38), стр 59-63.

Кабанихин С.И., Бектемесов М.А., Нурсеитова А.Т. Итерационные методы решения обратных и некорректных задач с данными на части границы. – Алматы-Новосибирск: ОФ «Международный фонд обратных задач», 2006.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ АКУСТИКИ В ПОРИСТЫХ СРЕДАХ

Нуртас М, Жумалина А.
Казахстанско-Британский Технический Университет, Алматы, Казахстан
E-mail: marat_nurtas@mail.ru, ainura_.89@mail.ru

Пусть полупространство $\Omega = \{x \in R / x > 0\}, \Omega_1 = \{x \in R / 0 < x < H_1\}, \Omega_2 = \{x \in R / H_1 < x < H_2\}, \Omega_3 = \{x \in R / H_2 < x < H_3\}$и полу бесконечного слоя $\Omega_4 = \{x \in R / x > H_3\}$. Давление среды удовлетворяет в Ω при $t > 0$ уравнению акустики

$$\frac{1}{c^2(x)} \frac{\partial^2 p}{\partial^2 t} = div\left(\frac{1}{\rho(x)} \nabla p\right) \tag{1}$$

Целью настоящей работы является определение характеристик среды $H_1, H_2, H_3; \rho_s, \rho_2, \rho_3, m_2, m_3; c_s, c_2, s_3$ по дополнительному условию на границе Г:

$$P = u_0(t), \qquad x = 0, t > 0 \tag{3}$$

Задача (1)-(3) замыкается начальных условий

$$p(x,0) = 0, \frac{\partial P}{\partial t}(x,0) = 0 \qquad x > 0, t > 0 \tag{4}$$

С помощью замены переменных введем новую пространственную переменную y для того чтобы получить в виде

$$\frac{1}{\widetilde{c}^{\,2}(y)} \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \frac{\partial}{\partial y}\left[\widetilde{\rho}(y) \frac{\partial u}{\partial y}\right] \tag{5}$$

При $y = 0$ и $t > 0$

$$u(0,t) = u_0(t) \tag{6}$$

$$\rho_s \frac{\partial u}{\partial y}(0,t) = u_1(t) \tag{7}$$

$$u(0,t) = \frac{\partial u}{\partial t}(0,t) = 0 \tag{8}$$

Мы будем искать обобщенное решение задачи (5),(7),(8), которое удовлетворяет интегральному тождеству

$$\int_0^T \int_{-\infty}^0 \left\{ \frac{1}{\widetilde{c}^{\,2}(y,v)} \frac{\partial u}{\partial t} \frac{\partial u}{\partial t} - \hat{\rho}(y, \vec{V}) \frac{\partial u}{\partial y} \frac{\partial u}{\partial y} \right\} dy dt = -\int_0^T \varphi(0,t) u_1(t) dt \tag{9}$$

Для произвольной гладкой функции $\varphi(y,\psi)$ финитной области Ω.

Теорема.

Для произвольного $\vec{\upsilon} \in K$ существует единственное обобщенное решение задачи (5),(7),(8), такое, что

$$\max \int_{-\infty}^0 \left\{ \left(\frac{\partial u}{\partial t}\right)^2 + \left(\frac{\partial u}{\partial y}\right)^2 \right\} dy \le M \tag{10}$$

Где M зависит только от постоянных в условиях

1) $0 \le H_1 \le H_2 \le H_3 \le H_*$, H_* - заданная величина

2) $0 \le c_s, c_2, c_3 \le c_*$, c_* - заданная величина

3) $0 \le \rho_* \le \rho_s, \rho_2, \rho_3 \le \rho^*$, ρ_*, ρ^* - заданная величина

Где $\vec{\upsilon} = (H_1, H_2, H_3, \rho_s, \rho_2, \rho_3, c_s, c_2, c_3, m_2, m_3) \in K \subset R^{11}$ и компакт.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Meirmanov A. M., Neguteseng's two – scale convergence method for filtration and sesmic acoustic problems in elastic porous media //Siberian Mathematical journal. 2007. V . 48, C .519-538 pp.

2. Nurtas M., Study of propagation of acoustics waves in a porous medium with the interface// XI-th International Youth Oil and Gas Forum: Abstracts, Almaty, 2014. 33-36 pp.

ТІЗБЕКТЕЙ ТАЛДАУ ӘДІСІ НЕГІЗІНДЕ ТОРЛЫҚ ЕСЕПТІ МОДЕЛЬДЕУ ЖӘНЕ ІСКЕ АСЫРУ

Омаров А.М., Есендаулетова Ж.Т., Копжасарова Т.З.

Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қарағанды, Қазақстан

E-mail: Esendauletova81@mail.ru

Бүтін сандық программалау есептерінің бірі болып табылатын, ізделінетін есептің экстремалдық шешімін кейбір белгілі сандар жиынтығын алмастырумен сипаттау арқылы алынатын есеп үлкен қызығушылық танытады. Бұл есептер комбинаторлық типті есептер деген атқа ие болды.

Бүтін сандық типтің сызықтық есебін қию әдісімен шешу барысында міндетті түрде олардың кемшіліктеріне көңіл аудару керек, себебі практикалық есептің шешімін алуға мүмкіндік бермейтін жағдайды туғызуы мүмкін. Біріншіден бұл, бірнеше рет бағаларды тізбектеп дәлдеу әдісінің қолданылуымен және осымен байланысты есептеу қателіктерімен; екіншіден, $\gamma_0^k \ge \sum_{j \in N_k} \gamma_j^k x_j$ формуласы бойынша қосымша сызықтық шектеулерді құрумен түсіндіріледі, мұндағы γ_j^k – қателіктер мәні. Мұндай кемшіліктер варианттардың тізбектелген талдауы әдісінде кездеспейді.

Варианттардың тізбектелген талдауы әдісінің схемасына Р. Беллман атымен байланысқан динамикалық программалау әдісі; Литтл, Суин, Карел [1] аттарымен байланысқан буындар мен шекаралар әдістері жатады. Варианттарды тізбектеп талдау әдісінің қию әдісінен айырмашылығы, бұл әдіс сызықтық программалау аппаратын мүлдем пайдаланбайды және есептеу қателіктерін жібермейді.

Динамикалық программалау әдісі бұл – басқарудың жіберуші дискретті жиынымен берілген математикалық программалау есептерінің тиімді шешімін жылдам табуға мүмкіндік беретін құрал, яғни әртүрлі шешімдерді алып келетін, беталыстың әртүрлі варианттарының кейбір көрсеткіштерінің арасынан ең жақсысын таңдап алу керек. Осы тәріздес кез келген есептің шешімін мүмкін болатын барлық варианттарды теру жолымен және олардың арасынан ең жақсысын таңдау арқылы алуға болады. Бірақта мұндай теру қиындық туғызуы мүмкін. Мұндай жағдайда тиімді шешімді қабылдау процессі қадамдарға бөлініп, динамикалық программалау әдісімен зерттелуіне мүмкіндік алады. Динамикалық программалау әдісін пайдаланып жалпы түрде есептің шешімін қарастырайық [2].

Тиімдеу принципі. Шартты тиімдеу немесе шартты тиімді басқару деп аталатын есепті шешудің бірінші кезеңінде, Беллман функциясы мен соңынан басталатын әрбір қадамдағы барлық мүмкін болатын жағдайлар үшін тиімді басқарулар ізделінеді.

Жоғарыдағыны практикалық жүзінде іске асыру үшін, тиімділеу принципінің математикалық тұжырымын беру қажет. Ол үшін кейбір қосымша белгілеулерді енгіземіз. $F_n(s^0)$ арқылы басқарудың тиімді стратегиясы $X = (x_1, x_2, ..., x_n)$ іске асыра отырып, жүйенің алғашқы s^0 жағдайынан соңғы s^n жағдайына көшкендегі n қадамдарынан алынған ең үлкен кірісті белгілейік. Және де $F_{n-k}(s^k)$ арқылы қалған n-k қадамдарындағы басқарудың тиімді стратегиясын іске асыра отырып, жүйенің кез келген s^k жағдайынан соңғы s^n жағдайына көшуде алынған ең үлкен кірісті белгілейік.

Сонда

$$F_n(s^0) = \max_{x_k+1}[w_1(s^0, x_1) + ... + w_n(s^{(n-1)}, x_n)];$$

$$F_{n-k}(s^{(k)}) = \max_{x_k+1}[w_{k+1}(s^{(k)}, x_{k+1}) + F_{n-k-1}(s^{(k+1)})](k = \overline{0, n-1}). \qquad (1)$$

Соңғы көрсетілген өрнек тиімді принципті математикалық жазу арқылы көрсетеді және Беллманның *негізгі функциональдық теңдеуі* немесе рекурренттік сәйкестік деп аталынады. Берілген теңдеуді пайдаланып, динамикалық программалау есебінің шешімін табамыз. Берілген процессті толығырақ қарастырайық.

(1) рекурренттік сәйкестігінде k=n-1 деп алып, келесі функциональдық теңдеуді аламыз:

$$F_1(s^{(n-1)}) = \max_{x_n}[w_n(s^{(n-1)}, x_n) + F_0(s^{(n)})]. \tag{2}$$

Бұл теңдеуде $F_0(s^{(n)})$ белгілі деп санаймыз. (2) теңдеуді пайдаланып және жүйенің (n-1)-қадамындағы мүмкін болатын жіберілетін жағдайларын $s_1^{(n-1)}, s_2^{(n-1)}, ..., s_m^{(n-1)}, ...,$ қарастыру арқылы шартты тиімді шешімді табамыз

$$x_n^0(s_1^{(n-1)}), x_n^0(s_2^{(n-1)}), ..., x_n^0(s_m^{(n-1)}), ...,$$

және (2) функцияның сәйкес келетін мәндерін табамыз

$$F_1^0(s_1^{(n-1)}), F_1^0(s_2^{(n-1)}), ..., F_1^0(s_m^{(n-1)}), ..., .$$

Сонымен, n-қадамында жүйенің (n-1)- қадамынан кейінгі кез келген жіберілетін жағдайы ескерілген тиімді басқару шарттын табамыз.

Енді k=n-2 болғандағы функциональдық теңдеуді қарастыруға көшеміз:

$$F_2(s^{(n-1)}) = \max_{x_{n-1}}[w_{n-1}(s^{(n-2)}, x_{n-1}) + F_1(s^{(n-1)})].$$

Барлық $s^{(n-2)}$ жіберілетін мәндерге арналған F_2 мәнін табу үшін $w_{n-1}(s^{(n-2)}, x_{n-1})$ және $F_1(s^{(n-1)})$ білу қажет. Мұндағы $F_1(s^{(n-1)})$ мәндері анықталған. Кейбір $s^{(n-2)}$ мәндері мен x_{n-1} сәйкес келетін жіберілетін жиындар көмегімен $w_{n-1}(s^{(n-2)}, x_{n-1})$ үшін есептеулерді жүргізу қажет. Осы есептеулер әрбір $s^{(n-2)}$ үшін x_{n-1}^0 шартты тиімді басқаруды анықтауға мүмкіндік береді. Алдында таңдалынған басқарулармен бірге осындай әрбір басқарулар соңғы қадамда кірістің соңғы екі қадамындағы ең көп мәнін қамтамасыз етеді.

n-нен бірге дейінгі барлық қадамдар үшін Беллман функциясы және сәйкес келетін тиімді басқарулар табылғаннан кейін, *шартсыз тиімдеу* деп аталатын есеп шешімінің екінші кезеңі жүргізіледі. Бірінші (k=1) қадамдағы жүйе жағдайы белгілі (s_0 алғашқы жағдайы) екендігін пайдаланып, барлық n қадамдар үшін тиімді шешімді және нәтиже беретін x_1^* бірінші қадамдағы тиімді басқаруды табуға болады. Осы басқаруды қолданғаннан кейін жүйе кейбір жаңа $s'(s, x_1^*)$ жағдайына көшеді, осыған сүйеніп, шартты тиімдеу кезеңіндегі нәтижелерді пайдалану арқылы, x_2^* екінші қадамдағы тиімді басқаруды және ары қарай тағы сол сияқты n- қадамға дейін табуға болады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Ларионов А.И., Юрченко Т.И. Экономико-математические методы в планировании. – М.: Высшая школа, 1984.-248с.
2. Зуховицкий С.И., Радчик И.А. Математические методы сетевого планирования. – М.: Наука, 1978. – 296с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВРЕМЕННЫХ ДИАПАЗОНОВ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ

Омаров А.М., Попова Н.В., Есендаулетова Ж.Т.
Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан
E-mail: Esendauletova81@mail.ru

В процессе выработки плановых решений приходится формализовать зависимости между отдельными элементами экономической системы, применять математический аппарат, общие кибернетические закономерности и принципы, т.е. использовать экономико-математические методы.

Эффективное применение этих методов требует их серьезного и глубокого изучения, а значит определенной систематики и классификации.

Любая классификация подчинена целям и исследования или анализа того или иного явления.

В соответствии с целью исследования явления выбирается и классификационный признак. Поскольку целью изучения экономико-математических методов являются раскрытие механизма их реализации, определение области наиболее эффективного использования, то и в качестве классификационного признака можно принять, например, характер используемого математического аппарата. По этому признаку можно выделить методы классической и прикладной математики [1].

Решение распределительной задачи и в еще большей степени общей задачи линейного программирования требует большого объема данных и вычислений. Даже при нескольких переменных нужно время для заполнения и пересчета таблиц. Если же число переменных измеряется десятками или даже сотнями, то решение задач вручную становится нереальным. В этом случае расчеты ведут на современных персональных компьютерах, которые при быстродействии в сотни тысяч операций в секунду позволяют быстро получить конечный результат.

При планировании перевозок товара возникает необходимость в определении кратчайших расстояний между автотранспортными предприятиями, пунктами производства и потребления. Кроме того, кратчайшие расстояния являются основой при оплате клиентами транспортных услуг. Они необходимы также для определения грузооборота автотранспортного предприятия, учета расхода топлива, расчета заработной платы водителей и т.п.

В практике перевозок встречаются такие распределительные задачи, когда нужно осуществлять поставки грузов в назначенное время. Такие задачи характерны для перевозок строительных и торговых грузов. Например, строительство часто ведется по монтажному графику. В графике для каждого дня указано, какие строительные изделия или детали, в какое время суток должны быть доставлены или смонтированы на строящимся объекте. Если строительство ведется без промежуточного складирования по методу монтажа «с колес», то автомобиль обязан к заданному времени прибыть на строящийся объект.

Из торговых грузов можно назвать, например, скоропортящиеся продукты питания, для быстрой реализации которых торговые предприятия указывают наиболее удобное для них время завоза.

В задачах подобного рода ищется совокупность допустимых маршрутов, которые минимизируют порожние пробеги. Допустимый маршрут в данном случае наряду с другими ограничениями содержит требование соблюдения заданных графиков.

Решать задачи в такой постановке можно методом пошаговой оптимизации, проверяя на каждом шаге допустимость строящегося маршрута.

Помимо названных существуют задачи, в которых построение графиков движения автомобилей осуществляется с целью полного и равномерного использования погрузочно-разгрузочных механизмов.

В этих задачах нужно скоординировать работу автомобильного парка таким образом, чтобы не было скопления его в пунктах погрузки или разгрузки и не было простоя механизмов из-за отсутствия автомобилей. Этого можно добиться внедрением экономико-математических методов в практику сменно-суточного планирования.

Решение подобных задач дает наибольший эффект на массовых перевозках навалочных строительных грузов, таких, как щебень, песок, гравий и т.д.

Методику расчета таких задач рассмотрим на примере перевозки щебня на строительные площадки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гольштейн Е.Г., Юдин Д.Б. Задачи линейного программирования транспортного типа. – М.: Наука, 1969. – 256 с.
2. Кожин А.П. Математические методы в планировании и управлении грузовыми перевозками. – М.: Высшая школа, 1991. – 296 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕНЕЖНО-КРЕДИТНЫХ ОТНОШЕНИЙ В БАНКАХ 2-ГО УРОВНЯ

Омаров А.Т.[1], Сайфуллина Ю.М.[1], Шаяхметова Б.К.[2]
[1]*Карагандинский экономический университет Казпотребсоюза, Караганда, Казахстан*
E-mail: kazahzavod@mail.ru, *shakirova_ainura@mail.ru*
[2]*Карагандинский государственный университет им. Академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан*
E-mail: kazahzavod@mail.ru

Перед казахстанской экономикой стоят сложные задачи формирования условий для поддержания ее устойчивого роста, осуществления прогрессивных структурных преобразований, уменьшения зависимости от конъюнктуры сырьевых рынков и интеграции в мировую экономику.

В связи с этим весьма актуальными представляются задачи совершенствования денежно-кредитной политики, так как она оказывает значительное влияние на деятельность кредитных организаций, выявление ее адекватности реальному состоянию экономических и социальных процессов и возможностей ее корректировки. [1]

Попытаемся построить модели кредитных отношений для банков второго уровня. Приведенная ниже модель позволит НБ РК эффективно контролировать возвратное, возмездное движение стоимости. Эта модель может быть рекомендована коммерческим банкам в виде прогнозирующей. При рассмотрении денежно-кредитных отношений центральный вопрос заключается в возвратности кредита.

Для оценки рассматриваемой проблемы необходимо связать её с метрической точки зрения, а для этого ввести понятие измерения меры и метрики.

Вычисления этих значений проводятся по формулам, дающим числовые значения и называемым метриками.[2]

Обычно использует следующие оценки:

1. Ранее время возврата кредита T_{min}^{in}
2. Позднее время возврата кредита T_{max}^{in} (еще не вызывает общую задержку кредита)
3. Ранее время выдачи кредита T_{min}^{out}

$T_{min}^{out}=T_{min}^{in}+\text{Т}_{\text{период принятия реш.}}$

4. Позднее время выдачи кредита T_{max}^{out}

$T_{max}^{out}=T_{max}^{in}+\text{Т}_{\text{период принятия реш.}}$

5. Общий резерв – количество избытков и потерь планирования процесса кредитования во времени, не приводящих к увеличению длительности критическому пути$\text{Т}_{\text{к.п.}}$. Все эти значения позволяют руководителю (планировщику) количественно оценить успех в планировании процесса кредитования.

Рекомендуемое правило распределения затрат времени на процесс кредитования – 40-20-40:

1. На анализ и прогнозирование приходится 40% времени (планирование и системный анализ):
2. Вынесение решения и оценка риса 20%
3. Выдача кредита и погашение кредита 40%

Численные схемы ДКО, предлагаемая схема для коммерческих банков.

Размерно-ориентированные метрики прямо измеряют риски возврата кредита и процесса кредитования. Основываются размерно-ориентированные метрики на количестве денежных единиц COM (CreditofMoney) – оценка это количество денежных единиц составляющих кредит.

Вычисляются размерно-ориентированные метрики возврат кредита без риска и качества.

$$\text{Возврат кредита без риска} = \frac{COM}{\text{время на кредит}} \ [\frac{\text{тыс.}}{\text{чел.}-\text{мес.}}];$$

$$\text{Качество} = \frac{\text{Ошибки}}{COM} \ [\frac{\text{единиц}}{\text{тыс.}}];$$

$$\text{Удельная стоимость} = \frac{\text{Стоимость оформления}}{COM} \ [\frac{\text{тыс.\$}}{\text{тыс.}}];$$

$$\text{Документированность} = \frac{\text{Документы оформления}}{COM} \ [\frac{\text{страниц}}{\text{тыс.}}].$$

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жоламанова М.Т. Деньги. Кредит. Банки. Уч.пособие. Алматы, 2010. 382с.
2. Boehm B.W. et al. Software Estimation with COCOMO ll. Prentice Hall.2001. 502 pp.

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА РАСЧЕТА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ В ОЧАГЕ ДЕФОРМАЦИИ ПРИ ПРОКАТКЕ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ КАТАНКИ

Оспанова Т. Т.
Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан
E-mail: tleu2009@mail.ru

При обработке металлов давлением одним из основных факторов, влияющих на качество продукции является распределение температурного поля в очаге деформации. Однако экспериментальное определение значения распределения температурного поля в промышленных условиях почти невозможно. Поэтому для управления температурным режимом при изготовлении качественной металлоизделии был создан алгоритм решения трехмерной задачи распределения температурного поля для линии непрерывного литья и прокатки металлической катанки с помощью разностной схемы.

Вопросом моделирования температурных полей, описывающие температурные процессы, происходящие в очаге деформации и технологическом потоке стана занимались многие ученые. Для создания данного алгоритма была использована модель [1]:

$$t_i = t_{i-1} - \sum_{j=1}^{n_1} \Delta t_{\text{п}j} + \sum_{k=1}^{n_2} \Delta t_{pk} + \sum_{l=1}^{n_3} \Delta t_{\text{н}l} + \sum_{z=1}^{n_4} \Delta t_{\text{ох}z} \qquad (1)$$

где t_{i-1}- температура металла в точке предыдущего расчета или заданная температура, $\Delta t_{\text{п}}$ – потеря температуры металла в процессе прокатки и транспортировки его в линии прокатного стана, Δt_p – разогрев металла в процессе его деформации, $\Delta t_{\text{н}}$ – нагрев раската в различных подогревающих устройствах в технологическом потоке стана, $\Delta t_{\text{ох}}$ – охлаждение раската в различных охлаждающих устройствах на стане.

По результатам анализа практических и теоретических данных устанавлено, что потери температуры полосы за счет контактного теплообмена с роликами рольганга и привалковой арматурой, а также разогрев полосы, вызванный работой сил трения малы по сравнению с другими составляющими уравнения (2). Поэтому для практических расчетов эти составляющие можно не учитывать, можно использовать упрощенную модель, которая имеет вид:

$$U_i = U_{i-1} - \Delta U_u - \Delta U_k - \Delta U_b + \Delta U_d \qquad (3)$$

Задача решена разностным методом, локально-одномерных схем [2] на основе дифференциального уравнения теплопроводности [3]:

$$c\rho \frac{\partial U}{\partial t} = div(\lambda \cdot gradU) + \tau_s H, \qquad (4)$$

где c - удельная теплоемкость металла; ρ - массовая плотность металла; λ - коэффициент теплопроводности; τ_s – сопротивление металла пластической деформации сдвига; H- интенсивность скоростей деформации сдвига.

В результате расчета были получены: трехмерное поле температур. Приведены результаты исследований температурного поля раската при прокатке металлической катанки диаметром 18 мм из круглой заготовки диаметром 130 мм . Заготовку перед задачей в клеть нагревают до температуры 950 ^{0}С. После пяти проходов в клети полосу режут на мерные длины, остужают, а затем снова нагревают до температуры 950 ^{0}С. Далее полосу прокатывают в группе клетей за 6 проходов.

Результаты экспериментов показали, что первоначально нагретая до температуры 950 °С заготовка подается в первую черновую клеть. После прокатки в клети поверхность полосы охлаждается до температур, находящихся в диапазоне 946-949 °С. Поперечное сечение раската после первой клети, где температура раската, контактирующей с валком, за счет теплопередачи понижается до 946 °С.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Моделирование температурных процессов с целью совершенствования технологии сортовой прокатки /М.А.Соседкова, Ф.С.Дубинский, В.Г.Дукмасов, А.В.Выдрин // Вестник ЮУрГУ. Серия «Металлургия». – 2010.– Вып. 15.- № 34. -С.71-75.

2. Самарский А.А. Теория разностных схем. -3-е изд. испр. –М: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1989.-616с.-ISBN 5-02-014576-9.

3. Поздеев А.А. Большие упругопластические деформации: теория, алгоритмы, приложения /А.А.Поздеев, П.В.Трусов, Ю.И.Няшин. – М.: Наука, 1986. -232 с.

ОДИН МЕТОД РАСПАРАЛЛЕЛИВАНИЯ ПРОЦЕССА РЕШЕНИЯ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРАИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ С ПЛОХО ОБУСЛОВЛЕННОЙ МАТРИЦЕЙ

Отелбаев М., Жусупова Д., Куатова А.

Евразийский национальный университет им.Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

E-mail: aigerim_kuatova@mail.ru

Рассмотрим уравнение

$$Ax = f, \tag{1}$$

где A - квадратная матрица размерности n, а f - n-мерный вектор. Нами в [1] решалась задача распараллеливания процесса решения задачи (1) и был придуман достаточно эффективный параллельный алгоритм в случае, когда матрица A имеет ограниченный обратный.

Мы предлагаем метод решения и распараллеливания процесса решения задачи (1) в случае, когда матрица A является необратимой или плохо обусловленной.

Пусть A и f из (1), при $\varepsilon \ge 0$ введем функционал

$$J_\varepsilon(x) = |Ax - f|^2 + \varepsilon |x|^2 .$$

Мы будем искать такое $\overset{0}{x}$, которое есть решение следующей задачи

$$\inf J_\varepsilon(x) = J_\varepsilon\left(\overset{0}{x}\right). \tag{2}$$

Число δ возьмем из условия

Определим последовательность $x_j \ (j = 1, 2, \ldots)$ формулами

$$x_j = \delta \sum_{k=0}^{j-1} \left[E - \delta\left(A^* A + \varepsilon E\right)\right]^k A^* f . \tag{3}$$

где δ любое число удовлетворяющее условию:

$$0 < \delta < \frac{2}{\left\|A^* A\right\| + \varepsilon} . \tag{4}$$

Теорема 1. *Пусть* $\varepsilon \ge 0$, δ *удовлетворяет (4) и* $\overset{0}{x}$ *— решение задачи (2), а* x_j *построен по формуле (3). Тогда*

$$x_j - \overset{0}{x} = -\left[E - \delta\left(A^* A + \varepsilon E\right)\right]^j \overset{0}{x} . \tag{5}$$

и при $j \to \infty$ x_j *стремится к* $\overset{0}{x}$ *со скоростью геометрической прогрессии, т.е. существует* $\rho > 0$ *и выполнено неравенство*

$$\left|x_j - \overset{0}{x}\right| \le C\rho^j \tag{6}$$

где C*- постоянное число, зависящее от* δ *и* ε .

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балдыбек Ж., Отелбаев М. Задача распараллеливания линейной алгебраической системы //Математический журнал. Алматы, 2011, том11, 1 (39), С. 53-58.

2. Воеводин В.В., Воеводин Вл.В. Параллельные вычисления.-СПб.:БХВ- Петербург.2002.-60 с.
3. J.M. Ortega, Introduction to parallel and vector solution of linear systems. Plenum Press, New York, 19 2.

ОБ АЛГОРИТМЕ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИНТЕРВАЛЬНО-ЗАДАННЫМ ОБЪЕКТОМ С ЗАПАЗДЫВАНИЕМ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Пащенко Г.Н.
Институт проблем информатики и управления МОН КН РК, Алматы, Казахстан
E-mail: galina_pashenko@mail.ru

В настоящее время интеллектуальные системы управления считаются одним из самых перспективных направлений в научных исследованиях. Особый интерес вызывают принципы построения интеллектуальных систем управления на базе различных технологий, создание современных интеллектуальных технологий в приложении к задачам управления сложными динамическими объектами. Многие объекты техники, механики, биологии и т.д. обладают таким свойством, как запаздывание, а управление такими объектами происходит, как правило, в условиях параметрической неопределенности интервального типа. Запаздывание в изучаемой системе часто оказывается причиной явлений, которые значительно влияют на ход процесса, то есть ведут к появлению самовозбуждающихся колебаний, увеличению перерегулирования и к неустойчивости системы.

В теории автоматического управления и динамических систем в последнее время активно разрабатывается направление, в рамках которого решаются задачи исследования и построения систем управления параметрически неопределенными объектами с запаздыванием [1-4]. Параметрическая неопределенность характеризуется принадлежностью истинных значений параметров объекта некоторым интервалам с известными границами, следовательно, математические модели таких объектов могут быть представлены с использованием правил и терминологии аппарата интервального анализа. Вышеперечисленные особенности вызывают необходимость развития интервальных методов исследования динамических свойств и построения систем управления с заданным качеством на класс интервально-заданных объектов с запаздыванием. Разрабатываемые системы управления сложными объектами должны быть такими, чтобы обеспечивалось их функционирование при любых условиях с заданным показателем качества.

Разработан алгоритм для построения интеллектуальных систем управления интервально-заданным объектом с запаздыванием на основе искусственных нейронных сетей [5]. Построена интеллектуальная система управления интервально-заданным объектом с запаздыванием на основе искусственных нейронных сетей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пащенко Г.Н. Реализация процедур исследования динамических свойств и построения оптимального управления интервально-заданной системы с запаздыванием // Новости науки Казахстана.– Алматы, 2008, – № 3, – С. 93-97.

2. Калимолдаев М.Н. Пащенко Г.Н. Об одной процедуре исследования асимптотической устойчивости интервально-заданного объекта с запаздыванием // Проблемы автоматики и управления. – Бишкек, 2011, – С. 8-13.

3. Масютина Г.В. Методика решения многокритеальной задачи выбора структуры каскадной САУ в условиях неопределенности // Фундаментальные исследования. – 2010. – № 12. – С. 119-126.

4. Червяков Н. И., Лубенцов В.Ф., Рудакова Т.А. Нейросетевая система автоматического управления с переменной структурой // Инфокоммуникационные технологии. 2008. – № 1. – С. 8-12.

5. Пащенко Г.Н. Построение нейросетевой модели для технологического процесса варки стекла // Проблемы информатики. – 2013. – № 4. – С. 56-59.

ПАРАБОЛИЧЕСКАЯ АППРОКСИМАЦИЯ НАЧАЛЬНО-КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ О ДВИЖЕНИИ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКА НА ПРЯМОЛИНЕЙНОМ УЧАСТКЕ

Сенкебаева А.А.
Казахстанско-Британский технический университет, Алматы, Казахстан
E-mail: akbota.senkebayeva@gmail.com

Рассматривается параболическая аппроксимация начально-краевой задачи, описывающей движение транспортного потока на прямолинейном участке дороги. Пусть $T>0$ и $b>0$ такие, что $v(b,t)=\rho(b,t)=0$ при $0<t<T$. На интервале $(-a,b)$ рассмотрим начально-краевую задачу:

$$\frac{\partial\rho}{\partial t}+v\frac{\partial\rho}{\partial x}+\rho\frac{\partial v}{\partial x}=0, \tag{1}$$

$$\rho\left(\frac{\partial v}{\partial t}+v\frac{\partial v}{\partial x}\right)=\varepsilon\frac{\partial}{\partial x}\left(\rho\frac{\partial v}{\partial x}\right)+\rho F(v), \tag{2}$$

$$\rho(x,0)=\rho_0^{\varepsilon}(x), \tag{3}$$

$$v(x,0)=v_0^{\varepsilon}(x), \tag{4}$$

$$v(-a,t)=v(b,t)=0. \tag{5}$$

Здесь $\rho_0^{\varepsilon}(x)=\rho_0(x), |x|\le a$ и $\rho_0^{\varepsilon}(x)=\varepsilon$ при $a<x<b,$ $v_0^{\varepsilon}(x)=v_0(x), |x|\le a,$ $v_0^{\varepsilon}(x)\in C^1$ и $v_0^{\varepsilon}(x)=0$ при $x>a+\varepsilon$ ($\rho(x,t)$ - плотность, $v(x,t)$ - скорость потока, $F(v)$ считается заданной.

Пусть $\xi=\int\limits_{-a}^{x}\rho(s,t)ds$ и $\hat{\rho}(\xi,t)=\rho(x,t),$ $\hat{v}(\xi,t)=v(x,t).$ Имеем

$$\frac{\partial\rho}{\partial t}=\frac{\partial\hat{\rho}}{\partial t}+\frac{\partial\hat{\rho}}{\partial\xi}\cdot\frac{\partial\xi}{\partial t}, \qquad \frac{\partial v}{\partial t}=\frac{\partial\hat{v}}{\partial t}+\frac{\partial\hat{v}}{\partial\xi}\cdot\frac{\partial\xi}{\partial t}, \qquad \frac{\partial\rho}{\partial x}=\frac{\partial\hat{\rho}}{\partial\xi}\cdot\frac{\partial\xi}{\partial x}, \qquad \frac{\partial v}{\partial x}=\frac{\partial\hat{v}}{\partial\xi}\cdot\frac{\partial\xi}{\partial x},$$

$$\frac{\partial\xi}{\partial t}=\int\limits_{0}^{x}\frac{\partial\rho}{\partial t}(s,t)ds=-\int\limits_{0}^{x}\frac{\partial}{\partial s}(\rho v)ds=\hat{\rho}\hat{v}, \quad \frac{\partial\xi}{\partial x}=\hat{\rho}.$$

В силу этого уравнение (1) примет вид $\dfrac{\partial\hat{\rho}}{\partial t}+\hat{\rho}^{2}\dfrac{\partial\hat{v}}{\partial\xi}=0,$ а уравнение (2) примет вид $\hat{\rho}\left(\dfrac{\partial\hat{v}}{\partial t}-\varepsilon\dfrac{\partial}{\partial\xi}\left(\hat{\rho}^{2}\dfrac{\partial\hat{v}}{\partial\xi}\right)-F(\hat{v})\right)=0,$ или (считая $\hat{\rho}(\xi,t)>0$) $\dfrac{\partial\hat{v}}{\partial t}=\varepsilon\dfrac{\partial}{\partial\xi}\left(\hat{\rho}^{2}\dfrac{\partial\hat{v}}{\partial\xi}\right)+F(\hat{v}).$ Граница $x=-a$ переходит в границу $\xi=0,$ где $\hat{v}(0,t)=0,$ $x=b$ — в $\xi=R(t)=\int\limits_{-a}^{b}\rho(x,t)dx.$ Дифференцируя последнее равенство по времени и учитывая уравнение (1) и краевые условия (5), получим $\dfrac{dR}{dt}=0,$ $\xi=R(0)=\int\limits_{-a}^{b}\rho_0(x)dx=R_0.$ На этой границе $\hat{v}(R_0,t)=0.$ Наконец, в начальный момент времени $\hat{v}(\xi,0)=\hat{v}_0(\xi),$ $\hat{\rho}(\xi,0)=\hat{\rho}_0(\xi).$ Поскольку в начальный момент времени преобразование координат $\xi=\int\limits_{-a}^{x}\rho_0(s)ds$ известно, то, обращая зависимость, определим $x=\gamma_0(\xi)$ и $\hat{\rho}_0(\xi)=\rho_0[\gamma_0(\xi)],$ $\hat{v}_0(\xi)=v_0[\gamma_0(\xi)].$

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Овсянников Л.В. Лекции по основам газовой динамики. – Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2003. 336 с.

САҚТАНДЫРУ НАРЫҒЫН АВТОМАТТЫ ЖҮЙЕМЕН БАСҚАРУ

Сланбекова А.Е., Каменова Ш.К., Абдикаримов П.З.
Казахстан, Караганды, Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті
E-mail: SlanbekovaAE@mail.ru

Қазіргі әлеуметтік-экономикалық жағдай халықаралық стандарттарға сай сақтандыру қызметін дамытуды қамтамасыз ететін біртұтас сақтандыру жүйесін құруды талап етеді.

Әрине, сақтандыру қорына ұқсас бірнеше технологияларды қолдана отырып, бағдарламалық тілдердің, қолданбалы пакеттердің көмегімен басқа да базалар жетістігін көрсету мүмкіншілігін көрсететін бағдарлама жасауға болады.

Жұмыстың мақсаты – сақтандыру қызметінің автоматтандырылған жүйесін жасау және оны қолданысқа ендіру. Осыған сәйкес жұмыстың міндеті сақтандыру қызметі жүйесімен танысып, соның негізінде сақтандыру қызметкерлерін жұмыс уақытын үнемдейтін ақпараттық жүйемен қамтамасыз ету.

Сақтандыру қызметінің автоматтандырылған жүйесі Delphi 7 тілінде және Мәліметтер қорын басқару жүйесімен орындалады. Delphi ортасы қолдайтын мәліметтер қоры кестелері бірнеше форматтардан тұрады. Delphi бағдарламалау тілінің өзіндік кестелер форматы жоқ, бірақ ол көптеген сыртқы форматтармен жұмыс істеуге мүмкіндік беретін құралдарға ие [1].

Delphi бағдарламалау тілі қолдайтын мәліметтер қорларының серверлік кестелеріне: DB2; Informix; InterBase; Microsoft SQL Server; Oracle; Sybase жатады. Delphi бағдарламалау тілі қолдайтын мәліметтер қорының локальді кестелеріне: Microsoft Access; dBase; FoxPro; Paradox жатады.

Деректер қорымен жұмыс жасағанда біріншіден бағдарлама деректер қорына қосылуы қажет. Осындай байланыс арқылы бағдарлама сұраныстар жіберіп және орындалу нәтижелерін қабылдайды. Осы ережеге сәйкес жобада Delphi бағдарламасы және SQL server деректер қоры бір-бірімен байланыстырылды.

SQL (Structured Query Language) Құрылымдық Сұраныстар Тілін қалыптастырады. SQL компьютерлік деректер қорында сақталған мәліметтерді оқып, өңдеуге арналған. Бұл тіл реляционды деректер қорын тиімді құрастырып, онымен жұмыс істеуге мүмкіндік береді.

SQL server деректер қорының үш сценарий бойынша қайталануын қолдайды: Түсірім: деректер қорының «түсірімі» жасалады, сервер оны қабылдаушыларға жібереді; өзгерістер шежіресі: деректер қорының барлық өзгерістері үздіксіз ретте қолданушыға жіберіліп отырады; басқа серверлермен синхронизация: бірнеше серверлердің деректер қорлары өзара синхронизацияланады. әрбір серверде деректер бір-бірінен тәуелсіз өзгеріске ұшырай береді де, синхронизация кезінде деректерді салыстырады.

SQL-ді пайдалану қолайлығын сипаттайтын басты көрсеткіштері:

Деректерді ұйымдастыру; деректерді оқу. SQL пайдаланушыға немесе қосымша модульдерге ДҚ-да орналасқан мәліметтерді оқып, пайдалануға мүмкіндік береді; деректерді өңдеу. SQL пайдаланушыға немесе қосымша модульдерге ДҚ-ын өзгертуге, яғни оған жаңа мәліметтерді енгізуге және онда бар ақпаратты жаңартып не өшіруге мүмкіндік береді; деректерді алуға рұқсат етуді басқару. SQL көмегімен пайдаланушыларға деректерді оқу, өзгертуге шектеу қоюға және ДҚ-ын рұқсат етілмеген енуден қорғауға мүмкіндік береді; деректермен ортақ пайдалану; деректердің тұтастығы [2].

Жобаланған жүйенің артықшылығы, біріншіден, өзара байланысқан, сәйкестелген компоненттен құрастылған. Бұл жағдай бөгетсіз ақпарат алмастыру мүмкіндігін қамтамасыз етеді. Екіншіден, пайдалушыға басқару әрекеттері қарапайым және компоненттер арасында жедел қозғалу мүмкіндігіне қолайлы интерфейс ұсыну. Ақпараттық жүйені енгізу орындаушылық бағыттағы тәртіпті жақсартуға айтарлықтай ықпал етеді.

Билік органдары мен ұйымдарда электрондық құжаттар мұрағатын жасақтау, ұйымдастыру және іске қосу мәселелерінің көкейкестілік сипаты жыл өткен сайын арта түсуде. Олар қағаз құжаттармен бірге ұйымның бірыңғай құжаттамалық қорын құрайды. Осыған байланысты электрондық ақпарат ресурстарын сақтау мен бұл істе кездесетін қиындықтарды жеңу жолдары маңызды мәнге ие.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Шумаков, П.В. Delphi 3 и разработка приложений баз данных; М.: Нолидж, 2010. - 704 с.
2. Шнайдер, Роберт Microsoft SQL Server 6.5. Проектирование высокопроизводительных баз данных; М.: Лори, 2005. - 361 с.

РАЗРАБОТКА РАЗЛИЧНЫХ КОМПОНЕНТОВ E-LEARNING НА ПРИМЕРЕ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНОГО ИЗДАНИЯ ПО ИНФОРМАТИКЕ ДЛЯ 8 КЛАССА

Смирнова М.А., Устинова Л.В., Фазылова Л.С.
Карагандинский Государственный университет им.академика Е.А.Букетова, Караганда, Казахстан
e-mail: smirnova_marina_alex@mail.ru

Существуют международные тенденции использования систем электронного обучения в школьном образовании. Так, например, проекты «Европейская школьная сеть» (Европа), «Соединенное учебное сообщество» (Великобритания), «Проект Interkl@sa» (Польша), e-Mexico (Мексика), Enlaces (Чили). В США функционирует концепция e-Learning, в которой представлены пять основных национальных целей образовательных технологий. В национальной программе "Электронная Россия" была поставлена задача создать единую информационно-образовательную среду, поддерживающую все формы образования, в том числе и школьного. В Республике Казахстан электронное обучение находится на стадии внедрения, апробации. Перспектива использования технологий электронного обучения представляется в виде оптимального сочетания традиционных и инновационных способов реализации учебного процесса.

Прикладные программные продукты, создаваемые для системы электронного обучения, образуют цифровой образовательный контент и согласно [1] обозначаются общим термином «Цифровые образовательные ресурсы» (ЦОР). ЦОР - это дидактические материалы на электронных носителях в цифровом формате, обеспечивающие в совокупности создание инфокоммуникационной образовательной среды электронного обучения как интерактивного дистанционного взаимодействия субъектов образовательного процесса.

Существуют различные виды ЦОР соответствующие определенному структурному компоненту учебного процесса: мотивационно-целевому; содержательному; операционно-деятельностному или оценочно-результативному. Для создания таких компонентов используются различные информационные технологии и программные продукты. Так, например, для имеющихся в электронном учебном издании по информатике для 8 класса используются анимированные озвученные логико-структурные схемы, обеспечивающие содержательный компонент электронного обучения, созданные с помощью, например, Quick Editor, Adobe Premiere, TechSmith Camtasia.

Реализованные в рассматриваемом электронном учебном издании и предлагаемые в докладе интерактивные задания предназначены для реализации операционно-деятельностного компонента E-learning, рассчитаны на понимание учебной информации на основе включенности в максимально возможные виды деятельности за счет разнообразия форм заданий, предоставляющих возможность контролируемых тренировочных действий (воспроизводящих, тренировочных, проблемно-поисковых, исследовательских, творческих заданий и др.), ориентированных на мыслительную деятельность, требующих конструирования ответа, а не просто механического запоминания. В электронном учебном издании по информатике для 8 класса чаще всего используются задания в закрытой форме. Эти задания характерны тем, что содержат в себе и основу (вопрос, утверждение) и ответы, из которых необходимо выбрать или составить верный ответ. В простейшем случае ученик просто указывает ответ, который ему кажется правильным - задания с выбором верного ответа. В заданиях с выбором нескольких верных ответов, учащийся должен указать все верные ответы.

Для реализации оценочно-результативного компонента электронного обучения в издании много используются тестовые задания на установление правильной последовательности. В таких заданиях необходимо не просто выбрать соответствующие элементы ответа, но и расположить их в нужной последовательности. Заданиями такого типа хорошо проверять знание алгоритмов действий, технологических приемов, логики рассуждений и т.п. С помощью этих заданий удобно проверять знание и понимание испытуемыми формулировок определений, понятий, терминов, путем конструирования их из отдельных слов, предложений, символов, графических элементов.

Рассмотренные примеры реализации различных компонентов электронного учебного издания по информатике для 8 класса не являются единственными компонентами электронного обучения, содержащимися в данном электронном учебном издании. Оно содержит и все другие виды компонентов. Все компоненты процесса обучения тесно взаимосвязаны между собой. Реализация всех компонентов в комплексе обеспечивает достижение положительного результата.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стандарт разработки цифровых образовательных ресурсов для системы электронного обучения в организациях среднего общего образования. - Алматы: НЦИ, 2011. – 23 с.

ПРЕИМУЩЕСТВА ОБЛАЧНЫХ СЕРВИСОВ

Спирина Е.А., Самойлова И.А.
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан
E-mail sea_spirina@mail.ru; irinasam2005@mail.ru

В мировых развитых странах все больше распространяются технологии так называемых облачных вычислений. На казахстанском рынке они еще не так заметны, но все равно постепенно начинают проникать в различные сферы деятельности, например, сферу образования, бизнес-структуры. За последние годы облачная технология стала самой популярной в IT-сфере.

Облачные вычисления (cloud computing) – это технология распределённой обработки данных, в которой необходимые компьютерные ресурсы и мощности предоставляются пользователю как интернет-сервис. Если объяснить обычным языком, это – это рабочая площадка в интернете, а точнее на удаленном сервере. Обобщенно, облачные технологии – это некая среда, которая выполняет вычисления без непосредственного привлечения ресурсов персонального компьютера. При дальнейшем развитии облачной технологии может получиться, что все сведется к компьютерам, которые по сути, будут представлять из себя один лишь экран с микропроцессором, а все расчеты и мощности будут распложены и производится удаленно - в облаке.

В настоящее время есть много услуг, предоставляемые облачными системами:

Хранение информации как сервис (Storage-as-a-Service). Это сервис, представляющий собой дисковое пространство по требованию пользователя в виде дополнительного логического диска или папки. Он является базовым для остальных сервисов, поскольку входит в состав практически каждого из них.

База данных как сервис (Database-as-a-Service). Данный сервис дает возможность работать с базами данных, как если бы система управления базой данных была установлена на локальном ресурсе.

Информация как сервис (Information-as-a-Service). Сервис дает возможность удаленно использовать любые виды информации.

Приложение как сервис (Application-as-a-Service). Программное обеспечение по требованию, которое развернуто на удаленных серверах и каждый пользователь может получать к нему доступ посредством Интернета. Например, Google Docs.

Платформа как сервис (Platform-as-a-Service). Пользователю предоставляется компьютерная платформа с уже установленной операционной системой и некоторым программным обеспечением.

Облачные технологии предоставляют широкие возможности. Вот некоторые из них:

Доступность: доступ к личной информации с любого компьютера, подключённого к Интернету.

Мобильность: можно работать с информацией с разных устройств; одну и ту же информацию можно просматривать и редактировать одновременно с ПК, планшета, телефона; легко можно делиться информацией с коллегами из любой точки земного шара.

Экономичность: пользователю не надо покупать дорогостоящие, большие по вычислительной мощности компьютеры и программное обеспечение.

Гибкость: все необходимые ресурсы предоставляются провайдером автоматически; использование последних версии программ без необходимости при этом отслеживать их обновления.

Высокая технологичность: большие вычислительные мощности, которые предоставляются в распоряжение пользователя, которые можно использовать для хранения, анализа и обработки данных.

Надежность: при техническом или физическом повреждении устройства важная информация не потеряется, так как она теперь не хранится в памяти этого устройства.

Таким образом, актуальность облачных сервисов определяется общемировой мощной тенденцией использования и развития облачных и мобильных технологий в различных государственных и негосударственных секторах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Клементьев И.П., Устинов В.А. Введение в облачные вычисления. Изд-во: УГУ, 2009. - С.233
2. http://venture-biz.ru/informatsionnye-tekhnologii/205-oblachnye-vychisleniya
3. www.kontur.ru

ДИСКРЕТНЫЙ АНАЛОГ МЕТОДА НАИСКОРЕЙШЕГО СПУСКА ДЛЯ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ АКУСТИКИ

Тюлепбердинова Г.А., Унайбаева Р.К.
КазНПУ им. Абая, Алматы, Казахстан
E-mail: tyulepberdinova@mail.ru

В статье рассмотрим дискретный аналог метода наискорейшего спуска, применительно к обратной задаче акустики в случае гладкого источника. Выводим градиент функционала в дифференциальном и дискретном случаях. Описываем алгоритм решения задачи.

Рассмотрим одномерное уравнение акустики [1]. Одновременно трудно определить две функции c(z), p(z) поэтому приведем постановку обратной задачи определения одной функции.

$$v_{tt}(x,t) = v_{xx}(x,t) - \frac{\sigma'(x)}{\sigma(x)} v_x(x,t), \quad x > 0, t > 0, \tag{1}$$

$$v(x,t)\,|_{t<0} = 0, \tag{2}$$

$$v_x(+0,t) = \theta, \quad t > 0, \tag{3}$$

$$v(+0,t) = f(t), \quad t > 0. \tag{4}$$

где σ = g(x)h(x) - акустический импенданс, $\alpha = \beta c(+0)$

Далее, согласно работе В.Г. Романова [3], сведем уравнение (1) к виду

$$u_{tt}(x,t) = u_{xx}(x,t) - q(x)u(x,t), \tag{5}$$

$$u(x,t) = v(x,t)\exp\left\{-\frac{1}{2}\ln\sigma(x)\right\}, \tag{6}$$

$$q(x) = -\frac{1}{2}\left[\ln\sigma(x)\right]'' + \frac{1}{4}\left[\frac{\sigma(x)}{\sigma(x)}\right]^2 \tag{7}$$

В дальнейшем для удобства исследования обратной задачи на дискретном уровне, учитывая вышеуказанный переход, мы рассмотрим следующую задачу [4]. Определим q(x) из соотношений

$$u_{tt}(x,t) = u_{xx}(x,t) - q(x)u(x,t), \quad x \in R, \quad t > 0 \tag{8}$$

$$u(x,0) = \varphi_0''(x) - q(x)\varphi_0(x), \quad u_t(x,0) = 0, \quad x \in R, \tag{9}$$

$$u(0,t;q) = f(t), \quad u_x(0,t) = 0, \quad t > 0. \tag{10}$$

При использовании оптимизационного метода для решения обратной задачи минимизируется целевой функционал, например, вида

$$J(p) = \int_0^T \left[u(0,t;p) - f(t)\right]^2 dt. \tag{11}$$

Обозначение u(0,t;p) - указывает на то, что u(x,t) является решением прямой задачи (8)–(10) при фиксированном p(x). Минимизация функционала J(p) осуществляется методом наискорейшего спуска

$$p^{(n+1)}(x) = p^{(n)}(x) - \alpha_n \nabla J\left[p^{(n)}\right],$$

в котором коэффициент спуска α_n определяется из условия

$$J\left(p^{(n)} - \alpha_n \nabla J(p^{(n)})\right) = \inf_{\alpha>0}\left\{J\left(p^{(n)} - \alpha_n \nabla J(p^{(n)})\right)\right\}, \quad \alpha_n > 0.$$

Здесь $\nabla J(p^{(n)})$ - градиент функционала, n - номер итерации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кабанихин С. И., Искаков К. Т. Обоснование метода наискорейшего спуска в интегральной постановке обратной задачи для гиперболического уравнения // Сибирский матем. журнал. - 2001. - Т. 42, № 3. - С. 567-584.

2. Кабанихин С И., Бектемесов М. А., Нурсеитова А. Т. Итерационные методы решения обратных и некорректных задач с данными на части границы. - Алматы: Международный фонд обратных задач, 2006. - 432 с.

3. Романов В. Г. Обратные задачи математической физики.- М.: Наука, 1984. -264 с.

4. Тюлепбердинова Г. А. Сравнение численных результатов обратной задачи акустики. –Алматы: Нур-Принт, 2013. -184 с.

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ГИПЕРТЕКСТОВОЙ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИИ

Хакимова Т.Х.
Казахский национальный университет им.аль-Фараби,г.Алматы,Казахстан
E-mail: tyyshtyq.hakimova@gmail.com

Формирование молодого поколения происходит сегодня в условиях быстро меняющегося мира. Использование многофункциональных возможностей компьютерной техники при подготовке молодых специалистов делает образовательный процесс в вузе интересным и доступным. В связи с появлением на рынке новых IT, новых типов ЭВМ, меняется и программное обеспечение.[1]. Гипертекст – это текст, в который встроены специальные коды, управляющие дополнительными элементами, такими как форматирование, иллюстрации, мультимедийные вставки и гиперссылки на другие документы.

Цель состоит в том, чтобы научиться создавать собственные страницы для WWW. Любая страница представлена в виде отдельного текстового файла, который можно создать любым текстовым редактором. Так как страница может содержать не только текст, но и множество других элементов (шрифтовое оформление текста, иллюстрации и т. п.), то в текст встраиваются специальные управляющие конструкции, называемые тегами. Весь набор правил, по которым нужно создавать файл с web-страницей и записывать отдельные теги, называется языком разметки гипертекста (HyperText Markup Language, HTML). Браузеры при открытии файла в формате HTML способны расшифровать теги и показать страницу в своём окне так, как она была задумана создателем. В операционной системе Windows файлы web страниц должны иметь расширения "htm" или "html". При обучении правилам HTML нет необходимости помещать страницы на действующий сайт в Internet, достаточно хранить их в виде файлов на конкретной рабочей станции или на сервере локальной сети.

Понятие об HTML Html-документ- это текст, состоящий из HTML-кодов и основного текста документа. Для форматирования текста, задания структуры документа, встраивания ссылок и мультимедиа-объектов в HTML-документах используются специальные кодовые слова, которые называются дескрипторами разметки (тегами).Простейший правильный документ HTML[2].

```
<HTML>
 <HEAD>
<TITLE> Заголовок документа
</TITLE>
 </HEAD>
<BODY> Этот текст можно прочитать на экране
</BODY>
</HTML>
```

Одним из принципов языка является многоуровневое вложение элементов. HTML является самым внешним, так как между его стартовым и конечным тегами должна находиться вся Web-страница. Данная работа и ведение бизнеса предполагат базовые знания интернета. Вследствие этого каждый выпускник должен знать каким образом работают простейшие сайты и порталы, а также их взаимодействие между собой. Им требуется изучение функций программирования для создания сайтов и web-приложений. Из всего выше сказанного требуется изучение более сложных технологий для построения конкурентоспособных программ, таких как HTML5(для работы с графикой), языков программирования JavaScript.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хакимова Т.Х. Новые возможности языка гипертекстовой разметки HTML(HYPERTEXT MARKUP LANGUAGE).//Журнал «ВЫСШАЯ ШКОЛА КАЗАХСТАНА»,Международное научно-педагогическое издание №1,2006 г.72-78стр.
2. ХакимоваТ.Х. Иновационные методы обучения информатике(учебное пособие). **ISBN996545.2.**Издательство"NURPRESS",Алматы,2013г.270 стр.

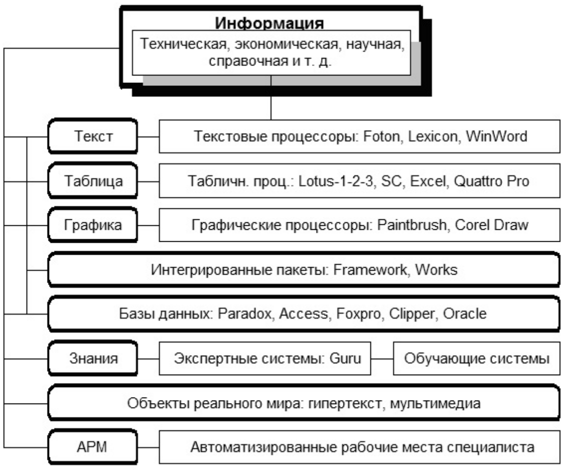
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УЧЕБНО-ВОСПИТАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ В ВУЗЕ

Шаханова Г.А., Жалгасбекова Ж.К., Балабеков К.Н.
Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан
E-mail shah_galina@mail.ru

Учебно-воспитательный процесс в любой форме обучения строится в соответствии с логикой познавательной деятельности и научной организацией деятельности преподавателя и студента.

Процесс познания начинается с ознакомления с новой проблемой, новой познавательной задачей. Для этого этапа познания в зависимости от выбранного способа ознакомления с новым материалом используются разные методы и средства обучения. Затем в соответствии с логикой познания необходим контроль за тем, что материал воспринят адекватно. Для этого необходимо формировать ориентировочную основу действий. Следующий шаг в познании – формирование соответствующих навыков и умений, включая интеллектуальные умения (умения работы с информацией). На данном этапе требуется не индивидуальная, а групповая работа, работа в сотрудничестве. Очень важный шаг в познавательной деятельности, в формировании критического мышления – применение полученных знаний для решения конкретной проблемы, желательно проблемы, достаточно значимой для человека и отражающей реалии окружающего мира. И наконец контроль деятельности студентов с применением ИТ – итог работы и студента, и преподавателя.

На рис. 1 представлена структура информационных технологий, а на рис.2 классификация информационных технологий по типу информации



Творческий подход к работе и учет возможностей ИТ позволяют каждому преподавателю выбирать свой путь и технологию их применения. В то же время, широкое внедрение информационных технологий способствует формированию единого образовательного пространства, в которое педагог может быть и сам включен как субъект обучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Современная парадигма высшего образования на основе прогресса информационно-коммуникационных технологий. Карпенко М.П. Информационные технологии и системы в науке, практике и образовании.Владикавказ: ВНЦ РАН и СО-А., 2012.- 290 с.
2. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения.- М.: Педагогика, 1981.- 181 с.
3. Скаткин Н.М. Проблемы современной дидактики.- 2-е изд.- М.: Педагогика, 1984.- 96 с.

ВОПРОСЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОГРАММ (БЛОЧНО-ИЕРАРХИЧЕСКИЙ ПОДХОД, ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ)

Шаяхметова Б.К., Сыздыкова Р.А., Шаукенова К.С.
Карагандинский государственный университет им. Академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан
E-mail: kazahzavod@mail.ru, Ginayatova_Roza@list.ru, ShaukenovaK@mail.ru

Приведем приемы, применяемы при создании качественного программного обеспечения. Она является продолжением идей, заложенных в статье [1], в которой исследовались вопросы преподавания технологичности программирования.

Рассмотрим блочно-иерархический подход, и сформулируем основные положения постановки задачи.

Известно, что подавляющее большинство сложных систем, как в природе, так и в технике имеет иерархическую внутреннюю структуру. Это связано с тем, что, обычно, связи элементов сложных систем различны как по типу, так и по силе, и это позволяет рассматривать системы как некоторую совокупность взаимозависимых подсистем. Внутренние связи элементов таких подсистем сильнее, чем связи между подсистемами.

Разделение на подсистемы, и как различие связей дает возможность каждую подсистему разделить на подсистемы до самого нижнего «элементарного» уровня, причем выбор уровня, компоненты которого следует считать элементарными, остается за исследователем. На элементарном уровне система, как правило, состоит из немногих типов подсистем, по-разному скомбинированных и организованных. Иерархии такого типа, получают название «целое-часть».

В природе существует еще один вид иерархии – иерархия «простое – сложное» или иерархия развития (усложнения) систем в процессе эволюции. В этой иерархии любая функционирующая система является результатом развития более простой системы. Именно данный вид иерархии реализуется механизмом наследования объектно-ориентированного программирования.

На этих свойствах иерархических систем строится блочно-иерархический подход. К их исследованию или созданию мы и приступаем. Этот подход предполагает сначала создавать части таких объектов (блоки, модули), а затем собирать из них сам объект[2].

В основе блочно-иерархического подхода лежат декомпозиция и иерархическое упорядочение, важную роль играют следующие принципы:

1. Непротиворечивость – контроль согласованности элементов между собой.
2. Полнота – контроль на присутствие лишних элементов.
3. Формализация – строгость методического подхода.
4. Повторяемость – необходимость выделения одинаковых блоков для удешевления и ускорения разработки.
5. Локальная оптимизация – оптимизация в пределах уровня иерархии.

Выделим основные этапы процесса проектирования:

1. Проектирование архитектуры программного комплекса.
2. Разработку внешних спецификаций для выделенных на первом этапе компонентов.
3. Проектирование структур компонентов.
4. Разработка спецификаций для структурных единиц (подпрограмм, классов, модулей), выделенных в каждом компоненте на третьем этапе проектирования.
5. Проектирование структур данных и алгоритмов для выделенных в каждом компоненте структурных единиц.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шаяхметова Б.К. Пути повышения качества создания программного обеспечения для информационных специальностей университета [Текст] /Б.К. Шаяхметова/ Классический университет в парадигме современных знаний/ - Караганда: Издательство КарГУ, 2012.-С.376-378.

2. Хорев П.Б. Объектно-ориентированное программирование. Учеб. Пособие для студ. учреждений высш. проф. образования [Текст] /П.Б. Хорев – 3-е изд., испр. – М: Издательский центр «Академия», 2011. – 448 с.

МЕХАНИКАЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕР МЕН ПРОЦЕСТЕРДІ МОДЕЛДЕУ
МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ
MODELING OF THE MECHANICAL SYSTEMS AND PROCESSES

КЛАСТЕРНАЯ МОДЕЛЬ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ ВЯЗКОСТИ РАСПЛАВОВ

Алибиев Д.Б., Кажикенова А.Ш.
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан
E-mail: aigul-kazhikenova@mail.ru

Использование квантово-химических моделей вязкости, как и моделей, основанных на учете энергии активации процесса перехода частиц из одного виртуального кластера в другой, позволят дать надежное математическое описание температурной зависимости вязкости только для узкого диапазона температур.

Расширить подобную возможность предоставляет концепция хаотизированных частиц, основанная на применении распределения Больцмана к единому отображению трех агрегатных состояний вещества с учетом долей подбарьерных и надбарьерных частиц по отношению к теплотам плавления и кипения [1]. В этом случае вязкость сопоставляется с долей подбарьерных по теплоте плавления частиц, названных кристаллоподвижными, в результате чего получается модель [2]

$$\eta = \eta_r \left(T_r / T\right)^{a_\eta}, \tag{1}$$

где η – динамическая вязкость; T – абсолютная температура; η_r и T_r – координаты реперной точки, экспериментальной или теоретически найденной; a_η – степень ассоциации кластеров из кристаллоподвижных частиц, которая в результате обработки экспериментальных данных оказалась способной варьировать от единицы до сотен и тысяч в зависимости от природы расплава, в том числе в гетерогенной области (ниже ликвидуса).

Обработкой экспериментальных данных по η_i и T_i по обращенному уравнению (1)

$$a_i = \frac{\ln\left(\eta_i / \eta_r\right)}{\ln\left(T_r / T_i\right)} \tag{2}$$

установлено, что эта степень закономерно понижается с повышением температуры, причем наиболее адекватное описание получится при сохранении формы зависимости (1) относительно a_η, поскольку динамика распада ассоциаций подобна таковой для распада самих кластеров в соответствии с концепцией хаотизированных частиц:

$$a_\eta = a_i \left(T_i / T\right)^b, \tag{3}$$

где b оказывается для данного множества a_i, T_i величиной постоянной, имеющей смысл степени ослабления ассоциации кластеров.

Степень ослабления ассоциации кластеров (b) находится путем использования дополнительной реперной точки a_j, T_j как

$$b = \frac{\ln\left(a_j / a_i\right)}{\ln\left(T_i / T_j\right)} \tag{4}$$

путем перебора и усреднения всех вариантов i, j либо на основе выбора наиболее надежных точек a_i, T_i и a_j, T_j.

Таким образом, для построения адекватной температурной зависимости вязкости на основе распределения Больцмана и концепции хаотизированных частиц достаточно всего трех экспериментальных точек: η_r, T_r; a_i, T_i; a_j, T_j. В наиболее общем виде эта зависимость с учетом формул (1)-(4) выразится как

$$\eta = \eta_r \left(T_r / T\right)^{\frac{\ln\left(\eta_i/\eta_r\right)}{\ln\left(T_r/T_i\right)}\left(\frac{T_i}{T}\right)^{\frac{\ln\frac{\ln\left(\eta_j/\eta_r\right)\ln\left(T_r/T_i\right)}{\ln\left(T_r/T_j\right)\ln\left(\eta_i/\eta_r\right)}}{\ln\left(T_i/T_j\right)}}}. \tag{5}$$

При использовании конкретных значений трех реперных точек это выражение упрощается, сводясь к виду

$$\eta = \eta_r \left(T_r / T\right)^{a_i \left(T_i / T\right)^b} . \qquad (6)$$

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Малышев В.П., Бектурганов Н.С., Турдукожаева А.М., Сулейменов Т. *Основные понятия и зависимости в концепции хаотизированных частиц* // Вестник инженерной академии. – 2009. – № 1. – С. 71-85.

2. Малышев В.П., Турдукожаева А.М., Кажикенова А.Ш. *Вязкость расплавов металлов по концепции хаотизированных частиц* // Тяжелое машиностроение. – 2009. – № 6. – С. 37-39.

ЖАРЫҚ ЖЫНЫСТЫ ЖЕРАСТЫ ҚАЗБАЛАР АЙНАЛАСЫНДАҒЫ КЕРНЕУ МЕН ЖЫЛЖУ

Аманжол А., Хабидолда Ө.

Академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қарағанды, Қазақстан

E-mail: ashkan_05@mail.ru
oka-kargtu@mail.ru

Қолданбалы механиканың көп есептерінде бастапқыда кернеуден бос дененің жүктелуі қарастырылады. Бірақ та жерасты қазбалармен байланысты тау-кен жұмысының есептерінде ең алдымен тау-кен жыныстарының бастапқы кернеулік күйін жорамалдау керек. Осы бастапқы кернеулік күй қазба жасалғаннан кейін бұзылады, σ_{ij} толық кернеулер тау-кен жынысының кез келген нүктесінде $\left(\sigma_{ij}\right)_0$ бастапқы кернеулердің қосындысы ретінде және осы нүктеде σ_{ij}' кернеудің өзгеруін ұсынуға болады:

$$\sigma_{ij} = \left(\sigma_{ij}\right)_0 + \sigma_{ij}' \qquad (1)$$

σ_{ij}' кернеуінің өзгеруін – әдетте *қосымша кернеулер* деп атайды. Ұқсас қатынастарды жылжу құраушысы үшін де жазуға болады, нақтырақ айтқанда:

$$u_i = \left(u_i\right)_0 + u_i' \qquad (2)$$

Әдетте бастапқы $(u_i)_0$ жылжуларды нөлге тең деп алады, сондықтан да, u_i толық жылжу мен u_i' қосымша жылжу сәйкес келеді. Тау-кен жыныстарында жерасты қазбаларына қатысты есептерді 3 кезеңмен шығаруға болады:

1) бастапқы кернеулік күйді жорамалдау;
2) шеттік есепті қосымша кернеу менжылжуларды қойып және шешу;
3) тау-кен жынысында толық кернеуді табу үшін қосымша кернеулерді қосу.

Егер t_i' қосымша күштер мен t_i толық күштердің $(t_i)_0$ бастапқы күштері деген түсінік енгізсек, қосымша кернеумен шеттік есептің қойылуы жеңілденеді. n_j сыртқы нормалі бар жазықтығының күштері мен кернеулердің арасындағы қатынастар мынадай болады:

$$\begin{gathered} t_i = \sigma_{ij} n_j , \\ \left(t_i\right)_0 = \left(\sigma_{ij}\right)_0 n_j , \\ t_i' = \sigma_{ij}' n_j . \end{gathered} \qquad (3)$$

(1) және (3)-ден шығатыны

$$t_i = \left(t_i\right)_0 + t_i' \qquad (4)$$

Сондықтан да

$$t_i' = t_i - \left(t_i\right)_0 \qquad (5)$$

(5) теңдік шекаралық шарттарын қосымша кернеумен бергенде қолданылады. Мысалы, егер қазбада жасанды тіреулер болмаса, қазба қабырғасындағы t_i толық күштер (қосындылары) нөлге тең болады. Сонда қосымша күштер $t_i' = -(t_i)_0 = -\left(\sigma_{ij}\right)_0 n_j$ тең және белгілі болады (Бастапқы кернеу $\left(\sigma_{ij}\right)_0$ барлық массивте тұрақты болуы міндетті емес. Бірақ олар $\sigma_{ji,j} + \beta_j = 0$ тепе-теңдік теңдеуін қанағаттандыру керек).

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Крауч С., Старфилд А. *Методы граничных элементов в механике твердого тела:* Пер. с англ. - М.: Мир, 1987. - 328 с.

2. Бребия К., Теллес Ж., Вроубел Л. *Методы граничных элементов:* Пер. с анг.- М.: Мир, 1987.

3. Әбдіманапов С.Ә. *Орысша-қазақша математикалық сөздік.* - Қарағанды. ҚарМУ, 1991. - 173 б.

АНАЛИЗ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ РОТОРНОГО РАБОЧЕГО ОРГАНА

Арингазин Е.Б.
Евразийский национальный университет им.Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан
E-mail: aringazin_erzhan@mail.ru

Для прочностного анализа бесковшового роторного рабочего органа методом конечных элементов была разработана конечно-элементная модель в среде SolidWorks. Данный рабочий орган представляет собой обечайку диаметром 400 мм и толщиной стенок 10 мм с установленными по периметру 8 парами режуще-транспортирующих элементов.

При формировании конечно-элементных моделей использовались результаты предшествующих исследований: во всех конечно-элементных моделях для повышения точности расчетов в коротких конечных элементах вводились жесткие вставки длиной, составляющей 0,2 длины конечных элементов. Все конечные элементы, формирующие модели, – пластинчатого типа с шестью степенями свободы каждого узла. В опорном сечении введено по шесть опорных связей: три линейных связи параллельно осям X, Y и Z глобальной системы координат и три угловых связи, запрещающих повороты относительно всех трёх глобальных координатных осей. В конечных элементах модуля вычисляются значения шести внутренних силовых факторов с ориентацией в локальной системе координат $X_1Y_1Z_1$ каждого конечного элемента: внутренних продольных сил N; внутренних поперечных сил Q_y; внутренних поперечных сил Q_z; внутренних изгибающих моментов M_y; внутренних изгибающих моментов M_z; внутренних крутящих моментов M_k.

Для задания нагрузок были использованы данные, полученные ранее выполненными исследованиями [1]. К режуще-транспортирующим элементам модели были приложены нагрузки: а) сосредоточенная сила F_z, действующая параллельно оси Z (сопротивление внедрению в разрабатываемую среду); б) две равные по величине совместно действующие силы F_z и F_y, направленные параллельно осям Z и Y соответственно (сопротивление, действующее вдоль режуще-транспортирующих элементов).

Конечно-элементная модель была рассчитана в программе SolidWorks. Расчёты показали достаточную устойчивость модели в целом и отдельных конечных элементов, коэффициенты запаса устойчивости которых превышают заданное критическое значение 2.

Критерием потери несущей способности и определения допускаемой величины принято состояние достижения в наиболее напряжённой точке эквивалентным напряжением $\sigma_{э4}$ (по 4-й теории прочности) значения предела текучести $\sigma_T = 240$ МПа стали марки Ст3.

Удельные показатели прочности и жёсткости бесковшового роторного рабочего органа были сопоставлены с аналогичными показателями для разных угловых скоростей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нураков С., Калиев А.Б. *Экспериментальные исследования энергоемкости процесса транспортирования сыпучих строительных материалов ленточным погрузчиком с активным загрузочным устройством.* //Поиск. Серия естественных и технических наук. – 2006. - №4. – С. 291-293.

2. Нураков С., Калиев А.Б. *Роторно-ленточный погрузчик кусковых и сыпучих материалов.* Предварительный патент РК №19462 от 28.02.2008.

3. Нураков С. *Ленточные погрузчики с бесковшовыми роторными загрузочными органами. Теория, расчет, конструкции.* Монография. - Астана: ЕНУ им.Л.Н.Гумилева, 2013. – 100 с.

МЕТОД МАТРИЧНОЙ ФАКТОРИЗАЦИИ

Бакаева Г.Б, Букенов М.М.
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан
E-mail: kim.chandi@inbox.ru

Рассмотрим в параллепипеде Q=$\{G\ x\ [0.T]\}$ G=x $\{0 \leq x \leq 1: 0 \leq y \leq 1\}$ с границей γG двухмерное уравнение теплопроводности:

$$\frac{du}{dt} = a^2 \left(\frac{d^2u}{dx^2} + \frac{d^2\,u}{dy^2}\right), \tag{1}$$

и поставим для него первую краевую задачу Кошн

$$u=(x,y,0),\ u_0(x,y),\ (x,y)\epsilon\ G,$$
$$u\ (x,y,t)=y\ (x,y,t),\ (x,y)\ \epsilon\ \gamma. \tag{2}$$

Применим одноодную неявную схему (1)

$$\frac{u^{n+1}u^n}{\tau} = \Lambda\,[\alpha u^{n+1} + (1-\alpha)u^n] \tag{3}$$

где

$$\Lambda=\Lambda_1 + \Lambda_2\ ;\ \Lambda, u_{ij}=\frac{u_{i+1j}-2u_{ij}+u_{i-1}}{h_1^2}\ j$$

$$\Lambda_2 u_{ij} = \frac{u_{ij+1} - 2u_{ij} + u_{ij-1}}{h_2^2}, i = 1, N_1, j = 1, \overline{N}_2$$

В этом случае на каждом шаге приходиться решать систему уравнений

$$-\alpha r_1\big(u_{ij+1} + u_{i+1j}\big) - \alpha r_2\ \big(u_{ij-1} + u_{ij+1}\big) + [1 + 2\alpha(r_1 + r_2)]u_{ij} = f_{ij}$$

где

$$f_{ij} = \ [E + (1-\alpha)\tau\Lambda\,]u_{ij}^n\,; u_{ij} = u_{ij}^n \tag{4}$$

в обозначениях работы (1).

Для решение (4) применяется метод матричной прогонки (2).

Вкратце опишем этот метод на примере (1). Уравнения (4) можно записать в матричной форме.

$$A_i\,\bar{u}_i + B_i\,\bar{u}_i + C_i\,\bar{u}_{i+1} = \bar{f}_i \tag{5}$$

где $\bar{u}_i\,, \bar{f}_i$ суть векторы $\{u_{ij}\}\,\{f_{ij}\}$, матрицы $A_iB_iC_i$ действуют в N_2-мерном проектраневое векторов $\bar{u}_\imath$

$$A_i = C_i = \begin{vmatrix} -\alpha r_1 & 0 & 0 \\ 0 & -\alpha r_1 & 0 \\ 0 & 0 & -\alpha r_1 \end{vmatrix} = -\alpha r_1, I, \tag{6}$$

$$B_i = \begin{vmatrix} 1 + 2\alpha\ (r_1 + r_2) & -\alpha r_2 & 0 \\ -\alpha r_2 & 1 + 2\alpha\ (\alpha_1 + \alpha_2) - \alpha r_2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 + 2\alpha\ (\alpha_1 + \alpha_2) \end{vmatrix}, \tag{7}$$

Вид матриц $A_i\,{}_{,}B_i$ соответствует первой краевой задаче для прямоугольника.

$$x_i\ = ih_1\ ,\ i=0.1\ldots\ldots\ldots N_1{+}1; \qquad y_i = jh_2\ ,\ j=0.1\ldots\ldots\ldots N_2\ {+}1;$$

Индексы 0,N_1+1, N_2+1 отвечают границе прямоугольника по аналогы с методом прогонки полодим

$$\bar{u}_\imath = \overline{X\ _\imath}\ \overline{u_{\imath+1}}\ \ + \bar{Y}_\imath \tag{8}$$

где X_i - матрицы, $\bar{u}_\imath$, $\bar{Y}_\imath$ –векторы,поставлял (8) в (5),получим

$$(B_i + A_i\ X_{i-1}\ )\ \bar{u}_i + C_i\ \bar{u}_{i+1} = \bar{f}_i\ {-}A_i\ \bar{Y}_{i-1} \tag{9}$$

Умножая (9) слева на матрицу $(B_i + A_iX_{i-1})$; находим

$$u_i = -\,(A_iX_{i-1} + B_i{}^{)-1}\quad C_i\bar{u}_{i+1} +\ (A_iX_{i-1} +\ B_i)\quad^{-1}\,(\bar{f}_i -\ A_i\bar{Y}_{i-1}); \tag{10}$$

Сравнения (10) с (8), получаем рекуррентные соотношения

$$X_i = -\,(A_i\,X_{i-1} +\ B_i)^{-1}\,C_i\,,$$
$$\bar{Y}_i = (A_i\ X_{i-1} + B_i)^{-1}\,(\bar{f}_i -\ A_i\ \bar{Y}_{i-1}) \tag{11}$$

Из криевых условий находим

$$X_0 = 0\,, \bar{Y}_0 = \bar{u}_0\,, \bar{u}_0 =\ \{g/0\ \ , y_i +\ t\,\}\,, 0{\le}y_i{\le}\,1\,, y_i =\ jh_2 \tag{12}$$

Условия (12) представляют собой начальные данные для рекуррентнных соотношений (11), которое позволяют последовательно определить

$$X_i, \bar{\bar{\bar{Y}}}_i\ \text{до}\ i{=}N_1$$
$$\bar{u}_{N_1} = X_{N_1}X_{N+1}\quad + \bar{Y}_{N_1}\ \bar{u}_{N_{1+1}} = \{g/0\ \ , y_i +\ t\,\}\,, 0{\le}y_i{\le}\,1 \tag{13}$$

Позволяет определить вектор $\bar{u}_N$ по известному из правого условия вектору $\bar{u}_{N_{1+1}}$.

После чего $\bar{u}_N$ последовательно определяются с помощью соотношений (8). Таким образом,схема матричной прогонки в полне аналогична обычной прогонке, с той только разницей, что вместе скалярных величин $X_i\ \ , Y_i, u_i$ мы «прогоняем» векторы $\bar{Y}_i\ \ \bar{u}_i$ и матрицы X_i, коэффициенты $A_iB_iC_i$ становятся матрицами, и все операции следует понимать как операции над матрицами т векторами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Самарский А.А. *Теория разностных схем.* – М.:Наука, 1967.

2. Локуциевский О.В. *Численное методы решение уравнений в частных производных* //Усп.матем.наук, XI, вып.3, 1956.

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЕТА УПРУГОГО НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПЛОСКОЙ ПРЯМОУГОЛЬНОЙ ПЛИТЫ

Бейсебаев А.К., Животов А.Г.

Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан

E-mail: maximuss_89@bk.ru

Актуальной задачей механики является автоматизация расчета для произвольного состояния видов нагрузок на плоскую прямоугольную плиту, определение упругого напряженного состояния, и усилий в узлах сетки для выявления дефектов и способов упрочнения плит.

Существуют различные методы автоматизации расчетов. В настоящее время доступны программные комплексы автоматизации инженерных расчетов. В частности известен метод автоматизации расчета матриц систем линейных алгебраических уравнений [1].

Известны [2] разрешающие уравнения и выражения для усилий на плоскую прямоугольную плиту под действием распределенной вертикальной и моментной нагрузки, которые позволяют заменить дифференциальные уравнения в частных производных высших порядков методом сеток [3] системой линейных алгебраических уравнений.

Идея метода конечных разностей (метода сеток) представлена в трудах Эйлера. Однако практическое применение этого метода было весьма ограничено из-за огромного объема ручных вычислений, связанных с размерностью получаемых систем алгебраических уравнений, на решение которых требовались годы. С появлением быстродействующих компьютеров, ситуация в корне изменилась. Этот метод стал удобен для практического использования и является одним из наиболее эффективных при решении различных задач механики [4].

В ручном счете разработан порядок расчета балки – стенки методом сеток или методом конечных разностей.

Целью автоматизации расчета упругого напряженного состояния плоской прямоугольной плиты для произвольного сочетания видов нагрузок и реакций является алгоритм машинной обработки матрицы системы разрешающих дифференциальных уравнений в частных производных высших порядков к матрице системы уравнений в конечных разностей для каждой i – ой прямоугольной сетки на верхней $\frac{\partial\varphi}{\partial y}$, нижней $\frac{\partial\varphi}{\partial x}$ гранях в точках контура и вне контура плиты, для точки «L» лежащей на боковой грани, для точки «K» лежащей вне контура плиты, т.е. во всех узлах сетки [5].

Автоматизированный расчет матрицы систем линейных алгебраических уравнений позволяет найти функцию $\varphi(x,y)$ и напряжения во всех узлах сетки [6].

Сравнение такой матрицы, её решение $\varphi(x,y)$ матрицей, описывающей дефектные состояния плиты $\varphi_1(x,y)$, например, после предельной деформации, при разнице $\Delta\varphi = \varphi(x,y) - \varphi_1(x,y)$, $\Delta\varphi > 0$ задается положительный прогноз для последующего нагружения. Если $\Delta\varphi < 0$, то при заданной нагрузке прогноз на дальнейшее нагружение отрицательный, но при изменении коэффициентов матрицы (видов нагрузки) с функцией $\varphi(x,y)$ под коэффициенты $\varphi_1(x,y)$ так, что бы $\Delta\varphi > 0$ прогноз дальнейшего нагружения может быть положительным.

Диагностика эксплуатируемых строительных конструкций методом автоматизированного расчета напряжений в узлах сетки, наложенной на плиту, может иметь практическое приложение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беллман Р. *Введение в теорию матриц.*- М.: Наука, 1976. - 367 с.

2. Варвак П.М., Варвак Л.П. *Метод сеток в задачах расчета строительных конструкций.* - М.: Стройиздат, 1977. - 154 с.

3.Самуль В.И. *Основы теории упругости и пластичности.* - М.:Высш. Школа, 1982. – 264 с.

4. Рукавишников А.В. *Метод конечных разностей.* - Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2012. - 83 с.

5. Турсунов К.А. *Расчет балки-стенки методом конечных разностей по курсу строительной механики* (Метод.указания). - Караганда, 1975. – 16 с.

6. Моисеенко Р.П. *Расчет балки-стенки методом конечных разностей: методические указания* /Сост. И.Ю.Смолина, Д.Н.Песцов – Томск.: Изд-во Том. гос. архит.-строит. Ун-та, 2010. – 34 с.

К ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЕКТНЫХ ПАРАМЕТРОВ ШАРНИРНОГО ЧЕТЫРЕХЗВЕННИКА

Бейсенов Н.К., Бейсебаев А.К., Заикина Т.В.
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан
E-mail: nurlan1965@list.ru

В предлагаемой работе ставится задача синтеза шарнирного четырехзвенника, удовлетворяющего условию существования кривошипа, по заданной шатунной кривой в виде наклонного эллипса при следующих наложенных ограничениях на длины звеньев: $a \prec b \prec c \prec d$. При таких условиях, чтобы звено a было кривошипом, необходимо соблюдаться следующее ограничение $(a+d) \le (b+c)$. В качестве проектных параметров оптимизации выбраны размеры звеньев механизма (*a*, *b*, с, *f*) при определенном значении расстояния между опорами *d*, а выбор оптимального решения проводилось с помощью целевой функции, определяемой проектными параметрами, чтобы сумма квадратов отклонении шатунной кривой точки *М* от заданной кривой (наклонного эллипса) была наименьшей.

Выразить целевую функцию через параметры синтеза не удается, однако можно указать алгоритм ее вычисления по достаточно простым формулам, которые могут быть получены на основании рассмотрения некоторых треугольников и проекции контура *OABM* на координатные оси.

Тогда получим искомые координаты точки *М* в виде следующих уравнении

$$X_M = a\cos\alpha + b\cos\beta + f\cos\beta = a\cos\alpha + (b+f)\cos\beta, \qquad (1)$$

$$Y_M = a\sin\alpha + b\sin\beta + f\sin\beta = a\sin\alpha + (b+f)\sin\beta,$$

где a, b, f - параметры синтеза; α - угол поворота кривошипа; β - угол наклона шатуна к стойке.

Координаты центра плоской фигуры (шатунной кривой или эллипса), описываемой точкой *М*

$$X_{MÖ} = \frac{\sum X_M}{n}, \qquad Y_{MÖ} = \frac{\sum Y_M}{n}, \qquad (2)$$

где n - число положений механизма.

Расстояние от центра эллипса O_1 до точки *М* шатуна

$$O_1M = \sqrt{(X_{MÖ} - X_M)^2 + (Y_{MÖ} - Y_M)^2}\,. \qquad (3)$$

Расстояние от центра O_1 до соответствующей точки $M_Ý$ эллипса

$$O_1M_Ý = \frac{a_1 b_1}{\sqrt{b_1^2\cos^2\varphi + a_1^2\sin^2\varphi}}, \qquad (4)$$

где a_1 - большая полуось эллипса; b_1 - малая полуось эллипса; φ - угол наклона радиуса O_1M к большой оси эллипса.

Тогда целевую функцию можно записать в следующем виде

$$\Delta_{\min} = \sum (O_1M - O_1M_Ý)^2\,. \qquad (5)$$

Согласно указанному алгоритму разработана программа расчета, реализованная на ПК. При $d = 1{,}2\,м$, $a_1 = 0{,}2\,м$, $b_1 = 0{,}12\,м$, $\varphi_1 = 45^0$ получены следующие результаты $a = 0{,}19$ м, $b = 0{,}7499$ м, $c = 1{,}0099$ м, $f = 0{,}4499$ м, $\Delta_{\min} = 4{,}9 \cdot 10^{-4}$ м.

Разработанный алгоритм также пригоден для оптимизации плоских шарнирных четырёхзвенных механизмов при воспроизводстве траекторий движения точки *М* шатуна в виде окружности. Когда $a_1 = b_1$, точка *М* на шатуне должна описать окружность. По разработанной программе при $a_1 = b_1 = 0{,}11$ м, $d = 0{,}98$ м получены следующие результаты $a = 0{,}1099$ м, $b = 0{,}6999$ м, $c = 0{,}7199$ м, $f = 0{,}67$ м, $\Delta_{\min} = 1{,}81 \cdot 10^{-5}$ м.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Артоболевский И.И. *Теория механизмов и машин.* – М.: ИД Альянс, 2012. – С. 640.
2. Смелягин А.И. *Теория механизмов и машин.* – М.: ИНФРА-М, 2003. – С. 263.
3. Левитская О.Н., Левитский Н.И. *Курс теории механизмов и машин.* – М.: Высш. шк., 1978. – С. 269.
4. Турчак Л.И. *Основы численных методов.* – М.: Наука, 1987. – С. 320.

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СЛОЯХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕОРАДАРНЫХ ДАННЫХ

Бибосинов А.Ж., Шигаев Д.Т., Сундетказин С.С.

ДТОО «Институт ионосферы», г.Алматы, Казахстан

E-mail: bibossinov@gmail.com, dashygaev@gmail.com, sultekem@mail.ru

Цель интерпретации георадиолокационных данных – получение максимально полной информации о строении и свойствах объекта исследования, выраженная в виде геологических разрезов или схем расположения и глубин залегания объектов.

В процессе интерпретации выделяется несколько этапов:

- первичный анализ, выделение полезных отражений и волн-помех
- пикирование границ (выделение отражающих горизонтов, участков радарограмм с различным типом записи, георадарных комплексов). Накопленный к настоящему времени опыт показывает, что в случае георадиолокационных наблюдений оси синфазности отраженных электромагнитных волн, как правило, приурочены к границам слоев с различной литологией или различным физическим состоянием пород. Пикирование границ может проводиться в ручном или автоматическом режиме, применение автоматического режима обычно затрудняется наличием волн-помех и может привести к некорректным результатам, в настоящий момент ведется активная работа по усовершенствованию режима «автопикировки», в программных комплексах обработки и интерпретации георадиолокационных данных:

– локализация объектов и аномальных зон;

– построение скоростной модели разреза;

– переход из временного разреза в глубинный;

– сопоставление выделенных, в процессе интерпретации, георадарных элементов с данными бурения и создание литологической модели строения разреза [1].

Выделение комплексов на георадиолокационных профилях проводится практически без априорной геологической информации, анализируются только физические взаимоотношения между осями синфазности отраженных волн и различия в волновой картине.

В настоящее время при георадиолокационных работах используется в основном визуальный анализ, при котором исследуются следующие параметры волновой картины: конфигурация осей синфазности отраженных волн (например, параллельные, волнистые, хаотические и т.д.); интенсивность осей синфазности (амплитуда отражений); частотный состав записи; протяженность осей синфазности; скорость распространения волны.

Каждый параметр несёт определенную информацию о геологическом строении данной части разреза. Конфигурация осей синфазности является наиболее очевидной и поддающейся прямому анализу характеристикой волновой картины при георадиолокационных исследованиях.

Для расчета глубины залегания выделенных объектов и структурных границ необходимо определить значения диэлектрической проницаемости (□) или скорости распространения волн (V, см/нс) в выделенных комплексах. Оба параметра связаны между собой следующим соотношением:

$$V = \frac{c}{\sqrt{\varepsilon}} \text{ (см/нс)}, \tag{1}$$

где c – скорость распространения электромагнитной волны в вакууме. По известной скорости можно рассчитать глубину залегания объекта:

$$H = \frac{V \cdot t}{2}\ , \tag{2}$$

где H – глубина залегания объекта, t – время пробега волны.

Для стабилизации участков земляного полотна, где происходят деформации, разрабатываются и применяются противодеформационные мероприятия, основной базой для эффективного и рационального проектирования которых является детальное исследование инженерно-геологических условий. Однако проведение такого обследования с достаточной полнотой традиционными геологическими методами требует значительного объема бурения, что связано с большими временными и стоимостными затратами [2].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Методика георадарных профилирований на железных дорогах,* ООО «ГЕОТЕХ», Москва, 2008
2. Е.И. Кузьмина, С.В. Изюмов, С.В. Дручинин, Н.А. Круглов. *Применение георадара в условиях вечной мерзлоты при инженерно-геологических изысканиях в строительстве*, Геологоразведка, 2012.

АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ТРЕХМЕРНОЙ ЗАДАЧИ ВЯЗКОУПРУГОСТИ

Букенов М.М, Хабдолда С.
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан
E-mail*: nani-serik77@mail.ru*

В работе предлагается алгоритм решения неявных схем, основанных на ращении по пространственным переменным.

Рассмотрим динамическую задачу линейной вязкоупругости в цилиндре Q={0≤t≤t₁}, $D\in R^3$, с границей γ. Как показано в работе [1], постановку этой задачи в скоростях-напряжениях можно сформулировать следуюшим образом:

$$\frac{\partial\overline{v}}{\partial t}+R^{*}\sigma=0, \quad (1)$$

$$\frac{\partial\overline{\varepsilon}}{\partial t}+R\overline{v}=0, \quad (2)$$

$$\mathrm{B}\quad \frac{\partial\overline{\delta}}{\partial t}+\mathrm{C}\overline{\sigma}=\Delta\frac{\partial\overline{\varepsilon}}{\partial t} \quad (3)$$

$$\overline{\varepsilon}=\mathrm{R}\overline{\mathrm{u}}\,, \quad (4)$$

Решение системы шистая в цилиндре Q. При этом

$$\overline{u}(x,0)=\overline{\varphi}(x),\quad \frac{\partial\overline{u}}{\partial t}(x,0)=\overline{\psi}(x),\ x\in D,$$

и соответсвенно,

$$v(x,0)=\overline{\psi}(x),\overline{\varepsilon}(x,0)=R\overline{\varphi}(x), \quad (5)$$

На боковой поверхности цилиндра Q искомое решение удовлетворяет одному из однородных условий:

$$\overline{u}(x,t)=0,x\epsilon\gamma,\textstyle\sum_{k=1}^{3}\sigma_{ik}(x,t)n_k=0,\mathrm{x}\epsilon\gamma\ ;$$

$$\overline{u}(x,t)=0,x\epsilon\gamma_1,\ \textstyle\sum_{k=1}^{3}\sigma_{ik}(x,t)n_k=0,\mathrm{x}\epsilon\gamma_2,\gamma=\gamma_1\cup\gamma_2 \quad (6)$$

Строим разностную схему

$$V_{\bar t}^{m+1}+\frac{1}{3}R_h^{*}(\sigma^m+\sigma^{m+1})=0$$

$$V_h^0=\varphi_h(x),\ x\in D_h$$

$$\varepsilon_{\bar t}^{m+1}-\tfrac{1}{3}R_h(V^m+V^{m+1})=0,\ \varepsilon_h^0=\mathrm{R}_h\varphi_h(x),x\in D_h$$

$$\varepsilon_{\bar t}^{m+1}=B\sigma_{\bar t}^{m+1}+\tfrac{1}{3}C(\sigma^m+\sigma^{m+1}) \quad (7)$$

Теорема 1. Разностная схема (7) полностью консервативна.

Итак, при заданных V^m,ε^m переходя $m=m+\frac{1}{3}$ будем осуществлять с помощью одномерной разностной схемы

$$V_{\bar t}^{m+\frac{1}{3}}+\frac{1}{3}R_{1h}^{*}\left(\sigma^m+\sigma^{m+\frac{1}{3}}\right)=0$$

$$V_{\bar t}^{m+\frac{2}{3}}+\frac{1}{3}R_{2h}^{*}\left(\sigma^{m+\frac{1}{3}}+\sigma^{m+\frac{2}{3}}\right)=0$$

$$V_{\bar t}^{m+1}+\frac{1}{3}R_{3h}^{*}\left(\sigma^{m+\frac{2}{3}}+\sigma^{m+1}\right)=0$$

$$\varepsilon_{\bar t}^{m+\frac{1}{3}}-\frac{1}{3}R_{1h}\left(V^m+V^{m+\frac{1}{3}}\right)=0$$

$$\varepsilon_{\bar t}^{m+\frac{2}{3}}-\tfrac{1}{3}R_{2h}\left(V^{m+\frac{1}{3}}+V^{m+\frac{2}{3}}\right)=0 \quad (8)$$

$$\varepsilon_{\bar{t}}^{m+1} - \frac{1}{3}R_{3h}\left(V^{m+\frac{2}{3}} + V^{m+1}\right) = 0$$

$$\varepsilon_{\bar{t}}^{m+\frac{1}{3}} = B_1\sigma_{\bar{t}}^{m+\frac{1}{3}} + \frac{1}{3}C_1\left(\sigma^{m} + \sigma^{m+\frac{1}{3}}\right) = 0$$

$$\varepsilon_{\bar{t}}^{m+\frac{2}{3}} = B_1\sigma_{\bar{t}}^{m+\frac{2}{3}} + \frac{1}{3}C_1\left(\sigma^{m+\frac{1}{3}} + \sigma^{m+\frac{2}{3}}\right) = 0$$

$$\varepsilon_{\bar{t}}^{m+1} = B_1\sigma_{\bar{t}}^{m+1} + \frac{1}{3}C_1\left(\sigma^{m+\frac{2}{3}} + \sigma^{m+1}\right) = 0$$

$$V_h^0 = \varphi_h(x),\ \mathrm{x} \in D_h, \varepsilon_h^0 = \mathrm{R}_h\varphi_h(x).$$

Теорема 2. Аддитивная разностная схема (7), (8) обладает сеточным законом сохранения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Букенов М.М. *Постановка динамической задачи линейной вязкоупругости в скоростях-напряжениях* // Сиб. мат. журнал. – РАН. Сиб. отд-е. – Новосибирск, 2005. - т 89. - № 4. - С. 289 – 295.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЭПОКСИКОМПОЗИТОВ С УЛУЧШЕННЫМИ СВОЙСТВАМИ

Букетов А.В., Браило Н.В., Алексенко В.Л., Сапронов А.А.
Херсонская государственная морская академия, г. Херсон, Украина
E-mail: mv-brailo@yandex.ru

На сегодня важной проблемой является создание конструкционных материалов, в том числе и полимерных, с необходимым комплексом улучшенных свойств. Одним из методов улучшения свойств композитных материалов (КМ) на основе эпоксидной матрицы является введение в связующее различных по природе и дисперсности наполнителей. При этом метод математического планирования эксперимента позволяет установить критическое содержание нескольких наполнителей различной природы и дисперсности в эпоксидном композите при минимальном количестве проведенных экспериментов.

Цель работы – используя метод математического планирования эксперимента, установить оптимальное содержание двухкомпонентного наполнителя различной физической природы и дисперсности для формирования КМ с улучшенными физико-механическими свойствами.

Количество двухкомпонентного (основного и дополнительного) наполнителя выбирали на основе предварительных результатов исследований когезионных свойств КМ. В виде наполнителя использовали дисперсные частицы материалов: серый шлам (СШ) (количество $q = 40…60$ масс.ч.) с дисперсностью 63...80 мкм (твердая или пастообразная смесь отходов при очистке оксида алюминия) и перлит ($q = 10…30$ масс.ч) (ГОСТ 25226-96) с дисперсностью 5...10 мкм. Шаг варьирования составляет – $\Delta q = 10$ масс. ч.

Согласно схеме планирования эксперимента проводили 9 опытов ($N = 9$). Вводили условные единицы (x_1 – количество СШ и x_2 – количество перлита) значений уровней переменных и формировали математическую модель $y = f(x_1, x_2)$ в виде уравнения регрессии:

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_{11}x_1^2 + b_{22}x_2^2 + b_{12}x_1x_2\,.$$

При анализе результатов разрушающих напряжений при изгибе получили следующее уравнение регрессии:

$$y = 29{,}28 - 1{,}38x_1 - 0{,}72x_2 - 0{,}72x_1^2 + 1{,}58x_2^2 + 0{,}50x_1x_2\,.$$

Для статистической обработки полученных результатов эксперимента проводили проверку воспроизводимости опытов по критерию Кохрена. Расчетное значение критерия Кохрена: $G_{розр} = 0{,}16$. Табличное значение критерия Кохрена: $G_{табл} = 0{,}478$. То есть проверка результатов для фиксированной вероятности $\alpha = 0{,}05$ подтвердила их воспроизводимость.

Значимость коэффициентов уравнения регрессии определяли по критерию Стьюдента. Расчетные значения критерия Стьюдента t_{0p}, t_{1p}, t_{2p}, t_{11p}, t_{22p}, t_{12p} больше, чем табличное значение t_T. Таким образом считали, что коэффициенты уравнения регрессии являются значимыми. В результате уравнение регрессии оставили без изменений.

Адекватность полученной модели проверяли по критерию Фишера. Расчетное значение критерия Фишера: $F_p = 1{,}43$. Табличное значение критерия Фишера при 5 %-ном уровне значимости:

$F_{(t)} = 3{,}6$. Установлено, что расчетное значение критерия Фишера меньше табличного. Можно считать, что уравнение адекватно описывает состав композиции.

Аналогично к приведенной выше схеме расчетов оптимизировали состав композиции по значениям модуля упругости при изгибе и теплостойкости (по Мартенсу).

Выводы. Методом ортогонального центрального композиционного планирования эксперимента определено оптимальное количество двухкомпонентного дисперсного наполнителя в эпоксидном композите с улучшенными когезионными свойствами. В композицию следует вводить следующие ингредиенты: отвердитель ПЕПА (5 масс. ч.), отвердитель Telalit 410 (5 масс. ч.), эпоксидный олигомер CHS-Epoxy 525 (100 масс. ч.), основной наполнитель – серый шлам (50...60 масс. ч.), дополнительный наполнитель – перлит (30 масс. ч.). Такой материал отличается разрушающими напряжениями при изгибе – $\sigma_{изг} = 27{,}7...31{,}8$МПа, модулем упругости при изгибе – $E = 5{,}4...5{,}8$ГПа. Для формирования эпоксидных композитов с повышенными показателями теплостойкости ($T = 351…352$К) в композицию следует вводить следующие ингредиенты: отвердитель ПЕПА (5 масс. ч.), отвердитель Telalit 410 (5 масс. ч.), эпоксидный олигомер CHS-Epoxy 525 (100 масс. ч.), основной наполнитель – серый шлам (50...60 масс. ч.), дополнительный наполнитель – перлит (40…50 масс. ч.).

ИСТЕЧЕНИЕ ЖИДКОСТИ ИЗ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ НАСАДКИ

Закиров А.Х., Исламов Р.Р.
Джизакский Политехнический институт, г.Джизак, Республика Узбекистан
E-mail: asqar_z@mail.ru

Задача расчета истечения жидкости в различных практических приложениях представляет наибольший интерес. Одной из этих вариаций является истечение жидкости через насадки, которые отличаются формой и размерами. Как известно, в практике применяют насадки различных конструкций: цилиндрические, конические и коноидальные. Простейшим насадком является цилиндрический насадок.

Рассматривается задача об истечении несжимаемой жидкости из цилиндрической насадки, присоединенной к стенке трубы. Течение потенциальное, стационарное и внешние силы отсутствуют. Предполагается, что источник с секундным расходом q расположен в точке A. Струя несжимаемой жидкости, выходящая из насадки, образует свободную поверхность с неизвестной границей CD. На свободной поверхности давление постоянно. В бесконечности в точке A скорость равняется нулю.

Задача решается с использованием функции комплексных переменных [1]. Введем систему координат $z=x+iy$ с началом в точке O, ось x направим по оси симметрии. Для решения задачи конформно отображается область течения в физической плоскости $z = x + iy$ на верхнюю полуплоскость $\zeta = \xi + i\eta$. Пусть аналитическая функция $z = z(\zeta)$ конформно отображает верхнюю полуплоскость $\mathrm{Im}\zeta \geq 0$ на область течения так, чтобы точкам $-1, 1, b$ оси ξ соответствовали точки D, C, B границы области (z).

Область комплексного потенциала W представляет собой полосу шириной q. Конформное отображение верхней полуплоскости (ζ) на полосу осуществляется аналитической функцией $W(\zeta) = -\dfrac{q}{\pi}\ln(\zeta+1) + iq$. Введем аналитическую в параметрической области (ζ) функцию Жуковского $\omega(\zeta) = \ln\dfrac{V_0}{V}$, и запишим граничные условия для функции $\omega(\zeta)$.

Используя интегральную формулу Шварца, для верхней полуплоскости построим аналитическую функцию $\omega(\zeta)$, отображающую область (ζ) на область G_ω [2]:

$$\omega(\zeta) = \ln\frac{\left(\sqrt{\zeta+1}+\sqrt{\zeta-1}\right)\sqrt{b-\zeta}}{\sqrt{\zeta+1}\sqrt{b-1}+\sqrt{\zeta-1}\sqrt{b+1}}.$$

Далее, находим сопряженную комплексную скорость $\overline{V} = u - iv$. Находим распределение скоростей на отрезках действительной оси верхней полуплоскости (ζ), соответствующих границам области течения (z).

Конформно отображающую $z = z(\zeta)$ функцию находим из уравнения

$$dz = \frac{dW}{d\zeta}\left(\frac{dW}{dz}\right)^{-1} d\zeta \text{, где } \frac{dW}{d\zeta} = -\frac{q}{\pi}\frac{1}{\zeta+1}.$$

Определив действительную и мнимую части последнего выражения на соответствующих отрезках действительной оси ξ, можно найти уравнение линии тока в параметрической форме. С помощью функций $\frac{dW}{d\zeta}$ и $\frac{dW}{dz}$ в указанных областях можно найти все геометрические характеристики области течения в физической плоскости z.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гуревич М.И.. *Теория струй идеальной жидкости.* - М.: Наука, 1979.
2. Лаврентьев М.А., Шабат Б.В.. *Методы теории функции комплексного переменного.* - М.: Наука, 1987.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ВЯЗКОСТИ РАСПЛАВОВ ПО КОНЦЕПЦИИ ХАОТИЗИРОВАННЫХ ЧАСТИЦ

Кажикенова А.Ш., Турдыбекова К.М.

Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан

E-mail: aigul-kazhikenova@mail.ru

Вязкое течение в общем виде рассматривается как послойное перемещение жидкости с преодолением сил межмолекулярного притяжения – ван-дер-ваальсовских сил. Энергия такого процесса варьируется в пределах 2-20 кДж/моль. Эта энергия рассчитывается квантово-химическими методами с учетом тех или иных представлений о межчастичном взаимодействии. Есть возможность оценить эту энергию иначе, исходя из общесистемных показателей вязкости жидкости на основе вероятности образования кластеров виртуальной твердой фазы и их ассоциатов.

Вероятность образования кластеров в рамках концепции хаотизированных частиц обоснована в работе [1] как по общей доле кластеров в составе кристаллоподвижных частиц (с энергией не более теплоты плавления ΔH_m), так и дифференцированно по доле n-частичных кластеров.

Равенство $\eta = \eta_r T_r / T$ было проверено по справочным данным для вязкости металлов [2] и было обнаружено, что в некоторых случаях реальная зависимость от температуры оказалась сильнее. Потребовалась разработка обобщенной модели вязкости, в которой сопоставление ее с поведением кристаллоподвижных частиц учитывалось бы более детально.

Усилением фрагмента T_r/T в неравенстве $1 \geq \frac{T_r}{T} \geq 0$ путем возведения его в некоторую степень a расчетное уравнение для вязкости примет вид $\eta = \eta_r \left(T_r / T\right)^{\bar{a}}$, где $\bar{a}$ - среднее значение степени ассоциации кластеров для множества экспериментальных точек (за исключением T_r, η_r).

В рамках данной статьи достаточным оказывается сам факт строгого соответствия энергии активации вязкого течения, отнесенной к элементарной структурной единице расплава – кластеру, и энергии ван-дер-ваальсовского притяжения. Это можно рассматривать как энергетическое доказательство существования кластеров и их ассоциаций, а также соответствия предложенной модели $\eta = \eta_r (T_r/T)^a$ стохастической природе жидкости и ее вязкого течения.

Менее заметно, но столь же определенно, обнаруженная закономерность проявляется при анализе вязкости расплавов металлов с учетом их более простого строения по сравнению со шлаковыми системами. В работе приведены результаты подобного анализа на основе экспериментальных данных в [3] для всех металлов, исследованных по вязкости в том или ином диапазоне температур.

В дополнение к известным представлениям и природе вязкого течения при послойном перемещении жидкости на основании концепции хаотизированных частиц и обнаруженных в ее рамках закономерностей дана независимая трактовка этого процесса. В жидкости постоянно присутствует виртуальная твердая фаза в виде кластеров. Контактирование кластеров приводит к образованию столь же виртуальных ассоциатов. Вязкое движение жидкости состоит в преодолении сил ван-дер-ваальсовского притяжения между кластерами и разрушении ассоциатов без деструкции самих кластеров. Ассоциат представляет собой некоторое множество кластеров, контактирующих не более чем в двух точках, образуя цепочечные структуры, что при достаточной их протяженности приводит к среднему числу контактов, примерно равному числу кластеров в ассоциате, что и фиксируется степенью ассоциации в предложенной модели вязкости.

Согласно изложенным представлениям дана интерпретация полученных результатов по анализу температурных зависимостей вязкости шлаковых и металлических расплавов.

Таким образом, расплав в равновесном состоянии может быть представлен иерархической виртуальной структурой: свободные частицы-кластеры-ассоциаты в обратной пропорции по присущей им энергии хаотического (теплового) движения согласно распределению Больцмана.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Малышев В.П., Турдукожаева А.М., Кажикенова А.Ш. *Вязкость расплавов по концепции хаотизированных частиц* // Тяжелое машиностроение. – 2009. – № 6. – С. 37-39.
2. Малышев В.П., Нурмагамбетова А.М. *Вязкость жидких металлов в отображении концепцией хаотизированных частиц* // Комплексное использование минерального сырья. – 2004. – № 6. – С. 81-90.
3. *Свойства элементов:* Справ. изд. – В 2 кн. Кн. 1 // Под ред. Дрица М. Е. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд. дом «Руда и Металлы», 2003. – Кн. 1. – С. 448; Кн. 2. – С. 456.

КАЧЕСТВЕННАЯ И КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Кажикенова С.Ш.

Карагандинский государственный университет им.Е.А.Букетова, Караганда, Казахстан

E-mail: Sauleshka555@mail.ru

Важнейшим шагом на пути постижения природы и механизмов антиэнтропийных процессов следует введение количественной меры информации. Первоначально эта мера предназначалась лишь для решения сугубо прикладных задач техники связи. Однако последующие исследования в области физики и биологии позволили выявить универсальные меры, предложенные К.Шенноном, позволяющие установить взаимосвязь между количеством информации и физической энтропией и, в конечном счете, определить сущность новой научной интерпретации понятия «информация» как меры структурной упорядоченности самых разнообразных по своей природе систем.

Для учета различной степени неожиданности (вероятности) сообщений К.Шеннон предложил использовать заимствованную из статистической физики вероятностную функцию энтропии, приведенную к виду:

$$H = -\sum_{i=1}^{N} p_i \log_2 p_i \,, \tag{1}$$

где p_i – вероятность обнаружения какого-либо однородного элемента системы в их множестве N.

В качестве характеристики вероятности обнаружения главного элемента системы можно принять его содержание, выраженное в долях единицы. Например, это содержание извлекаемого химического элемента (меди, рения, молибдена и др.) в соответствующем продукте. То же самое относится и к процессу извлечения элемента в тот или иной продукт. Оба этих показателя – содержание и извлечение могут быть в равной степени использованы для оценки неопределенности качества продукта или технологической операции. Тогда применительно к единственному контролируемому элементу системы обычные выкладки для выражения информационной неопределенности становятся более краткими и сводятся к следующему.

Если p – вероятность обнаружения (в продукте или при извлечении) контролируемого элемента, то неожиданность или неопределенность этого обнаружения равна обратной величине от его определенной идентификации, т.е. $1/p$. В нашем упрощенном варианте оценки неопределенности поведения только одного элемента системы эта неопределенность выразится как:

$$H_p = \log_2 \frac{1}{p} = -\log_2 p = -\frac{\ln p}{\ln 2} \tag{2}$$

Следовательно, технологическую неопределенность различных операций в отношении различных элементов в пределах единой технологической схемы можно выразить комплексным показателем неопределенности:

$$H_{p,k} = \sum_{i=1}^{k} H_{p,i} \,, \text{ бит.} \tag{3}$$

Получив характеристику комплексной неопределенности технологической схемы $H_{p,k}$ можно с помощью обращенной формулы (2) найти соответствующую ей характеристику комплексной определенности технологической схемы

$$P_{\text{Н},k} = \exp\left(-H_{p,k}\ln 2\right) = 2^{-H_{p,k}}, \text{ доли единицы (д.е.).} \qquad (4)$$

Величину $P_{\text{Н},k}$ можно рассчитывать непосредственно из исходных данных по извлечению или содержанию компонентов, т.е. по p_i, раскрыв $H_{p,k}$ в (4) через (3) и (2):

$$P_{i,k} = \exp\left(-\ln 2\sum_{i=1}^{k} H_{p.i}\right) = \exp\left(\ln 2\sum_{i=1}^{k}\frac{\ln p_i}{\ln 2}\right) = \exp\left(\sum_{i=1}^{k}\ln p_i\right) = \prod_{i=1}^{k} p_i = p_1\cdot p_2\cdot p_3 ... p_k .$$

Таким образом, можно сделать следующие выводы.

1 Предложена сокращенная информационная формула для оценки неопределенности качества продукта или технологической операции по главному элементу в продукте или операции через содержание или извлечение.

2 На основе предложенной формулы возможен расчет комплексной неопределенности группы анализируемых технологических операций до и после их усовершенствования, а также технологических схем в целом в единицах информации (битах).

3 Найдено выражение для комплексной определенности технологических операций, сопряженное с комплексной неопределенностью и выражающее предсказуемость и технологическую надежность этих операций.

АНАЛИЗ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ СДВОЕННЫХ КОНСТРУКЦИОННЫХ МОДУЛЕЙ

Калиев М.Б.
Евразийский национальный университет им.Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан
E-mail: kmeirzhan@mail.ru

Для численно-экспериментальных исследований было сформировано 16 конечно-элементных моделей 10-стержневых сдвоенных модулей типа «АРМАС» с параметрами относительного диаметра центральной линии винтового стержня $a_1 = d_c/d$ и относительного шага винтового стержня $a_2 = t/d$, варьируемыми на четырёх уровнях – 10, 15, 20, 25.

При формировании конечно-элементных моделей использовались результаты предшествующих исследований, касающиеся особенностей моделирования модулей «АРМАС»: во всех конечно-элементных моделях для повышения точности расчетов в коротких конечных элементах вводились жесткие вставки длиной, составляющей 0,2 длины конечных элементов. Все конечные элементы, формирующие модели, – стержневого типа с шестью степенями свободы каждого узла. В опорном сечении модуля-балки введено по шесть опорных связей: три линейных связи параллельно осям X, Y и Z глобальной системы координат и три угловых связи, запрещающих повороты относительно всех трёх глобальных координатных осей. В конечных элементах модуля вычисляются значения шести внутренних силовых факторов с ориентацией в локальной системе координат $X_1Y_1Z_1$ каждого конечного элемента: внутренних продольных сил N; внутренних поперечных сил Q_y; внутренних поперечных сил Q_z; внутренних изгибающих моментов M_y; внутренних изгибающих моментов M_z; внутренних крутящих моментов M_k.

К свободному концу каждой модели были приложены нагрузки: а) сосредоточенная сила F_z, действующая параллельно оси Z (плоский изгиб в вертикальной плоскости); б) две равные по величине совместно действующие силы F_z и F_y, направленные параллельно осям Z и Y соответственно (косой изгиб).

Все конечно-элементные модели были рассчитаны в программе SCAD Office в режиме проверки устойчивости. Расчёты показали достаточную устойчивость моделей в целом и устойчивость отдельных конечных элементов, коэффициенты запаса устойчивости которых превышают заданное критическое значение.

Критерием потери несущей способности конечно-элементной модели и определения допускаемой величины изгибающего момента $[M_u]$ принято состояние достижения в наиболее напряжённой точке эквивалентным напряжением $\sigma_{э4}$ (по 4-й теории прочности) значения предела текучести $\sigma_T = 240$ МПа стали марки Ст3.

Удельные показатели прочности и жёсткости 10-стержневых двухвинтовых модулей «АРМАС» были сопоставлены с аналогичными показателями 8-стержневых двухвинтовых модулей. Для сопоставительного анализа использовались результаты предшествующих исследований.

Полученные результаты.

1. 10-стержневой двухвинтовой модуль типа «АРМАС» в сравнении с 8-стержневым двухвинтовым модулем типа «АРМАС» при нагружении в режиме плоского изгиба обладает более высокой (на 4,7%) несущей способностью и существенно более высокой (на 20,8%) балочной жёсткостью. Вместе с тем при нагружении сосредоточенной силой в вертикальной плоскости наблюдается боковая деформация модулей.

2. При нагружении в режиме косого изгиба 8- и 10-стержневые модули типа «АРМАС» имеют практически равные удельные показатели несущей способности. 10-стержневой модуль «АРМАС» обладает более высокой балочной жёсткостью (на 11 %), чем 8-стержневой модуль.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гривезирский Ю.В. и др. *К возможности применения в строительстве универсальных модулей нового типа «АРМАС»* // Материалы международной научно-практической конференции «Современная архитектура и строительство: проблемы и перспективы развития», посвященной 10-летию ЕНУ им. Л. Н. Гумилева»/Под общей редакцией С. А. Абдыманапова. – Астана: ЕНУ им. Л. Н. Гумилева, 2006. – 212 с. - С. 90-94.

2. Инновационный патент №22300 на изобретение «Способ строительства жилых и других объектов с использованием технологии легких универсальных быстромонтируемых строительных модулей нового типа «АРМАС», патентообладатели и авторы Постельняк С. Н., Гривезирский Ю. В. Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений РК 25.12.2009.

КВАДРАТТЫҚ ЗАҢ БОЙЫНША ӨЗГЕРЕТІН БҮЙІР БЕТІНДЕ ЖЫЛУ АҒЫНЫ БАР, ЕКІ ШЕТІ ТҰЙЫҚТАЛҒАН ТЕРМОСЕРПІМДІ ЖАҒДАЙДАҒЫ СТЕРЖЕНДІ САНДЫҚ МОДЕЛЬДЕУ

Тулеуова Р.У., Утяшова А.С.

Х.Досмұхамедов атындағы Атырау Мемлекеттік Университеті, Атырау қаласы, Казахстан

Көптеген технологиялық процесстерде көптеген стерженді элементтер конструкциясы

$$q(x) = ax^2 + bx + c, \quad a, b, c = const,$$

берілген квадраттық заңының координатасы бойынша өзгеріп отыратын жылу ағынының әсерінде болады, мұндағы a, b, c - нақты сандар. Қарастырылып отырған стерженнің геометриялық, физика – механикалық және жылулық қасиеттерін сипаттайтын мәндерін алдыңғы есептегідей қабылдаймыз .

Мысалы, қарастырылып отырған бір шеткі элементті стерженді дискреттесек және

$$q(x) = \frac{160}{\ell^2}x^2 - \frac{160}{\ell}x$$

қабылдаймыз.

Бұл суреттен бүйір бетіне берілген жылу ағынының симметриясынан, орналасу осінің симметриялы болатыны көрініп тұр. Сондай – ақ, сол жақ бөлігінің нүктелері координата осінің бағытына қарсы, сол уақытта оң жақ бөлігінің нүктелері бағыт бойынша орналасқаны байқалады. Бұдан басқа стерженнің екі шеті қатаң тұйықталған және бүйір бетіне берілген жылу ағыны стерженнің ортаңғы нүктесіне қатысты симметриялы болып табылады, екі шеткі және ортаңғы нүктелерінің орналасу мәні нөлге тең. Бұл жерде термоилгіш кернеу сығылу сипатына ие болады, ал оның барлық стержень бойынша орташа мәні $-2836{,}8125\left(кГ/см^2\right)$. Бұл мән сандық теориялық тұрғыдан $3,4\left(кГ/см^2\right)$ мәнінен асып кетеді. Созылмалы кернеудің тұйықталу нүктесіне жақын жерде қысылатын болады және ол $\sigma_x = -625,333\left(кГ/см^2\right)$- қа тең болады.Қарастырып отырған бір квадратты шеткі элентімен стерженді дискритизациялау кезінде алынған сандық нәтижелер инженерлік есептерге қажет екендігін атап айту керек. Бұл жағдайда қателігі *0,194%-ден көп емес.*. Бірақ бұл инженерлік есептерде ықтимал мәндерінен асып түспейтін кернеулер жөнінде айтсақ, қателіктің ешқандай маңызы жоқ.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Сегерлинд Л. *Применение метода конечных элементов*.-М.: Мир, 1979, -392с.
2. Fung У.С. *Foundations of Solid Mechanics*. - Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1965, -195 p.
3. Huebner K.H. *The Finite Element Method for Engineers.* - Wiley, N. У., 1975, -187 p.
4. Pars L.A. *An Introduction to the Calculus of Variations*. - Heineman, London, 1962, -224 p.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТУРБУЛЕНТНОГО ТЕЧЕНИЯ РЕАГИРУЮЩЕГО МНОГОКОМПОНЕНТНОГО ГАЗА В ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ С УЧЕТОМ ПЛАЗМОТРОНА

Шахан Н.

Институт математики и математического моделирования МОН РК, Алматы, Казахстан

E-mail: shakhan-nurtoleu@mail.ru

На сегодняшний день уголь является основным видом топлива для получения энергии в Казахстане. В этой связи научные работы, посвященные математическому и компьютерному моделированию процессов горения угля, имеют большую практическую значимость для Республики. С помощью них можно достичь более точных по отношению к экспериментальным данным результатов, исследовать интенсификацию смешения топлива с окислителем, уменьшить выброс вредных веществ в окружающую среду. В данной работе предложена математическая модель, адекватность которой проверяется за счет экспериментальных данных работы [1].

Математическая модель для пространственного течения дозвуковой турбулентной реагирующей газовой смеси в цилиндрической области, учитывает присутствие плазмотрона за счет граничных условий на входе. Для простоты предполагается, что за счет действия плазмотрона частицы полностью переходят в газовую фазу до попадания в камеру сгорания. Таким образом внутри камеры вычисляются осредненные по Рейнольдсу трехмерные уравнения Навье-Стокса для газовой смеси, замкнутые $k-\varepsilon$ моделью турбулентности.

Интегрирование исходных уравнений осуществляется согласно методу контрольного объема. Полученная система уравнений решается методом расщепления по физическим процессам, на котором влияние источников, диффузионных и конвективных слагаемых на искомые физические величины рассматриваются на отдельных стадиях. Для расчета явных схем используется метод простых итераций, а для неявных схем – методы сопряженных градиентов и метод донорских ячеек.

Приведены графики по динамике сходимости различных сеток, поле скоростей и температуры, образование продуктов реакций, по которым можно судить об адекватности предложенной математической модели.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мессерле В.Е., Устименко А.Б., Аскарова А.С., Нагибин А.О. *Горение пылеугольного факела в топке с плазменно-топливной системой* // Теплофизика и аэромеханика. – 2010. – Т. 17. - № 3.

МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУДЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ACTUAL PROBLEMS OF MATHEMATICAL EDUCATION

ФУНКЦИЯЛАР МЕН ОЛАРДЫҢ ГРАФИКТЕРІН ОҚЫТУДА АРНАЙЫ АНИМАЦИЯЛЫҚ БАҒДАРЛАМАЛАРДЫ ҚОЛДАНУ

Алданхан Х.
Академик Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қарағанды, Қазақстан
E-mail: hanshaiym_91@inbox.ru

Орта мектеп математикасында графикалық тәсілді түсіндіру барысында Flash секілді арнайы анимациялық бағдарламаларды қолдану сызбаларды тұрғызуды кезең-кезеңімен көрсетуде оқушының тақырыпты игеруіне үлкен ықпал етеді, ал оған дыбыс қосу одан да тиімді.

Оқушыларды әрдайым сабақтардың жаңашылдығы қызықтырады. Сыныпта ондай сабақтар кезінде шынайы қарым-қатынас орнайды, оқушылар өз пікірлерін айтуға ұмтылады, тапсырмаларды құлшыныспен орындайды, материалдарға деген қызығушылық танытады, оқушылардың компьютер алдындағы үрейі жоғалады. Оқушылар пән бойынша оқулықпен, анықтама кітаптармен, әдебиеттермен өз бетінше жұмыс істеп үйренеді, оқушылар бойында жоғары нәтижеге қол жеткізуге деген талпыныс оянып, қосымша тапсырмалар орындауға тырысады. Практикалық тапсырмалар орындауда нәтижелер байқалады. Осындай тиімділіктері бар аталған технологияның келесі ерекшеліктерін атауға болады:

- тақтаға бормен орындалатын бейненің сапасы экранда анық, түрлі түсті етіп сапалы әрі әртүрлі қырынан бірдей көрсетуге мүмкін болатындай етіп орындалған бейнемен салыстырылмайды;
- тақта және бор көмегімен әртүрлі қосымшалары бар жұмысты түсіндіру қиынға соғады;
- слайдтарда кемшіліктер немесе қателер орын алған жағдайда ол ақауларды жою салыстырмалы түрде алғанда жеңіл;
- оқушылардың дайындығына қарай бір материалды барынша ашып түсіндіруге болады, тек негізгі деген тақырыптар бойынша сұрақтар қарастыруға болады;
- презентацияларды демонстрациялау кезінде проекторды қолдана отыра оқушыларға бейнелердің анық көрінуін қамтамасыз етуге болады;
- сабақта көрнекілік қолдану деңгейі жоғары;
- сабақ өтімділігі жоғары;
- басқа пәндермен пәнаралық байланыс орнату.

Технологияларды қолданушы мұғалім оқу материалын беру логикасына баса назар аударады, нәтижесінде оқушының білім деңгейіне оң ықпал етеді. Дербес компьютерге деген пікір өзгереді. Оқушылар оны жұмыс істеуде әмбебап құрал етінде қабылдайды. Алайда оқушыларға жүктемені тыс көп етпеу үшін тек тиімділік ету басты назарда ұсталады.

Оқу үрдісін тиімді етуді қамтамасыз ету үшін:

- оқушылар әрекетінің деңгейлеріне назар аудару, бірсарындылыққа жол бермеу; қабылдау, қолдану, баланың ойлау қабілетінің дамуына бағыттау, бақылау мен салыстыру, бастыны ерекшелей білу, жалпылау, сабақта компьютерлік технологияларды сәтті қолдану қабілетін дамыту;
- баланың есте сақтау қабілетін есепке алу (жылдам, қысқамерзімде немесе ұзақ мерзімде).

Бүгінде математика пәні бойынша көрнекілік материалдар дайындау сабақ барысы үшін маңызды бір бөлік. Себебі ақпараттық технологиялардың дамыған кезінде оларға жүгінбестен сабақ өткізуді ұйымдастыру оңай емес, әрі мектептердің арнайы жабдықталған сыныптарындағы техникалық құралдарға сүйене отыра пәнге деген қызығушылықта арттыра түсуге болады. Flash-тің әр бір соңғы нұсқасының құрамы жаңарып және функцияларды толықтырылып мүмкіндіктері артылып отырды. Алғашқыда Flash ортасы тек вектордың графикалық анимацияларын ғана шығаруға қолд Сонымен, Flash технологиясы қосымша анимациялық роликтерді, ойындар және мобильді құрылғылар үшін құруға мүмкіндік береді. Барлық қосымшаларды Интернетке, аймақтық дискке жазуға, аймақтық желіден және компьютерлерді қосуға болады. Flash-тің кеңейтіліп қойылған құралдарының арқасында Web түйіндерін құрудағы ерекше құрал болып саналады, сонымен қоса, HTML тіліндеде мүмкіндіктер жеткілікті болды. Сонымен қатар Flash технологиясымен толық қосымшалар жасауға болады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Полат Е.С. *Проблемы использования компьютеров в системе образования* // Информатика и образование. - 2007. -№4. - С.106-113.

2. Рубцов В., Марголис А., Пажитнов А. *Компьютер как средство учебного моделирования* // Информатика и образование. - 2011. - №5. -С.8-13.

3. Астратов Ю. *Размышления об использовании компьютера в учебном процессе* // Информатика - 2003. - №5. - С.92-95.

НӘТИЖЕГЕ БАҒДАРЛАНҒАН МАТЕМАТИКАЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ЖАҒДАЙЫНДА ОҚУШЫЛАРДЫҢ ӨЗІНДІК ЖҰМЫСТАРЫН ҰЙЫМДАСТЫРУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Әлдібаева Т.Ә.
Алматы қаласы, Қазақстан
E-mail: turash67@mail.ru

Жалпы нәтижеге бағдарланған білім беру жағдайында математиканы оқыту үдерісінде оқушы тарапынан жүзеге асырылатын іс әрекет оқуға басымдылық беріледі. Ал математиканы оқытудан күтілетін нәтижелер оның мазмұнын құрайтын әрбір тақырып бойынша математикалық білім, білік, дағдылар және құзырлықтар [1]. Сондықтан нәтижеге бағдарланған білім беру жағдайында білім аушылардың өз бетімен орындайтын жұмыстардың мөлшерін көбейту көзделеді. Себебі, өз бетімен жұмыс жасауға дандыланған білім алушы оқу материалдарын белсенді және терең меңгереді, шығармашылық жұмыстарға, өз бетімен білім алуға және оқуын ары қарай жаслғастыруға қашанда дайын болады.

Соңғы кездері күнделікті алып отырған мәліметтердің тез «ескіріп» кететіндігі білімді үздіксіз жаңалап отыру қажеттілігін тудыруда. Алайда, оқудың рационалды тәсілдерін ретсіз өалптастыру өте баяу және тиімсіз. Сондықтан мектеп оқушыларына өз бетімен жұмыс істеу әдістерін үйрету қажет. Осыған байланысты, мектепте оқытылатын әрбір оқу пәнінен, соның ішінде математикадан да оқушылар орыдауы тиіс өзіндік жұмыстардың тізімі мен оларды жүзеге асыру құралы болып табылатын оқу тапсырмаларының сипатын анықтаған орынды. Жалпы өзіндік жұмыстардың жалпы сипаты [2] еңбекте нақты көрсетілген. Осы еңбекке сүйене отырып, математикадан өзіндік жұмыстарға сипаттама жасалды.

Сонымен нәтижеге бағдарланған білім беру жағдайында мектеп оқушыларының өзіндік жұмыстарын жүзеге асырудың дидактикалық мақсаттарына қарай, оларды мынадай үш топқа бөлуге болады:

1) математиклық білімді жинақтауға және кеңейтуге бағытталған өзіндік жұмыстар;
2) математикалық біліктерді, дағдыларды және құзырлықтарды игертуге бағытталған өзіндік жұмыстар;
3) математикалық біліктерді, дағдыларды және құзырлықтарды қолдануға бағытталған өзіндік жұмыстар.

Жалпы білім алушылардың өзіндік жұмыстарын осылайша топтарға шартты түрде бөлінді, себебі, математикадан орындалатын өзіндік жұмыстардың қай қайсысы болса да жоғарыда көрсетілген жұмыстардың түрлерін қамтиды. Математикадан оқу материалының мазмұнына, оның оқулықта мазмұндалу ерекшеліктеріне, қолда бар оқу құралдарына қарай мұғалім оқу үдерісінде өзіндік жұмыстардың қандай да болмасын түрін немесе олардың белгілі бір үйлесімділіктегі түрлерін қолдануды жоспарлайды. Мұнда өзіндік жұмыстарға арналған оқу тапсырмаларының мазмұнын таңдауда қиындығын біртіндеп жоғарылату, білім алушылардың шығармашылықты белсенділіктері және т.с.с. принциптер басшылыққа алынуы тиіс.

Жоспарланған нақты бір өзіндік жұмысты таңдағанда мұғалім ең алдымен білім алушылардың жеке ерекшеліктерін міндетті түрде ескеруі тиіс. Өз бетімен орындауға ұсылатын тапсырмалардың нақты да түсінікті мақсаты, оны орындаудың белгілі бір әдістері болуы және олар оқушылардың қызығушылықтарын тудыратындай болуы тиіс. Білім алушылардың қызығушылығын арттыруға оқу тапсырмаларының мазмұнының немесе формасының жаңалығымен, қарастырылып отырған сұрақтың практикалық мәнінің ашылып көрсетілуімен, оқу тапсырмаларының зерттеу сипатында болуымен қол жеткізуге болады.

Осылайша, білім алушылардың математикадан өзіндік жұмыстарын ұйымдастыру олардың сәйкес біліктері мен дағдыларын дамытуға жағдай жасайды. Мұндай сапалар нәтижеге бағдарланған білім беру жаңдайында болсын, кредиттік оқыту жағдайында болсын математикалық білім сапасын арттыруға мүмкіндік береді. Себебі, бұл жағдайларда білім алушылардың іс-әрекеттеріне басымдылық беріледі және олардың басым бөлігін өзіндік жұмыстарды орындау әрекеттері құрайды.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Әлдібаева Т.Ә. *Күтілетін нәтижелерді оқушылардың математикалық сауаттылығын дамыту негізі ретінде жобалау*//Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университетінің хабаршысы, №1 (29), 2010. 54-61 беттер
2. http://www.nnre.ru/shpargalki/teorija_obuchenija/p56.php

ЕСЕПТЕРДІ ШЕШУДЕ АНАЛИЗ БЕН СИНТЕЗ ӘДІСІН ҚОЛДАНА БІЛУ

Алпысов А.Қ., Кобландинова Н.Ж.
Павлодар мемлекеттік педагогикалық институты, Павлодар, Қазақстан

Есептердің шешу жолдарын үйрену үшін олардың шешу әдістерін, тәсілдерін жинақтау өмір талабы екенін білеміз. Есептерді шешу дағдысын өзбетімен қалыптастыратын оқушылар өте сирек кездеседі. Есептерді әр түрлі жолмен шешу дағдысына оқушыларды үйрету мұғалімнің міндеті. Мұғалім оқушыға есепті қалай шығару жөнінде ақыл - кеңес беріп көмектесуі немесе оқушы есепті дұрыс шығара алатындай болуы үшін олардың сұрақтарына жауап беруі керек. Бұл арада оқушының ойын тудыратын, ойлау қызметін дамытатындай шығармашылық тәсіл керек. Мұндай ақыл - кеңестер әртүрлі есептер шешуге жарайтын жалпылық қасиеті болуы керек. «Есепті тек түсініп қою жеткіліксіз, оны шығарам деген талап - тілек те болуы қажет. Күшті талап - тілек болмаса, есептерді шығару мүмкін емес, ал ол бар болса, - шығаруға болады» деген болатын Д. Пойа. Есептерді шешу жолдарын құру – есеп шешудегі ең негізгі қадам. Дұрыс құрылған жоспар есептің дұрыс шешіміне кепілдік береді.

Математикалық есептерді шешуде анализ бен синтез әдістері кең түрде қолданылады. Анализ – логикалық тәсіл, зерттеу әдісі ретінде үйретілетін объектіні ойша немесе тәжірибелік түрде құрамды бөліктерге бөліп, әр бөлік бүтін бөлік ретінде жеке зерттелуін айтады. Синтезді анализ арқылы бөлінген бөліктерді ойша немесе практикалық түрде біріктіру деп түсінеміз. Математикалық есептерді шешу жолдарын іздестіруде анализ бен синтездің мәні өте зор, ол есептерді шешу әдісі ретінде, теореманы дәлелдеу, математикалық ұғымдардың қасиетін үйрену т.б. әр алуан формада кездеседі.

Анализ бен синтез – іс жүзінде бірін-бірі толықтыратын бір тұтас аналитикалық-синтетикалық әдіс. Мәселен, анализ кезінде күрделі есептер жай есептерге бөлшектенеді, ал синтез жай есептерді бір ғана мағыналы, біртұтас бір есепке біріктіреді. Математикалық есептерді шешуде синтез екі түрлі талқылануда қолданылуы мүмкін:

«а» - берілгеннен бастап ізделінуге көшу жолы және «б» - жеке элементтерді бір тұтасқа жинақтау.

Осы сияқты анализде де екі түрі қарастырылады: «а» - ізделіндіден берілгенге қарай көше отырып талқылау жолы, «б» - бүтіннен оның құрамды бөліктеріне жіктеу. Анализ бен синтез математиканы оқытудың ғылыми әдісі ретінде оқушылардың ойлау қабілетімен есептер шешудегі іскерлігін арттырады. Осы ғылыми әдістерді қолданудың мақсаты ой өрісін дамытуға, математикалық есептер арқылы заңдылықтар мен қасиеттерді игеруге, ойлау процесін жандандыруға көмектесу.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Бидосов Ә. *Математиканы оқытудың әдістемесі.* –А., 1995. 245 б.
2. В.А.Оганесян. Ю.М.Колягин, и д.р. –М. Методика преподавания математики в средней школе: Общая методика,1990. 367 с.
3. Туманов С.П. *Поиски решения задачи.* –М., 1989 280 с.
4. Алпысов А.Қ. *Математиканы оқыту әдістемесі.* –Павлодар, 2012. 172 б.

ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Аманжолова К.Б.
Общеобразовательный комплекс " Школа- детский сад №77"
Караганды, Казахстан

Современный образовательный процесс предполагает создание целостной и непрерывной системы образования, одним из принципов которого является вовлечение педагогов, школьников и их родителей не только в учебную и познавательную, но и созидательную деятельность. В основе метода проектов лежит развитие познавательных навыков и умений самостоятельно конструировать свои знания. Этот метод ориентирован на самостоятельную деятельность учащихся и индивидуальную или групповую. Этот подход органично сочетается с групповым подходом к обучению. Метод проектов всегда предполагает решение проблемы, предусматривающей с одной стороны, использование разнообразных методов, средств обучения, а с другой – интегрирование знаний, умений из различных областей науки, техники, технологии. Выполненные проекты должны заканчиваться конкретным результатом, готовым к внедрению. Суть метода заключается в стимулировании интереса обучаемых к определенным проблемам, предполагающим владение определенной суммой знаний, и через проектную деятельность показать практическое применение полученных знаний, то есть от теории к практике.

Цель проектного обучения состоит в том, чтобы создать условия, при которых учащиеся
-самостоятельно и охотно приобретают недостающие знания из различных источников;
-используют полученные знания для решения практических и познавательных задач;
-приобретают коммуникативные умения;
-приобретают навыки исследовательской деятельности;
-развивают системное мышление.

Структура проекта:

1. Цель проекта.
2. Задачи проекта.
3. Адресная направленность проекта.
4. Продолжительность, сроки реализации.
5. Тезисы.
6. Ожидаемые результаты.
7. Эффективность проекта.
8. Объем и источники финансирования проекта.

Проект направлен на сбор и получение информации, обработку полученных данных составление мероприятий по реализации проекта, осуществление деятельности, поиск источников финансирования и достижение результатов. Проектная деятельность интересна, если проект востребован. Выбирая тему проекта и выполняя его, школьники учатся применять полученные знания, находить возможности для проявления своей инициативы, способностей и умений, проверяют себя в реальном деле. Гуманистический смысл проектного обучения состоит в развитии творческого потенциала учащихся. Школьники с увлечением выполняют именно ту деятельность, которая выбрана в творческом поиске.

Примерный план мероприятий

№	мероприятия	сроки	ответственные
1	Создание инициативной группы		
2	Обсуждение плана мероприятий		
3	Приобретение расходных мероприятий		
4	Анкетирование. Анализ анкет.		
5	Встреча с главой администрации		
6	Реализация проекта		
7	Выступление на школьной линейке о результатах		
8	Выступление на родительском собрании		
9	Встреча с корреспондентом.		

Проектная деятельность способствует самообразованию, что позволяет каждому ученику увидеть себя как человека способного и компетентного. Проектный метод является действенным элементом в организации самостоятельной работы и подготовке к профессиональному выбору.

Подводя итоги вышесказанному, хочется сказать, что главным результатом проектной деятельности учащихся, является интерес к изучению информатики, развитие познавательной активности учащихся; воспитание потребности постоянно пополнять свои знания, развитие умений, позволяющих в море окружающей информации находить ту необходимую, которую можно использовать в дальнейшей жизнедеятельности.

Метод компьютерных творческих проектов в сочетании с обучением в сотрудничестве и сотворчестве способствует развитию интеллекта, творческого потенциала личности учащихся. Нет ничего важнее воспитания творческой и самостоятельной личности.

На своих уроках я и в дальнейшем буду использовать метод проектов, как плодотворный и перспективный метод обучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Угринович Н.Д. *Информатика и информационные технологии 10-11 классы.* Учебное пособие для 10-11 классов. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001 г.
2. Н.Угринович,Л. Л. Босова, Н.И. Михайлова. *Практикум по информатике и информационным технологиям.* Учебное пособие для общеобразовательных учреждений. – М.: Лаборатория Базовых знаний, 2001 г.

ЭЛЕМЕНТАРЛЫҚ МАТЕМАТИКАДАҒЫ ЫҚТИМАЛДЫҚТАР ТЕОРИЯСЫНА КІРІСПЕ

Әбек А., Толеуханова Р.Ж.
Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қазақстан
E-mail: toleuch_r@mail.ru

Әлемдегі кездейсоқ құбылыстар ерте заманнан бері зерттеліп келеді. Ол туралы Реньидің де жақсы пікірлері бар. Кездейсоқ құбылыстарға математикалық тұрғыдан қарау Паскаль мен Фермаға дейін болған. Демографиялық құбылыстар және адамдарды азық-түлікпен қамтамасыз жиілігінің біркелкілік фактілері Ежелгі Қытай мен Римде белгілі болған. Кездейсоқ құбылыстарды нақты әдістердің көмегімен анықтау мүмкіндігін Кордано мен Галилей де қарастырған. Паскаль, Ферма және Гюйгенстен бастап, кездейсоқ оқиға және оның ықтималдығы туралы математикалық ғылым-ықтималдық теориясының алғашқы ұғымдары қалыптаса бастады.

Қазіргі ықтималдықтар теориясының әдістерін қолданылмайтын сала жоқ. Ықтималдық статистика әдістерін қолдану көптеген ғылым салаларында дәстүрлі бағыт болуда. Оларға: физика, геодезия, өлшеу теориясы және т.с.с. жатады. Кейінгі кезде ықтималдықтар теориясын медицина және биология, әскери ғылым мен космонавтика, лингвистика, психология теориясы мен оқыту теориясы, т.б. ғылымда да қолдана бастады. Одан басқа ықтималдық әдістерінің негізінде ықтималдық теориясынан шыққан жаңа ғылымдар қатары пайда болуда. Бұлар - ақпарат теориясы, сенімділік теориясы, сапаны статистикалық бақылау, тәжірибені жоспарлау.

Комбинаторикалық формулаларды қолдану кездейсоқ оқиғалардың ықтималдықтарын есептеуді біршама жеңілдетеді. Мысалдар қарастырдық.

Іс жүзінде адамға заттардың өзара орналасуының барлық мүмкін жағдайларын есептеуге немесе қандай да бір іс-әрекеттің барлық мүмкін нәтижелерін және оны орындауға қажетті барлық мүмкін тәсілдер санын есептеуге тура келеді. Мектеп оқулықтарын зерттеп, осы тақырыпқа байланысты теориялық материалдар мен оларға тиісті есептерді шығардым[1-5].

Мысалы, әр түрлі 5 кітапты екі оқушыға неше түрлі тәсілмен үлестіріп беруге болады?

Футболдан әлем біріншілігінде жартылай финалға шыққан 4 команда арасында алтын, күміс, қола медальдары неше түрлі тәсілмен иемделінеді және т.с.с. Бұл есептерде заттардың өзара орналасуының немесе іс-әрекеттің барлық мүмкін комбинациялары қарастырылады. Сондықтан мұндай есептерді комбинаторикалық есептер деп атайды. Ал комбинаторикалық есептерді шешуді үйрететін математика саласын комбинаторика деп атайды. Комбинаторика есептерін шешуде қолданатын өзіндік заңдылықтар мен формулалар бар.

Ықтималдық теориясының негізгі мағынасын ашып ықтималдықтың жиілік теориясының негізін салған белгілі неміс математигі - Р.Мизес (1883-1953).

Ол ықтималдық теориясын математика пәні емес, математикалық әдістерде кең қолданылатын ғылым қатарына қосты. Р.Мизес «Әр ықтималдыққа берілген есеп кейбір шынайы процестермен байланысқан»,- деп айтқан. Қазіргі ықтималдық теориясының дамуы, әсіресе А.Н.Колмогоровтың еңбегінде, ықтималдық теория жоғары математикалық тарауларымен: жиын теориясы, функция теориясы, функционалдық талдау т.б. тығыз байланысқан.

XX ғасырдың екінші жартысынан бастап құбылыстардың сандық өлшемдері әр түрлі процестердің, атап айтсақ, өндірісті математикалық модельдеу мен ғылыми шығармашылықтың алғашқы шарты болды, яғни ықтималдық ерекше маңызға ие болды. «Оқиға туралы ғылым» көптеген мамандық иелерінің: инженерлер, экономистер, дәрігерлер және әр түрлі шаруашылық саласындағы мамндардың ортасына енді. Бүкіл әлемде осы ғылымға қызығушылықтың артқаны соншалық, тіпті ықтималдық теориясы жиі қолданылатын болды деп айтсақ қателеспейміз.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. А.Әбілқасымова, Н.Р.Майкотов, Қ.И.Қаңлыбаев, Ә.С.Кенеш. Алгебра: *Жалпы білім беретін мектептің 9-сыныбына арналған оқулық.* - Алматы: «Мектеп» баспасы, 2005. - 121-137 бб.

2. А.Әбілқасымова, И.Бекбоев, А.Абдиев, З.Жұмағұлова. Алгебра: *Жалпы білім беретін мектептің 9-сыныбына арналған оқулық.* - Алматы: «Мектеп» баспасы, 2006. - 139-152 бб.

3. А.Әбілқасымова, И.Бекбоев, А.Абдиев, З.Жұмағұлова. Алгебра: *Жалпы білім беретін мектептің 11-сыныбына арналған оқулық.* - Алматы: «Мектеп» баспасы, 2007. - 179-194 бб.

4. Ә.Н.Шыныбеков. *Алгебра және анализ бастамалары 9-сыныбына арналған оқулық.*- Алматы: Атамұра, 2005. - 197-215 бб.

5. Ә.Н.Шыныбеков. *Алгебра және анализ бастамалары 10-сыныбына арналған оқулық.*-Алматы: Атамұра, 2006. - 214-229 бб.

ОҚУЛЫҚТАРДАҒЫ«КОМБИНАТОРИКА»ТАҚЫРЫБЫНЫҢ БАЯНДАЛУЫ ЖАЙЫНДА

Әубәкір Б.У., Эрекова А.С.
Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан
E-mail: aubakir.b@yandex.ru

Орта мектеп математикасын бүгінгі математика ғылымының жетістіктеріне сәйкестендіру мақсатында, соңғы жылдарда математика пәнінің мазмұны біршама өзгеріске ұшырағандығы, жаңа тақырыптармен толықтырылғандығы белгілі. Сондай тақырыптардың бірі комбинаторика және ықтималдықтар теориясының элементтері.

Комбинаторика элементтерін меңгеру үшін, міндетті түрде оқушылардың жиындар теориясынан түсінігі болуы керек. Мектеп бағдарламасында жиындар туралы келесі түсініктермен шектелуге болады [1]:

а) Кез келген объект жиын элементі бола алады. Мысалы цифрлар, сандар, әріптер.

ә) Жиынның элементтері бір-бірінен өзгеше, яғни қайталанбайды.

б) Комбинаторикада қарастырылатын жиындар ақырлы, яғни n элементтен тұрады (n натурал сан). Кей жағдайда ешқандай элементі жоқ жиын, яғни бос жиын болуы да мүмкін.

Сонымен қатар, оқушылардың жиындарға қолданылатын қарапайым амалдар мен бірнеше жиынның бірігуінен пайда болған жиын элементтерінің санын есептей білуі жеткілікті.

Орта мектепке арналған [2] оқулықта «Комбинаторика» тақырыбы комбинаториканың негізгі ережесін тұжырымдап дәлелдеумен басталып, одан соң комбинаторикалық есептің қойылуы,таңдамалардың түрлері мысалдар арқылы баяндалған. Осылардың негізінде комбинаториканың негізгі түсініктері орналастырулар, алмастырулар және терулер санын санау формулалары қорытылып шығарылған. Оқулықта «Комбинаторика» тақырыбын баяндау әдістемесі есептеулерге негізделген.

Бүгінгі таңда қолданыста жүрген кейбір мектеп оқулықтарында берілген комбинаториканың негізгі анықтамалары оқушының түсінуіне қиын шұбалаңқы тілде тұжырымдалған.Анықтамаларды беру кезінде, оның нақтылығы мен қатаңдығымен қатар келесі жайттарды да есте ұстау қажет:

- Анықтама сынып оқушылары түсінетін деңгейде тұжырымдалған ба?
- Ол анықтаманың басқа математикалық түсініктермен қайшылығы жоқ па?
- Қолданылған терминдер мен белгілеулер математикада қабылданған терминдер мен белгілеулерге сәйкес пе?

«Комбинаторика» тақырыбын оқыту барысында, әсіресе алмастырулар,орналастырулар және терулер санын табуға арналған есептерді шығаруда келесідей қадамдарды ұсынуға болады:

1) Негізгі жиынның элементтерінің санын есептеу (көлемін);
2) Таңдамаға кіретін элементтердің санын есептеу;
3) Таңдаманың қайталамалы не қайталанбайтындығын тексеру;

4) Таңдаманың реттелген не реттелмегендігін тексеру;

5) Есеп шығару барысында таңдамалар санын есептеу қажет пе әлде тандамаларды құрайтын элементтер санын есептеу қажет пе соны анықтап алу.

Мақалада орта мектептегі математика пәнінде комбинаторика элементтерін енгізу мәселелелері бойынша әдістемелік ұсыныстар қарастырылған.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Әубәкір Б.У. Комбинаторикаэлементтері. Әдістемелік құрал. Целиноград, 1991. -23 б.
2. Темірғалиев Н., Әубәкір Б., Баилов Е., Потапов М. К., Шерниязов Қ. Алгебра және анализ бастамалары.Орта мектептің жаратылыстану және физика-математика бағытындағы 10-11 сыныптарға арналған оқулық. Алматы: Жазушы, 2002. -382 б.

ОҚУЛЫҚТАРДАҒЫ ФУНКЦИЯ ҰҒЫМЫНЫҢ БЕРІЛУІ ЖАЙЫНДА

Әубәкір Б.У., Кенжебек С.

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан

E-mail: aubakir.b@yandex.ru

Математикадағы сан ұғымынан кейінгі негізгі ұғым функция ұғымы екендігі белгілі. Функция ұғымымен оқушылар орта буын сыныптардан таныс. Соған қарамастан, мектеп түлектерінің басым бөлігінің функция ұғымын меңгеруі қажетті деңгейде емес екендігі шындық. Оның басты себептерінің бірі мектеп оқулықтарындағы тақырыптың баяндалуындағы кемшіліктер. Анықтамалар берілуінде қандай қателіктер жіберілетіндігі жайында, логарифмнің анықтамасы мысалында, [1]-де жан-жақты талданылып, мысалдар келтірілген. Осы оқу құралында көрсетілген кемшіліктер, бүгінгі таңда қолданыста жүрген жекелеген мектеп оқулықтарда орын алған.

Функция анықтамасындағы ережені мектеп математикасында тәртіп (алгоритм,ереже, заң) түрінде анықталуына сүйеніп, функцияның жай сөйлемдер арқылы берілуі мен математикалық символдар (формула) арқылы жазылуын қатар қолдану қажет сияқты. Яғни, ереже қарапайым сөзбен айтылып формула түрінде жазылады және де, керісінше, формула түрінде жазылған ереже қарапайым сөзбен айтылады[2].Оқушы функция жазылуындағы ережені, оның анықталу және мәндерінің жиынын ажырата білуі керек.

Орта мектепте қолданыста жүрген оқулықтардағы «функция» тақырыбы бойынша есептер ішінде «ереже, алгоритм, заң» ұғымдарына есептер, жаттығулар қарастырылмаған. Көптеген қалыпты, бір типті тапсырмалар берілген. Бірақ, сөзбен берілген ережені аналитикалық түрде жазуға және керісінше, формула, кесте, заң түрінде берілген функцияны сөзбен тұжырымдауға арналған есептер кездеспейді.

Берілген функцияға кері функция ұғымын меңгеру барысында,мектеп оқушыларының біршама қиындықтарға кездесетіндігі белгілі. Сондықтан оқушылардың тақырыпты қажетті деңгейде меңгеруі үшін мұғалімнің, тақырыпты баяндауда, оқушылар түсінігіне жеңіл боларлықтай жан-жақты ойластырылған әдістемелік шешім іздестіруі қажет.

Кері функция ұғымын беру барысында оқытушының, берілген функцияның кері функциясы бар болуы үшін бірінші компоненттері бірдей, ал екінші компоненттері әртүрлі (функция) болатын жұптардың және екінші компоненттері бірдей, ал бірінші компоненттері әртүрлі (қайтымды функция) болатын жұптардың болмауының қажет екендігіне аса назар аударуы қажет.Геометриялық тұрғыдан қарастырғанда, жоғарыда айтылған жайт декарттық координаталар жүйесіндегі графикте абсциссалары бірдей, ал ординаталары әртүрлі болатын және ординаталары бірдей, ал абсциссалары әртүрлі болатын нүкте жоқ дегенді білдіретіндігін түсіндіру керек. Осындай түсіндірулер мен ойластырылған мысалдарды көрсету арқылы оқушының тақырыпты дұрыс меңгеруіне қол жеткізуге болады деген ойдамыз.Қандай жиында берілуіне байланысты функцияның кері функциясы бар болуы да, жоқ болуы да мүмкін екендігін де есте ұстаған абзал.

Мақалада орта мектептегі математика пәнінде функция және кері функция ұғымдарын енгізу

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Дорофеева Г., Потапов М., Розов Н. Математика. -М.: Дрофа, 2000. -560 с.Бидосов Э. Математиканы оқыту методикасы. Алматы. Мектеп, 1989ж.
2. Темірғалиев Н., Әубәкір Б., Баилов Е., Потапов М. К., Шерниязов Қ. Алгебра және анализ бастамалары.Орта мектептің жаратылыстану және физика-математика бағытындағы 10-11 сыныптарына арналған оқулық. Алматы: Жазушы, 2002. -382 б.Дорофеева Г., Потапов М., Розов Н. *Математика.* -М.: Дрофа, 2000. -560б.

ОҚУШЫЛАРДЫ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ОЛИМПИАДАҒА ДАЙЫНДАУДАҒЫ МҰҒАЛІМНІҢ РӨЛІ

Баймурзаева А. Б.
Семей қаласының Шәкәрім атындағы мемлекеттік университеті, Семей, Қазақстан
E-mail: Ancara-muz05@mail.ru

Әлемдік білім беру кеңістігіне ену бағыт алғандықтан, білімді, қоғамда өз орнын таба білетін, интеллектуалды әлеуеті жоғары тұлға қалыптастыру - қазіргі уақыт талабы.

Білім беру, ғылымды дамыту - жаңа дәуірдің күн тәртібінде тұрған мәселе. Қазіргі қоғам ептілікті, ерекше ойлау қызметінің болуын талап етеді. Бүгінгі таңда мектеп оқушылардың шығармашылық қабілеттерін, қызығушылығын арттыруы қажет. Сол мақсатта өткізілетін жұмыстардың бірі – пәндік олимпиадалар өткізу.

Олимпиаданың мақсаттары:

- шығармашыл ойлайтын, дарындыларды анықтау;
- оқушылардың шығармашыл дамуына жан – жақты көмектесу;
- ғылыми білімдердің насихатталуы;
- оқушылардың ой – өрісін кеңейту;
- өздік жұмыс дағдысын қалыптастыру;
- кәсіптік бағдарды анықтауда жоғары сынып оқушыларына көмек көрсету.

Математикалық олимпиада қабілетті оқушыларды анықтап қана қоймай, пәнді терең меңгертуге, пәнге деген қызығушылығын арттыруға жәрдемдеседі. Математикалық олимпиадада берілетін есептерді шығару арқылы оқушылар өз бетінше есеп шығарудың тиімді тәсілдерін іздестіре отырып, өз бетінше жұмыс істей алуға, қиындықты жеңе білуге үйренеді.

Олимпиадаға дайындауға мұғалім өте үлкен үлес қосады. Мұғалім - инновациялық технологиямен қаруланған, рухани дамыған, шығармашыл, білікті маман.

Мұғалім олимпиаданың мектептік кезеңінде таңдалған оқушыларды келесі күрделі кезеңдерге дайындайды. Бұл мұғалімнен өзінің пәні бойынша терең білімді, олимпиадалық тапсырмаларды шебер орындауды және оқушыларды осы ерекше жұмыс формасына дайындаудың әдістемесін меңгеруді талап етеді.

Мұғалім тарапынан, олимпиада - өзін - өзі танытудың жолы екенін мектеп оқушыларына көрсетуі өте маңызды. Оқушыларды олимпиадаға дайындап жүрген математика мұғалімінен күрделі әрі қиын есептерді шешудегі тәжірибенің бар болуы талап етіледі.

Сондықтан әрбір мұғалім

- өзінің кәсіби және интеллектуалды деңгейін үнемі арттырып отыруы;
- оқушының жүрегіне жол таба білуі.
- жаңа озық технологияларды игеруі;
- шығармашылық бағытта жан – жақты дамыта алуы;
- пәнге деген ынтасын арттыра отырып, қызығушылығын тудыруы;
- ғылыми білімге деген көзқарасын қалыптастыруы;
- оқушылардың математикалық білім деңгейлерін жоғарлатуы;
- пән бойынша алған білімдерін алдағы өмірде қолдана білуі үшін математикалық білімді тереңірек меңгертуі қажет.

Олимпиаданың ең басты құндылығы оқушылардың математикалық мәдениеті, интеллектуалды деңгейінің жоғарылауын бағалаудан тұрады. Сондықтан осы мәдениет пен интеллектуалды деңгейді көтеру үшін оқушыларды математикалық олимпиадаға дайындау қажет.

«Егеменді елдің тірегі – білімді ұрпақ» деп Елбасы айтқандай, еліміздің болашағы жастардың қолында болғандықтан, жас ұрпақты бәсекеге қабілетті, білімді де, білікті етіп шығару әрбір ұстаздың басты міндеті.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Фарков А. В. *Математические олимпиады: методика подготовки:* 5 – 8 классы. – М.: ВАКО, 2012.
2. Баймурзаева А. *Оқушыны олимпиадалық есептерді шешуге баулу.* //Математика, механика және информатика пәндерінен V Республикалық студенттік ғылыми – практикалық конференциясының баяндамалар жинағы. Астана, 2013.

МЕКТЕП МАТЕМАТИКАСЫНДА ТЕҢДЕУЛЕР ҚҰРУҒА БЕРІЛЕТІН ЕСЕПТЕРДІҢ АТҚАРАТЫН РӨЛІ

Жанабай А.М., Шегирова Д.К.
Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қарағанды, Қазақстан
E-mail: dalema_k@mail.ru

Оқушыларды мектеп қабырғасында теңдеулер мен теңдеулер жүйесінің қолданбалы және теориялық-математикалық желілерімен байланысын құру бағыттарын игерту мәселесі теңдеулер мен теңдеулер жүйесін шешуге үйрету, материалдарды талдау мен сапалы игерту мәселесімен тығыз байланысты. Орта мектепте теңдеулер мен теңдеулер жүйесіне байланысты материалдар математика жоспарының негізгі бөлігін құрайды, оған себеп теңдеулер мен теңдеулер жүйесінің маңызды қолданбалы есептерді шығаруда кең қолданыс табуы.

Сонымен теңдеуді алгебраның негізгі ұғымы ретінде қарастыру алгебраның дамуындағы үш фактімен негізделеді:

а) теңдеулер сөз есептерді шығарудың құралы;

б) теңдеулер алгебрадағы оқу объектісі бола алатын ерекше бір формула;

в) теңдеулер кеңістіктегі (жазықтықтағы) координата нүктелерін немесе сандарды жанамалай анықтайтын формула.

Орта мектептерде теңдеулер мен теңдеулер жүйесін шешу әдістерін беру кезінде қойылатын іргелі мақсаттардың қатарында есептерді тиімді шешу дағдылары мен іскерліктерін дамыту проблемасы жатыр. Сондықтан орта мектепте теңдеулер мен теңдеулер жүйесін шешуге оқыту әдістемесін құру, оқушылардың теориялық білімдерін нақтылаудың, оларды практикада қолдана алу эптіліктерін қалыптастырудың басты құралы ретінде қарастырудың маңыздылығы артуда.

Математикада теңдеуді де, теңдеулер жүйесін де өмірде болған немесе болып жатқан құбылысты зерттеу құралы ретінде пайдаланады. Теңдеу мен теңдеулер жүйесі туралы ұғым қалыптастырғанда келесі мәселелерді шешу керектігі туындайды:

1. Құрылымы әртүрлі теңдеулердің шешімдерін табу әдістеріне үйреткеннен кейін теңдеулер жүйесінің шешімдерін табуға үйрету.

2. Теңдеу мен теңдеулер жүйесінің есептемелерін біріктіріп табуға үйрету.

Теңдеулер мен теңдеулер жүйесі теориясы орта мектепте оқушылардың логикалық ойлау қабілетін дамыта алатындай, өз алдына ғылыми-педагогикалық маңызы бар негізгі оқу материалы болып есептеледі. Ол оқушыларды айқын дұрыс ойлауға, шамаларды салыстыра білуге дағдыландырады. Сонымен қатар теңдеу мен теңдеулер жүйесін меңгеру, оқушылардың есептерді әр түрлі тәсілдермен шығарып, ішінен ең қарапайым, тиімдісін таңдап алуға үйретеді. Теңдеулер мен теңдеулер жүйесін шешуді оқушылар күнделікті кездестіретін айналасындағы фактілермен байланыстырған жөн. Егер де тарихқа үңілетін болсақ, практикалық есептерді шығарудың алгебралық әдістерінің бастамасы ежелгі ғылым әлемімен байланысты. Сол кездің өзінде де теңдеулер мен теңдеулер жүйесін құруды талап ететін есептер пайда бола бастады. Алғашқыда мұндай есептерді шығару үшін арифметикалық әдістер қолданылды. Одан әрі алгебралық жағын қарастыру қалыптаса бастады.

Теңдеулер мен теңдеулер жүйесі сонымен қатар функционалдық бағыттармен тығыз байланысты. Осындай байланыстардың ең негізгісі ол функцияларды зерттеуге теңдеулер құрастыру әдістерін қолдану. Бір жағынан функционалдық бағыт теңдеулер мен теңдеулер жүйесі желісінің мазмұнына және оларды үйрену түріне де біршама ықпал етеді. Негізінде функционалдық бағыт теңдеулер мен теңдеулер жүйесін зерттеу мен шешуде графиктік көрнекілікті қолдануды қажет етеді. Ал адамдардың күнделікті өмірінде осылардың барлығы да өте қажет болатыны да белгілі.

Қазіргі уақытқа дейінгі теңдеулер мен теңдеулер жүйесінің дамуында әр түрлі әдістердің өзгеріп, жаңарып отыруы осы ұғымдардың нақтылануы мен басқа да математиканың бөлімдерімен байланысын ескеріп отыруды қажет етеді. Сол себептен де теңдеу және теңдеулер жүйесі жалпы математикалық ұғым жағынан да көп аспектілі болып келеді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Бидосов Э. Математиканы оқыту методикасы. Алматы. Мектеп, 1989ж.

2 Красильникова В.А. Білімді ақпараттандыру ісінің түсініктемелік аппараты // Информатика негіздері. – 2005. –№4.- Б.2-6.

3 Қаңлыбаев Қ.И. және т.б. Математиканы оқыту әдістемесі. Оқулық. Алматы. Дәуір, 2013ж.

ФОРМИРОВАНИЕ ИКТ-КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩЕГО МАТЕМАТИКА

Жумаханова Д.А., Мусатаева И.С.
Государственный университет имени Шакарима г.Семей, Казахстан
E-mail: aizekanur@mail.ru, botagoz_malika@mail.ru

Основная задача высшего образования заключается в формировании профессиональной компетентности специалиста, способного к инновационной деятельности в информационном обществе, которое сегодня предъявляет особые требования к специалистам, их профессиональной компетентности, одной из важнейших составляющих которой является ИКТ-компетентность. В связи с этим в данном труде выполняется попытка обосновать необходимость профессиональной подготовки будущих математиков в области информационных технологий. ИКТ–компетентность математика становится важной составляющей его профессионализма.

Кредитная технология обучения, на которую перешли вузы Казахстана, дает большие возможности преподавателям кафедр при составлении учебных планов предлагать студентам курсы по выбору, при изучении которых будет формироваться ИКТ-компетентность будущего специалиста. Такие элективные дисциплины должны ориентировать студентов специальности «Математика» на применение информационных технологий в своей предметной области, иметь практическую направленность и носить математико-ориентированный характер.

Будущим математикам необходимо давать представление о распространенных математических программных средствах, помочь детально в них разобраться. К ожидаемым результатам обучения относится приобретение будущими специалистами навыков анализировать достоинства и ограничения используемого в каждой программной среде математического инструментария. Например, изучить возможности системы математических расчетов MATLAB, систем компьютерной алгебры Maple, Mathematica, универсальной системы MathCAD или других программ для решения задач линейной алгебры, математического анализа, задач оптимизации, обработки экспериментальных данных, решения обыкновенных дифференциальных уравнений и т.п. В процессе обучения студенты должны учиться давать оценку используемым программным пакетам с точки зрения современных требований к ИТ, их диалоговых характеристик и качества реализации сервиса для пользователя. Практическая направленность занятий позволит овладеть основными приемами, лучше понять природу математических пакетов, использующихся для сложных расчетов.

Процесс формирования ИКТ-компетентности математика подразумевает развитие компетенций в сфере ИКТ – это не только наличие представлений о едином информационном пространстве,б сетевых технологиях и возможностях их использования в профессиональной деятельности; не только наличие общих представлений о графических возможностях ИКТ и овладение возможностями компьютера для обработки математических данных; это и владение приемами подготовки рабочих документов средствами офисных технологий; владение простейшими приемами подготовки графических иллюстраций для наглядных материалов, используемых в деятельности; владение базовыми сервисами и технологиями Интернета в контексте их использования в профессиональной деятельности и др.

Однако практический опыт показывает, что выпускники вузов далеко не всегда обладают квалифицированными умениями отбора нужной информации, анализа полученных данных, умениями моделировать, проектировать, реализовывать проекты, а также решать учебные задачи с использованием программного обеспечения в предметной деятельности (т. е. элементами информационной компетентности). Они должны обладать не только знаниевым компонентом – достаточным уровнем функциональной грамотности в сфере ИКТ, но и деятельностным – умением эффективно и обоснованно применять ИКТ в деятельности для решения профессиональных, социальных и личностных задач. Заключительный этап становления информационной компетентности специалистов происходит в дальнейшем в их профессиональной деятельности при использовании информационных технологий.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Басурматорова Л.А., Хуснутдинова Л. С. *Роль ИКТ-компететности учителей-предметников в образовательном процессе: Информационные технологии в образовании* / Электрон. издан. - М.: Изд-во ИТО - Томск, 2009.

2. Крутова Е.В. *Формирование базового уровня информационной компетентности учителя математики*: автореферат дисс ... к.п.н.: 13.00.02.- Москва, 2008.

СТУДЕНТТЕРДІҢ ӨЗБЕТІМЕН ЖҰМЫСТАРЫН ҰЙЫМДАСТЫРУ МӘСЕЛЕЛЕРІ

Жусанбаев С.
Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан
E-mail: szh1946@gmail.com

Жоғары білім берудің негізгі міндеті- маманды жан-жақты білімді, өрісі кең, өзін-өзі әрі қарай дамыта алатындай және өздігімен білімін көтере алатындай етіп тәрбиелеу. Олай болса, студентті пассивті қолданушылықтан арылтып, мәселені қоя білетін, оның шешімінің жолын талдай алатын және оның оптимальді нәтижесін тауып, оның дұрыстығын дәлелдей алатындай дәрежеге жеткізу қажет. Осы тұрғыдан қарағанда студенттің өз-бетімен істейтін жұмысының (СӨЖ) ролі артады және оны ұйымдастыру қажеттігі мәселесі туындайды. Бұл жағдайда студенттің өзбетімен істейтін жұмысы оқу процесінің бір маңызды бөлігі болып қана қалмай, ол негізгі бөлігі болуы қажет. Студенттің өз-бетімен істейтін жұмысы, оны ұйымдастыру түрлері мен әдістері, нәтижелерін мониторингтеу қазіргі замандағы вуз практикасының оқу процесінің ең осал тұсы болып отыр, әсіресе төмегі курстардағы жалпы проффессионалдық пәндер циклдерінде, соның ішінде жоғары математика курсы үшін.

СӨЖ-ді ұйымдастырудың негізгі принципі- барлық студенттерді жеке-дара жұмыстарға көшіруге байланысты, тапсырманы формальді түрде орындауынан гөрі, қойылған проблеманы өз пікірімен, белсенді түрде шешуге үйрету болып келеді. СӨЖ-дің мақсаты – студентті саналы түрде өзбетімен жұмыс істеуге үйрету арқылы, өзін-өзі ұйымдастыруға және өзін-өзі тәрбиелеуге баулу. Жеке тапсырманы әрбір студентке немесе топ студенттерінің бір бөлігіне де беруге болады. Соңғы жағдайда творчестволық сөз–жарыс, тапсырманы саралау, олардың белсенділігін арттырады (әрине ол тапсырманы орындаушылар презентация түрінде өткізген жағдайда).

Университеттің математика мен механика мамандықтарынан басқа мамандықтардың бакалаврларына жоғары математикадан оқылатын дәрістер мен практикалық сабақтар қысқарған қазіргі кезде, студенттердің өзбетімен атқаратын жұмыстарының ролі артатындығы айтпаса да түсінікті. Студенттердің сол өзбетімен орындалатын жұмыстарын оқытушылар, әсіресе дәріскерлер, дұрыс ұйымдастырған жағдайда олардың математикадан білімдері толық және мазмұнды болады.

Силабустар дайындалғанда дәріскер әрбір тақырыптар (теориялық) бойынша сол тақырыптың СӨЖ-ге бөлінетін сағаттарына байланысты студенттердің өздері оқып, талдауын керек ететінін нақты көрсетуі тиіс және сол өзбетімен дайындалған жұмыстарды дәріскер бақылауға алуы керек. Осы бақылау ең қиын мәселе екені айтпаса да түсінікті. Бұл мәселені, менің ойымша, шешудің бір жолы студенттер сол өзбетімен дайындаған тақырыптарын бір дәптерге жинақтап, аралық бақылау кезінде, дәріскерге көрсетуі керек, әрі таңдама түрде дәріскердің қойған сұрақтарына жауап беруі тиіс немесе ол тапсырмаларды топ студенттерінің бір бөлігі бірігіп орындаған жағдайда творчестволық сөз–жарыс пен тапсырманы саралауды ұйымдастыру арқылы студенттердің түсінігін тексерген абзал. Семестрде екі рет аралық бақылау болатындығын ескерсек, өзбетімен жұмыс істеуге арналған бұл теориялық тақырыптарға толық бақылау жасау мүмкіндігі туындайды. Ал енді практикалық есептерге келсек, ол жағы студенттердің әрқайсысының өз нұсқасын жүйелі түрде шығаруы арқылы, барлық тақырыптарға арналған есептер бойынша қамтылады. Әрине дәріскер ол студенттердің шығарған нұсқаларын жүйелі түрде тексеріп отырса ғана мұндай мүмкіндік орындалады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. *Государственный общеобразовательный стандарт образования РК высшее образование.* Бакалавриат. Основные положения. ГОСО РК 5.04.019-2011. Астана, 2011 г.

2. Фаустова Э.Н. *Студент нового времени: социокультурный профиль.* – М. 2004 г.- 72 с. (Система воспитания в высшей школе: Аналитические обзоры по основным направлениям развития высшего образования /НИИВО; Вып. 4).

КРЕДИТТІК ТЕХНОЛОГИЯДА МАТЕМАТИКАЛЫҚ ТАЛДАУДАН СТУДЕНТТЕРДІҢ ӨЗДІК ЖҰМЫСЫН ҰЙЫМДАСТЫРУ

Искакова Г.Ш., Сыздыкова Р.А., Шаукенова К.С., Орумбаева Н.Т.
Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қарағанды, Қазақстан
E-mail: iskakova.1975@mail.ru, shaukenovak@mail.ru

Қазақстан Республикасының “Білім туралы” заңына сәйкес “Әр баланың жеке қабілетіне қарай интеллектуалдық дамуы, жеке адамның дарындылығын, талантын, қабілетін дамыту” сияқты өзекті мәселелер енгізіліп отырғаны белгілі. Себебі ғылым мен техниканы, өндірісті әлемдік деңгейде дамыту үшін елімізге шығармашылықпен жұмыс жасайтын білімді, жоғарғы дайындығы бар білікті мамандар қажет. Қазақстанның жоғарғы оқу орындарында кредиттік технологияны енгізу мамандарды дайындаудың сапасын жақсартуға, оқу жоспарлары мен бағдарламаларын жаңадан өңдеуге негізделген. Оқытушы енді тек сабақ беріп қана қоймай қалай оқу керек, білімді қалай алу керек, өздік жұмысты өз бетімен қалай орындау керек екенін үйретеді. Студенттің өздік жұмысының рөлі артады, сабақ беру сапасына талап күшейеді. Өздік жұмысы жоқ дәріс - маман дайындай алмайтындығы туралы бұрыннан белгілі.

Өздік жұмысы жоғарғы білім алуда және оқудың әртүрлі бөлімдерінде түрімен және мазмұнымен ерекшеленеді. Егер 1 және 2 курстарда дәріспен тығыз жұмыс істеу, практикалық сабақтарға дайындалу, үй тапсырмасын орындау, реферат жазу болса, жоғарғы курстарда өздік жұмысы қиындай түседі және алған білімдерін тереңдете оқуға тура келеді: курстық жұмыстарды және дипломдық жұмыстарды жазу керек.

Бірінші курста математикалық талдаудан студенттердің өздік жұмысын ұйымдастырудың әдістемелік ерекшеліктерін қарастырайық. Бұл өздік жұмыстарды орындау мәнерін анықтау үшін біз математикалық талдау пәнін оқыту барысында келесі талаптарды қоямыз:

- бірінші курсқа математикалық талдау пәнінің негізін меңгерулері үшін білімді жеткілікті түрде түсіндіру;
- мектеп курсынан белгілі сұрақтарды математикалық талдау пәнімен байланыстыра отырып, олардың білім деңгейін жүйелеу және кеңейту.

Сонымен, төменгі курстарда өздік жұмыстың тағы бір түрі бар, ол үй тапсырмасы. Қалыптасқан үй тапсырмасын студенттердің барлығы дерлік шығармауы мүмкін, оны тексеруге көп уақыт та керек, көпшілігі көшіріп алады.

Сондықтан өздік жұмысты ұйымдастыру үшін келесі жағдайларды қарастырайық. Үй жұмысы екіге бөлінеді: бірінші бөлігі (5-10 есептен аспайды) келесі сабаққа дейін орындауға ұсынылады, және бірінші сабақта студенттер семестрде өтілетін тақырыптар бойынша тапсырмалар алады (семестрлік есеп). Әдетте, бұл жеке тапсырма, көлемі үлкен болады, бірақ студент орындау кезеңін өзі жоспарлайды.

Бірінші курс үшін семестрлік есепке жоғары оқу орындарының есептері ғана емес, мектеп курсының әртүрлі оқулықтарынан да есептер алынады. Тапсырманы жеке дәптерге орындау керек, соңында пайдаланған әдебиеттер және тақырып пен есептің нөмірін келтіреді.

Осылайша, бірінші курсты аяқтағанда әрбір студент әртүрлі оқулықтардан алынған шешілген есептердің оқу құралын жазып шығады. Бұл, келешекте есептердің шешу жолдары бар дайын оқу құралы ретінде пайдалануға болады және болашақта қажет болады. Сонымен қатар, семестрлік есепті егжей-тегжей орындау барысында әрбір студент басқа бір мақсатқа қол жеткізуі мүмкін, кейбір студенттер олқылықтарының орнын толтыруы мүмкін.

Семестрлік есепті орындау барысында студенттің пәнді меңгеру қабілеті жоғарылай түседі: әрбір есепті жеке орындай алу үшін студент әрбір тақырыпты өзі жетік білуге ұмтылады.

Қазақстан Республикасының “Білім туралы” заңына сәйкес “Әр баланың жеке қабілетіне қарай интеллектуалдық дамуы, жеке адамның дарындылығын, лантын, абілетін дамыту” сияқты өзекті мәселелер енгізіліп отырғаны белгілі. Өйткені ғылым мен техниканы, өндірісті әлемдік деңгейде дамыту үшін елімізге шығармашылықпен жұмыс жасайтын білімді, жоғарғы дайындығы бар, білікті, мамандар қажет. Қазақстанның жоғарғы оқу орындарында кредиттік технологияны енгізу мамандарды дайындаудың сапасын жақсартуға, оқу жоспарлары мен бағдарламаларын жаңадан өңдеуге негізделген.

Оқытушы енді тек сабақ беріп қана қоймай қалай оқу керек, білімді қалай алу керек, өздік жұмысты өз бетімен қалай орындау керек екенін үйретеді. Студенттің өздік жұмысының рөлі артады, сабақ беру сапасына талап күшейеді. Өздік жұмысы жоқ дәріс - маман дайындай алмайтындығы туралы бұрыннан белгілі.

Өздік жұмысы жоғарғы білім алуда және оқудың әртүрлі бөлімдерінде түрімен және мазмұнымен ерекшеленеді. Егер 1 және 2 курстарда дәріспен тығыз жұмыс істеу, практикалық сабақтарға дайындалу, үй тапсырмасын орындау, реферат жазу болса, жоғарғы курстарда өздік жұмысы қиындай түседі және алған білімдерін тереңдете оқуға тура келеді: курстық жұмыстарды және дипломдық жұмыстарды жазу керек.

Бірінші курста математикалық талдаудан студенттердің өздік жұмысын ұйымдастырудың әдістемелік ерекшеліктерін қарастырайық. Бұл өздік жұмыстарды орындау мәнерін анықтау үшін біз математикалық талдау пәнін оқыту барысында келесі талаптарды қоямыз:

- бірінші курсқа математикалық талдау пәнінің негізін меңгерулері үшін білімді жеткілікті түрде түсіндіру;
- мектеп курсынан белгілі сұрақтарды математикалық талдау пәнімен байланыстыра отырып, олардың білім деңгейін жүйелеу және кеңейту.

Сонымен, төменгі курстарда өздік жұмыстың тағы бір түрі бар, ол үй тапсырмасы. Қалыптасқан үй тапсырмасын студенттердің барлығы дерлік шығармауы мүмкін, оны тексеруге көп уақыт та керек, көпшілігі көшіріп алады.

Сондықтан өздік жұмысты ұйымдастыру үшін келесі жағдайларды қарастырайық. Үй жұмысын екіге бөлсек: бірінші бөлігінде (5-10 есептен аспайды) келесі сабаққа дейін орындауға ұсынылады, және бірінші сабақта студенттер семестрде өтілетін тақырыптар бойынша тапсырмалар алады, яғни семестрлік есеп. Әдетте, бұл жеке тапсырма, көлемі үлкен болады, бірақ студент орындау кезеңін өзі жоспарлайды.

Бірінші курс үшін семестрлік есепке жоғары оқу орындарының есептері ғана емес, мектеп курсының әртүрлі оқулықтарынан да есептер алынады. Тапсырманы жеке дәптерге орындау керек, соңында пайдаланған әдебиеттер және тақырып пен есептің нөмірін келтіреді.

Осылайша, бірінші курсты аяқтағанда әрбір студент әртүрлі оқулықтардан алынған шешілген есептердің оқу құралын жазып шығады. Бұл, келешекте есептердің шешу жолдары бар дайын оқу құралы ретінде пайдалануға болады және болашақта қажет болады. Сонымен қатар, семестрлік есепті егжей-тегжей орындау барысында әрбір студент басқа бір мақсатқа қол жеткізуі мүмкін, кейбір студенттер олқылықтарының орнын толтыруы мүмкін.

Семестрлік есепті орындау барысында студенттің пәнді меңгеру қабілеті жоғарылай түседі: әрбір есепті жеке орындай алу үшін студент әрбір тақырыпты өзі жетік білуге ұмтылады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. *ҚР жоғарғы білімінің мемлекеттік жалпы міндетті білім беру стандарты.* Бакалавр. Негізгі жағдайы. ҚР МЖББС 5.04.019-2011. Астана, 2011 ж.

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО МАТЕМАТИКЕ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Исмагамбетова И. Х.
КГУ «Гимназия города Балхаш»

Важнейшей составляющей учебного процесса в школе является самостоятельная работа учащихся, так как только в ходе самостоятельной работы происходит накопление знаний, формирование умений и навыков.

Самостоятельность - это способность ребёнка самому приобретать знания под руководством учителя или без него, умение выбрать главное, проанализировать прочитанное. Активная самостоятельная работа ученика развивает его творческие способности. Учебная самостоятельность - это, прежде всего, способность выходить за границы известного, заученного и двигаться дальше - в неизвестное.

Под самостоятельной работой учеников, обычно понимают любую организованную учителем активную деятельность учащихся, направленную на выполнение поставленной дидактической цели, в специально отведённое для этого время: поиск знаний, их осмысление, закрепление и развитие умений и навыков, обобщение и систематизация знаний.

Эффективность самостоятельной работы зависит от комплексного планирования её содержания, внедрения современных образовательных технологий, а также от обеспеченности учебного процесса научной и дополнительной литературой. Самостоятельная работа учащегося включает работу в аудитории и вне аудитории. Самостоятельная работа в аудитории – это семинары, практические занятия под руководством преподавателя. Выполнение самостоятельной работы на занятиях с проверкой результатов преподавателем приучает учащихся правильно выполнять поставленные задачи, приучает грамотно использовать теоретический и справочный материал. В результате чего происходит понимание необходимости подготовки к теории, осмысленного конспектирования задаваемого материала.

Самостоятельная работа вне аудитории включает консультации, подготовку домашних заданий (решение примеров, задач и т. д.), работа с учебной и дополнительной литературой. Организация самостоятельной работы заключается в создании условий высокой активности, самостоятельности, ответственности учащихся в школе и вне школы в ходе всех видов учебной деятельности. Возможны два пути реализации этой цели - первый – увеличение самостоятельной работы в школе, второй – увеличение самостоятельной работы дома. В первом случае возрастает нагрузка преподавателя, так как требует разработки таких методик, которые обеспечат высокий уровень подготовки учащихся, во втором случае- необходимо научить ученика осмысленно работать сначала с учебной, а затем с дополнительной литературой. Основная цель правильной организации самостоятельной заложить основы самоорганизации и в дальнейшем непрерывно повышать свою профессиональную квалификацию творческому применению полученных знаний, быть конкурентоспособным на рынке образовательных услуг. Таким образом, не всякую практическую работу можно назвать самостоятельной. Перед самостоятельными работами ставится цель формировать самостоятельность учащихся, научить их самостоятельно приобретать знания, творчески мыслить.

Как дидактическое явление, самостоятельная работа представляет собой, с одной стороны, учебное задание, то есть то, что должен выполнить ученик, с другой - форму проявления соответствующей деятельности памяти, мышления, воображения при выполнении учеником учебного задания, которое, в конечном счёте приводит школьника к получению совершенно нового, ранее неизвестного ему значения, либо к углублению и расширению сферы действия уже полученных знаний.

Чтобы знания превратились в умения и навыки, необходимо, чтобы учащиеся действовали. Активная учебно-познавательная деятельность предполагает практические действия учащихся. Знания не могут быть переданы в готовом виде, они усваиваются осмысленно в процессе определенных действий, при этом важно, чтобы учащиеся самостоятельно выполняли эти действия, причем степень самостоятельности выполнения работ от класса к классу должна возрастать.

Самостоятельная работа как метод обучения может использоваться на всех этапах процесса обучения математике. Но во всех случаях необходимо учить учащихся приемам самостоятельной работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Демидова С.И., Денищева Л.О. *Самостоятельность учащихся при обучении математике.* - М.: Просвещение, 1990

ВЕКТОРЛЫҚ ӘДІСТІ ОҚЫТУДА ЖАҢА АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ

Капарова А.А., Шегирова Д.К.
Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қарағанды, Қазақстан
E-mail: dalema_k@mail.ru

Қазақстан Республикасы жоғары білім беру мемлекеттік стандартының тұжырымдамасында айқын көрсетілгендей, қоғамымыздың жаңа әлеуметтік тапсырыстары, өз кезегінде оқу бағдарламаларын өзгертуді, оқытудың жаңа технологияларын енгізуді көздеп отырғаны анық. Бүгінгі күні әлемдік ақпараттық білім кеңістігінің деңгейіне республика мектептерін көтерудің тиімді жолы - білім беру саласын толықтай ақпараттандыру.

Математикадан сабақ беру әдістемесі педагогикалық ғылымдар жүйесінің бір бөлігі болып табылады. Қазіргі заман – математика ғылымының өте жан-жақты тараған кезеңі. Математиканы оқытудың мазмұнын жүзеге асыру үшін жаңа технологияларды тиімді пайдалану қажет. Қазіргі ақпараттық технологияның озық жетістіктерін математика сабағында қолдану арқылы танымдылық іс- әрекеттерін ұйымдастыра отырып оқушылардың құзіреттілігін дамытуға болады.

Математика талаптарына сәйкес вектор ұғымы мектеп математикасы курсында жетекші ұғымдардың бірі болып табылады. Векторлық әдіс - геометриялық қатынастар мен ұғымдар векторлық терминдермен қалыптасатын теоремаларды дәлелдеудің және есептерді шешудің математикалық тәсілі.

Мектеп курсында векторды геометрия курсында қарастырады. Вектор ұғымының геометрияда қолданылуы кейбір күрделі геометриялық ұғымдарды ықшамды айтуға, геометриялық есептерді шығарудың ерекше бір әдісін табуға мүмкіндік береді. Векторлық әдістің геометрияда қолданылуын екі топқа бөлуге болады. 1) Векторлық амалдарды оқып-үйрену барысында геометриялық фигуралардың және оның қасиеттерін колдана отырып шығарылатын есептер. 2) Геометрияда вектор әдісімен теоремаларды дәлелдеу.

Мектеп курсында векторлық әдісті оқытудың әдістемесі толығымен жасақталған. Оның оқытудың түрлі әдістері қолданылады. Соның ішінде жаңа ақпараттық технологияларды қолдану әдістемесі әлі де жеткіліксіз.

Векторлық әдіске үйрету барысында жаңа ақпараттық технологияларды пайдалану, оқушылардың тақырыпты тез әрі жүйелі түрде меңгеруіне, өздігінен есеп шығаруына, кейбір мәліметтерді қозғалыс түрінде модельдеуге, гипермәтінді түсіндірулерді құру барысында уақытты үнемдеуге, қажетті мәліметтерді жылдам табуға, суреттер мен сызбалармен жұмыс істеуіне мүмкіндік береді.

Мысалы, вектор тақырыптарына жасалған арнайы презентациялар мен флипчарттар оқушыларға ұғымдарды жүйелі қабылдауға және сызбаларды көзбен көруге мүмкіндік жасап, берілген анықтаманы естеріне жақсы сақтап қалуға септігін тигізеді. Жаңа тақырыпты меңгергеннен кейін оқушыларға есептің үлгілері мен сабақты бекітуге есептерді интерактивті тақтада беруге болады. Нәтижесінде оқушылар есептерді қызығушылықпен, әрі тез шығарады. Сондай-ақ, оқушылар тақырыпты бекітуге арналған есептер мен тапсырмаларды орындап болғаннан соң жасырын тұрған жауаптарды флипчарттардан көре алады. Бұл сабақта уақытты үнемдеуге және жаңа анимациялық слайдтар оқушылардың назарын сабаққа аударуға септігін тигізеді.

Векторлық әдісті жаңа ақпараттық технологиямен оқытудың тиімділігі:

- Тақырыпты жүйелі түрде меңгеру;
- Суреттер мен вектордың бағытын көру мүмкіндігі;
- Жазықтықта және кеңістіктегі векторлардың орналасуын қарастыру мүмкіндігі;
- Векторлар тақырыбындағы әр қилы формулалармен жұмыс істеу мүмкіндігі.

Оқушылардың векторлық әдісті меңгеруде, шығармашылық қабілет пен ойлау дербестігін дамытуда жаңа ақпараттық технологиялардың алатын орны зор. Сондықтан векторлық әдісті оқытуда жаңа ақпараттық технологияларды қолдану мәселесі өте маңызды.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Қаңлыбаев Қ.И. және т.б. *Математиканы оқыту әдістемесі.*-Алматы: Дәуір, 2013.
2. Мәлібекова М.С., Исаева К.Р. *Дербес компьютерді оқу процесінде қолдану.* – Алматы: Ғалым, 2001.
3. Бердалиева А.А. *Математикалық әдістерді оқыту әдістемесі:* Жоғары оқу орындарындағы математика факультеті «050109-математика» мамандығында оқитын студенттерге арналған оқу құралы. – Қарағанды, 2007.

МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ ЖАС ЕРЕКШЕЛІКТЕРІНЕ БАЙЛАНЫСТЫ МЕКТЕП БАҒДАРЛАМАСЫНДАҒЫ ЫҚТИМАЛДЫҚТАР ТЕОРИЯСЫН ИГЕРУДІҢ ЭМПИРИКАЛЫҚ ӘДІСІ

Каримова Д.М., Жұбанышева А.Ж.
Л.Н. Гумелев атындағы Еуразия Ұлттық университеті, Астана, Қазақстан
E-mail: dinar.kar@mail.ru

Ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика элементтерін күнделікті өмірде қолдану деңгейі жыл сайын артып келеді. Оған сақтандыру жүйесінің біздің өміріміздє кең орын алуы, ірі ұйымдарда анализ және болжау, тәуекелдер бөлімдерінің көптеп ашылуы дәлел.

Сол себепті 1999 жылдан бастап жалпы білім беретін мектептерде математика пәнінің бағдарламаларына ықтималдықтар теориясы мен математикалық статистика элементтері енгізілді. Бұл тақырыпты баяндау оқулық авторларына үлкен жауапкершілік артады. Айталық, жалпы білім беретін мектептің 7-сыныбына арналған [1] оқулығының бесінші тарауында келесі анықтамалары берілген: *«**Оқиға** деп қандай да бір сынақ (тәжірибе, бақылау, эксперимент және т.с.с.) нәтижесін айтуға болады. Ал осы сынақ нәтижесінде оқиғаның орындалуы да, орындалмауы да мүмкін болса, онда бұл оқиғаны **кездейсоқ оқиға** деп атаймыз.Мысалы, тиын тастағанда, оның елтаңба жағымен түсуі кездейсоқ оқиға, себебі тиынды бір рет тастағанда түсуі де, түспеуі де мүмкін».*

Бұл анықтама бойынша оқиға тек бір ғана элементар оқиғадан тұруы мүмкін, ал оқиға дегеніміз ол элементар оқиғалар жиынының жиыншасы (дербес жағдайда бір элементар оқиғадан тұруы мүмкін). Кейін кездейсоқ оқиға анықтамасын беріп, оқушыларда осы екі ұғым екі түрлі деген түсінік қалыптастырады.

[2] мақаласында оқушылардың жас ерекшеліктеріне сәйкес мектеп бағдарламасының материалын игеруде анализдің эмпирикалық әдісі ұсынылған. Әдіс келесі этаптардан тұрады:

1. Оқушылардың жас ерекшеліктеріне байланысты бағдарламалық материалдар әрқайсысы 15-30 минут болатын, сараптамаға және әдістемелік шешімі талдауға жататын тақырыптарға бөлінген.
2. Оқушылардың жастарына қарай топтар құрылады.
3. Жастарына қарай құрылған топтардың әрқайсысы мен сәйкес осы берілген әдістеме бойынша 15-30 минуттық сабақтар жүргізіледі.
4. Тақырыпты меңгеру деңгейін тексеру үшін уақытқа байланысты екі түрдегі бақылау, ал бұл – а) Тура сабақтан кейін, б) Тақырып бойынша жазбаша материалдарды әрі қарай оқу барысында өтеді. Бақылау түрлері бойынша: жеке – тек «сол сәтте» және «кейін» немесе жалпылай - «сол сәтте» және «кейін» тексеру өткізуге болады, ал бұл сабақтың қорытындысы бойынша және материалды ары қарай игеру барысында қосымша ақпарат береді.
5. Бақылау әртүрлі формада болады – ауызша сұрау, жазбаша жұмыс және тестілеу.
6. Игеру дәрежесіне байланысты баға – сәйкес аналитикалық өңдеу кезіндегі талаптарға негізделіп қойылады.
7. Қорытындылар мен ұсыныстар – тақырыптар мен жастарына қарай бөлінген топтар бойынша жасалады.
8. Әлеуметтік топтар, өңірлер, елдер т.т. бойынша салыстыруға болады.

[2] мақаладағы этаптарға сүйеніп, мектеп оқушыларының жас ерекшеліктеріне байланысты мектеп бағдарламасындағы ықтималдықтар теориясын игерудің эмпирикалық әдісін жүргізудің әдістемелік нұсқаулары дайындалуда.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Шыныбеков Ә.Н. Алгебра: *Жалпы білім беретін мектептің 7-сыныбына арналған оқулық*.- Алматы: Атамұра,2003.-175 бет.

2. Джумакаева Г.Т., Темиргалиев Н. *Метод анализа возрастных способностей учащихся к усвоению учебного материала* // Вест. ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, №1 (80), 2011, с.39-50.

МЕКТЕП МАТЕМАТИКАСЫН ОҚЫТУДА АҚПАРАТТЫҚ - ДАМЫТУШЫЛЫҚ ӘДІСТІ ҚОЛДАНУ

Қауымбек И.С., Қосыбаева У.А.
Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қарағанды, Қазақстан
E-mail: umit1980@mail.ru

Оқыту әдісі мұғалім мен оқушылардың мақсатты бағытталған қызметтерінің өзара байланысты, тізбектелген тәсілдерін қамтиды. Кез келген оқыту әдісінің мақсаты, қызметтер жүйесі, оқыту құралдары мен белгіленген нәтижесі болады. Оқытушы әдетте оқыту үрдісінде әртүрлі әдістерді қолданады. Қандай да бір жалғыз әдіс таза күйінде жоспарланған тек арнайы немесе зерттеу мақсаттарында қолданылуы мүмкін.

Қазіргі заман оқыту әдістері теориясына бүгінде әртүрлі негіздер бар:
танымдық қызмет сипаты бойынша: түсіндірмелі-иллюстративтік (әңгіме, лекция, әңгімелеу, демонстрация және т.б); репродуктивтік (есептер шешу, тәжірибені қайталау және т.б.); проблемалық (проблемалық есептер, танымдық есептер және т.б.); эвристикалық (жарым-жартылай ізденушілік); зерттеушілік.

2) Қызмет компоненттері (құрамдас бөліктері) бойынша: ұйымдастыру-әрекеттік – оқу-танымдық қызметтерді ұйымдастыру мен іске асыру әдістері; ынталандырушы - оқу-танымдық қызметтерді ынталандырушы және дәлелдеуші әдістері; бақылаушы-бағалаушы - оқу-танымдық қызметтердің тиімділігін бақылау және бағалау әдістері.

3) Дидактикалық мақсаттары бойынша: жаңа білімді оқып-үйрену әдістері; білімді бекіту әдістері; бақылау әдістері.

4) Оқу материалын баяндау тәсілдері бойынша: монологтық-информациялық-хабарлайшылық(әңгіме, лекция, түсіндіру); диалогтық (проблемалық баяндау, әңгімелесу, диспут).

5) Оқу қызметін ұйымдастыру формалары бойынша;

6) Оқушылардың өзіндік белсенділігінің деңгейі бойынша;

7) Білім беру көздері бойынша: ауызша (әңгіме, лекция, әңгімелесу, нұсқау беру, дискуссия); көрнекі (демонстрация, иллюстрация, схема, материалды көрсету және т.б); практикалық (жаттығулар, лабороториялық жұмыс, практикум).

8) Тұлғаның құрылымын есепке алу бойынша: сана (сана-сезім, ой) (әңгіме, әңгімелесу, нұсқау, мысал көрсету); мінез-құлық (бет алыс, бағыт) (жаттығу, тренировка); ынталандыру-сезімі (қолдау, мақтау, бақылау және т.б).

Жоғарыда көрсетілген классификация дидактикалық аспекте қарастырылады. Оқыту әдісін әр тақырып үшін таңдау – бұл шығармашылық жұмыс, дегенмен ол жалпы оқыту теориясына негізделген. Оқыту әдістерін бөлуге, универсалдауға немесе бір-біріне бөліп қарауға болмайды.

Қолдану жағдайына қарай бір әдіс тиімді немесе тиімсіз болуы мүмкін. Уақыт өте білім мазмұны математикаға оқытудың жаңа әдістерін туғызады.

Мұғалім қолданатын оқыту әдістерінің жіктелуі: білімдерді алғашқы рет меңгеруге бағытталған (ақпараттық- дамытушылық; проблемалық- іздеушілік); білімді толық жетілдіруге және іскерлік пен дағдыны қалыптастыруға бағытталған (репродуктивтік; творчестволық- репродуктивтік).

Ақпараттық-дамытушылық әдіс екі класқа бөлінеді:

1. дайын күйінде ақпарат беру (лекция, түсіндіру, оқу кино, видиофильмдерді көрсету, магнит таспасын тыңдау);
2. білімді өз бетімен алу (кітаппен өз бетінше жұмыс, оқу бағдарламаларымен, ақпараттық технологиямен жұмыс).

Осы әдістердің көмегімен мектеп математикасында қамтылатын тақырыптардың басым бөлігі оқытылады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Бидосов Э. Математиканы оқыту методикасы. Алматы. Мектеп, 1989ж.
2. Красильникова В.А. Білімді ақпараттандыру ісінің түсініктемелік аппараты // Информатика негіздері. – 2005. –№4.- Б.2-6.
3. Темербекова А.А. Методика преподавания математики. Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Гуманнит. Изд. центр ВЛАДОС, 2003. - 176с.

АЛГЕБРА ЖӘНЕ АНАЛИЗ БАСТАМАЛАРЫ ПӘНІН ОҚЫТУДА ҚОЛДАНБАЛЫ БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ЖАБДЫҚТАРДЫ ҚОЛДАНУ

Кервенев Қ.Е., Бейсенова Д.Р., Медеубаев Н.Қ.
Академик Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қарағанды қаласы, Қазақстан
E-maiI: kervenev@bk.ru, dana_68_11@mail.ru

Бүгінгі таңда компьютерлік технология қоғамдық өмірдің барлық саласында, сонымен қатар білім саласында да қарқынды енгізіліп отыр. Білімді ақпараттандыру проблемасы көп жақты мәселе және оның негізі бағыттарының бірі – компьютерлік технологияны пәндерді оқып-үйренуде көмекші құрал ретінде кең түрде қолдану болып табылады. Компьютердің әмбебаптылығы, бейімділігі, ауқымдылығы, дамытушылығы, қолжетімділігі сияқты қасиеттері оқыту үрдісінің тиімділігін арттыруға мүмкіндік беріп, оны сапалы, жаңа бір сатыға көтереді. Сонымен, компьютердің бағдарламаланылуы динамикалық бейімделумен үйлесіп, оның тұтастығын сақтай отырып, оқу үрдісін жекелендіруге әсер етеді.

Сондықтан, оқушылардың жеке мүмкіндіктері негізінде, оқыту үрдісін қолданбалы бағдарламалық жабдықты қолданып ұйымдастыру проблемасы өзекті болып отыр. Осы мәселені шешудің маңызды аспектілерінің бірі – қолданбалы бағдарламалық жабдықты кешенді пайдалану жағдайында орта мектепте математиканы оқыту әдістемесін жасау болып табылады.

Арнайы бағдарламалық құралдарды алгебра және анализ бастамалары пәнін оқытуда пайдалану: оқушылардың мотивациялық негізін арттыруға; шығармашылық қабілетін дамытуға; математикалық ойлауын қалыптастыруға; оқушыларды зерттеу жұмыстарына жұмылдыруға; өзін-өзі басқаруға; есте сақтау қабілетін, логикалық ойлауын дамытуға мүмкіндік береді.[1]

Белгілі бір бағытта жасалған компьютерлік бағдарламалар қазіргі заманғы компьютерлік технологиялардың жетістіктерін, яғни жоғары сапалы графиканы, анимацияны, дыбыстық қолдауды, бейнероликтерді және мультимедияның басқа да құралдарын пайдалануы тиіс.

Пәнді оқыту кезінде қолданбалы бағдарламаларды қолдану арқылы нақты бір ақпаратты бергенде төмендегі принциптерді қанағаттандырылуы тиіс:[2]

Қолданбалы бағдарламалық жабдықта оқу материалдары белгілі бір жастағы оқушылардың меңгерген білім жүйесіне сәйкес келіп, оқушының үйренген тілінде жатық баяндалуы қажет. Басқаша айтқанда, оқу материалдарының баяндалуы оқушыға түсінікті болу керек, бірақта, өте жеңіл болмауы тиіс. Өйткені, материал жеңіл болса, оқушының оған деген қызығушылығы азаяды.

Қолданбалы бағдарламалық жабдықтар ақпаратты көрнекі қабылдауға, ал жоғары сыныптардың оқушыларына арналғаны ақпаратты логикалық ойлау арқылы қабылдауға бағытталған болуы керек.

Қолданбалы бағдарламалық жабдықтар оқушылардың көрнекі, сондай-ақ, логикалық ойлауын да дамытуы қажет.

Сабақта электрондық құрылғылардың әр түрлері қолданылады: аудио-видео түрдегі бейнелеулер мен көрсетілімдер; алынған болжамдар мен шешімдерді қайтадан тексерумен, проблемалық сұрақтарды қою және өзінде иллюстративтік материалдардың үйлесуі бар қосымша; тест, кроссворд, басқатырғыш түрінде білімді өзіндік және фронтальды тексеру; бір сабақта білімнің әр түрлі саласын кірістіре отырып, әлемді қабылдау бейнесін қамтып, материалды толығымен көрсетуге мүкіндік беретін тақырып бойынша сабақтың формасын жасап шығару; Visual Basic бағдарламалау тілін қолдана отырып, сабақтарға электрондық берілімдер жасап шығару ол оқушының компьютермен үздік байланысына (объективті-бағытты бағдарламаны қабылдаған, оқытушымен орындалады) негізделген.

Функцияларды зерттеу тақырыптарына арнайы анимациялық бағдарлама «*Flash* анимация бағдарламасын» қолдану орынды. Бұл бағдарлама бүгінде өзінің құралдары бойынша ыңғайлылығымен ерекше сұраныста ие болып отыр. Аталмыш бағдарлама құрамында: векторлық графика; анимацияларды қолдау; интерфейстің интербелсенді элементтерін құру мүмкіндігі; әртүрлі графикалық форматтарды қолдау (сонымен қатар растрлы графикалы да); Flash фильмдерді HTMLформатына қосу; Flash фильмдерін Web- браузерде көру мүмкіндігі; әртүрлі визуальді саймандардың болуы арқасында функция графигінің барлық қырын ашып көрсету мүмкіндігі болады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Шапиро И. М. *Использование задач с практическим содержанием в преподавании математики.* М.: Просвещение 1990, 95с.
2. Свириденко С. С. *Современные информационные технологии.* М.: Радио и связь 1989, 302с.

ОБУЧЕНИЕ ВИЗУАЛЬНОМУ ПРОГРАММИРОВАНИЮ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

Омаров Г.Т., Омарова Ш.Е., Шаяхметова Б.К., Искакова Г.Ш.
Карагандинский Экономический университет Казпотребсоюза, Караганда, Казахстан
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан
E-mail: omarov-gali@mail.ru, sheo_1953@mail.ru, kazahzavod@mail.ru

Современные потребности образовательных, производственных и коммерческих структур выдвинули программные обеспечения в ряд наиболее важных определяющих, и в рамках рассматриваемый задачи его роль и значимость переоценить невозможно.

Методики, используемые преподавателями и студентами, зависят, от комплекса различных факторов, как, например, профессионализм, уровень подготовки студента, техническая обеспеченность и многих других, и конечно же уровня информационной подготовленности. Информационная подготовленность – это понимание не только пакета элементарных компьютерных программ, а осознание значимости и огромного потенциала процессов информатизации, осознание правовых, социальных, психологических и других аспектов функционирования и практического использования совокупности специальных программ, умения максимально эффективно применить имеющиеся возможности и найти новые пути в преодолении существующих проблем [1].

При изучении визуального программирования необходимо акцентуировать свое внимание на нижеследующем: мы проходим четыре фазы (этапа) проекта: начальная фаза, уточнение, конструирование и ввод в действие.

Рассмотрим вышеуказанный материал в разрезе создания и апробирования спецкурса посвященного визуальному программированию. Содержание спецкурса, на основе которого изучаются этапы создания программных продуктов для сложных систем это системный анализ, который задает общие, верные для всей системы в целом ограничения требования. Необходимость системного анализа явно проявляется, когда формируется интерфейс программного обеспечения с другими элементами (аппаратурой, персоналом, базами данных).

Содержание данного спецкурса, с помощью которого осуществляется подготовка студентов информационных специальностей к профессиональной деятельности, определено современным уровнем развития программного обеспечения. Для обоснования содержания спецкурса использовался метод экспертных групповых оценок.

В рамках спецкурса исследуется каждая из вышеперечисленных фаз (этапов). Опыт показывает, что использование и создание программного продукта с применением визуального программирования в значительной степени способствует формированию и развитию интеллектуального потенциала обучаемого, совершенствованию форм и содержания учебного процесса, внедрению инновационных процесса, внедрению инновационных методов в обучение и дают возможность разрешать на новом уровне имеющиеся проблемы [2].

Безусловно, внедрение новейших информационных технологий во все сферы деятельности современного вуза обеспечивает качественное улучшение форм и содержания обучения, создает возможность формирования у будущих специалистов не только навыков работы с вычислительной техникой, поиска и корректной обработки информации при решении профессиональных задач, а главное - способствует формированию современного, умеющего адаптироваться в изменчивом и динамично меняющемся пространстве информационно-грамотного и культурного профессионала [3].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шаяхметова Б.К., Омаров Т.Е. *О предполагаемых подходах к совершенствованию содержания образования специалистов по информационным системам.* // Вестн. Караганд. Ун-та Сер. Педагогика, 2006-№1 (41) - с. 92-95

2. Егоров В., Омаров Т., Шаяхметова Б. *Использование понятий системного анализа в процессе преподавания программирования.* – Калининград: Изд. КГТУ, 2006 – с. 275-279

3. ГОСТ – 19. *Единая система программной документации.* УДК 651.7/.78:681.3.06:002:006.354. Группа Т55 СССР.

МЕКТЕП МАТЕМАТИКАСЫ КУРСЫНДА ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ САЛУЛАР ТАҚЫРЫБЫН ОҚЫТУДЫҢ КЕЙБІР ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Омирбекова А.Е., Оразбекова Р.А.

Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қарағанды, Қазахстан

E-mail: raushan-0202@mail.ru

Қазіргі таңда қоғамның өркендеп, ғылыми-техниканың дамуы әр салада білім мен іскерліктің ғылыми деңгейлігін қажет етеді. Сондықтан, білім беру жүйелерінің сапасын арттыру, мектептегі білім деңгейін көтеру басты мәселенің біріне айналып отыр. Оқытудың сапасын қажетті деңгейге көтеру, оның заман талабына сай болуы білім жүйесінің маңызды құраушыларының бірі болатын ғылыми ұғымдарды оқушылардың толық меңгеруін жетілдіруді талап етеді. Мектеп геометриясы курсындағы геометриялық салу есептерін шешу солардың бірі болып саналады [1].

Геометриядағы салу есептерін шешу көптеген ойлау шеберлігін қолдануды талап етеді. Берілген жағдайды талдай білу, оның жасырын қасиеттерін көрсете отырып, алдында шешілген есепті шешіп отырған есептің берілгені мен іздеу әдіс-тәсілдерін сәйкестіндіре білу керек; ойлау тәжірибесін жүзеге асыра отырып, қарапайым математикалық модельдерді қалыптастыра білу керек; есепті шешу үшін ақпаратты талдап, оны жүйелендіріп, жинақтай білу керек; өз ойын сызба түрінде қысқа бейнелей білу керек. Сонымен қатар, есепті шешу кезіндегі алынған жауапты объективті түрде бағалау, есепті шешу кезінде нәтежиелерді дәлелдеу, берілген жағдайдын ерекше көріністерін зерттеу қажет.

Геометриялық салу есептерін шешуде үш негізгі әдісті атап өтуге болады: геометриялық орындар әдісі, геометриялық түрлендіру әдісі және алгебралық әдіс.

Алдыңғы жылдары мектеп планиметрия курсында салу есептері оқытудың арнайы объектісі болған еді, ал қазіргі мектеп геометриясы курсында геометриялық салуларды оқыту эпизодтық сипат алып отыр [2].

Жалпы білім беру жүйесін ақпараттандырудың мемлекеттік бағдарламасының негізгі бағыттарының бірі – оқыту үдерісін ақпараттандыру. Аталған бағытты жүзеге асыру үшін жаңа буын оқулықтарын электрондық нұсқаға аудару қажет.

Электронды оқу бағдарламасының мазмұны оқушының интеллектуалды ойлау қабілетін дамытуға бағытталуы қажет және ол жинақтылық, жүйелілік, эстетикалық көркемділігі, жылдамдылығы сияқты қасиеттерді қанағаттандыруы керек [3].

Электронды оқу бағдарламасы қашықтан оқыту пішініне негізделіп жасақталады.

Осы уақытқа дейін бақылаушы, жаттықтырушы, модельдеуші, дидактикалық ойындар сияқты қолданбалы бағдарламалар қолданылып келді. Бұл бағдарламалар оқушының өздігінен оқып-үйренуіне және өзіндік жұмыс жасау қабілетін дамытуға мүмкіндік береді.

Электронды оқу бағдарламасын құрастырған кезде онда мәтіндік ақпараттан гөрі графиктік ақпарат көбірек қамтылуы керек, себебі ол оқушының ақпаратты тез, әрі көрнекі түрде қабылдауына жағдай жасайды.

Материалдың мұндай түрде бейнеленуі оқушының есте сақтау қабілетінің дамуына және өткен материалды ұмытпай, оны дамытуына игі әсерін тигізеді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Аргунов Б.И., Балк М.Б. *Жазықтықтағы геометриялық салулар.*- М., ОПБ, 1957ж.
2. Четверухин Н.Ф. *Методы геометрических построений.* – 2-е изд. -М., 1952.-148 с.
3. *Геометрия пәнін жаңаша оқыту барысында пайда болатын кейбір ерекшеліктер жөнінде* // Ізденіс–Поиск. – Алматы, 2005. – №.3–272–274 бб. (А. Әмірбекұлымен авт. бірл.).

БЕЙІНДІК МЕКТЕПТЕГІ МАТЕМАТИКАЛЫҚ БІЛІМ БЕРУДІҢ САБАҚТАСТЫҚ ЖҮЙЕСІ

Оразбекова Л.Н., Қадырова А.С.
Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан
E-mail: orazbekova.lyazat@yandex.ru

Жалпыға міндетті білім беру және бейіндік оқуға дайынду концепциясында бейіндік оқыту мектептік мазмұнды кәсіби білім мазмұнымен сабақтастыруды, сонымен қатар бейіндік пәнді дайындау тереңдігін қамтамасыз етеді делінген [1]. Ал РФ математикалық білім беруді дамыту концепциясында қазіргі математикалық білім беру кезеңіне білім беру бағдарламаларының шамадан тыс жүктелінуі, мазмұнның ескіргендігі, жалаңдығы, өмірмен байланыссыздығы тән, сонымен қатар білім беру сатылары арасында сабақтастық сақталмаған деп сипатталған [2]. Математиканың мектептік мазмұны ғасырлар бойы қалыптасып, математика ғылымымен ілесе дамып отырды. Қандай да бір жаңалықтар қажетті әлде тиімді болғандықтан мектеп мазмұнына сәйкестендіріліп енгізіліп келді (шек, туынды, интегал, стохастика элементері және т.б.). Математикада жаңа сала пайда болып (информатика), ол да мектепте оқытылуы қажет болды. Осындай даму мен енгізулер басқа ғылым саласында да жүріп жатты. Ештеңе алынбады. Бір кездері жан-жақты терең білім алуға қолайлы мектептік оқыту кеңістігі тарылып, оқушылардың басы, кезінде К.Д.Ушинский ескерткендей, қанар тәріздес, шала меңгерілген мәліметтер мен ой елегінен өткізілмеген идеяларға толды[3].

Қалыптасқан жағдай, не себепті математикалық есепті шығарып жауабын алуға қарағанда, оқушының осы жауапқа келу жолынадғы жасалған іс-әрекеттері педагог-әдіскерлердің, біздің де, зерттеу объектісі болғандығын айқындайтындай.

Бейіндік мектептегі математикалық мазмұн әр кәсіптік бағытқа сәйкес анықталуда. Әр бағыттың өзіндік мазмұнын анықтауда сабақтастық сақталуы үшін, оқыту үдерісін жүйелі қарауға мүмкіндік беретін сабақтастық жүйесі құрылуы қажет. Осы бағыттағы зерттеу нәтижесінде *математикалық білім берудің сабақтастық жүйесі* құрылды. Бұл жүйенің үш жүйежасаушы бөліктері – мақсатты-мазмұндық бөлік, іс-әрекеттік жобалау бөлігі, рефлекстік бөлік – арқылы жалғыз жазықтық жүргізіліп, осы жазықтықта оқу үдерісі өз-ара байланыса сабақтаса дамиды. Осы жазықтықтағы оқушыны ғылыми-зерттеу жұмысымен айналысуға алып келетін мынандай кезеңдер бар: оқу іс-әрекеті, оқу-танымдық іс-әрекеті, ғылыми білім алу іс-әрекеті, ғылыми зерттеу іс-әрекеті. Бұл кезеңдер әрқайсысы алдыңғысын кеңейтіп, оның негізінде дамып жаңа түрге ие болып отырады. Мысалы, бейіналды мектепте натурал сандардың қосындысын $\sum_{i=1}^{n} i$ арифметикалық прогрессияның бастапқы n мүшесінің қосындысы деп тапса, бейіндік мектепте $S_p = \sum_{i=1}^{n} i^p, (p = 1,2)$ оны математикалық индукция әдісін меңгеру кезінде қарастыруға болады. Бейіндік мектептің келесі жылында $S_p = \sum_{i=1}^{n} i^p, (p = 1,2,3,4, ...)$ қосындыны рекуреттік қатынас түрінде алуға болады. Бұдан кейін осы S_p қосындылар арасында қандай байланыс бар екен деген заңды сұрақ туынары сөзсіз. Бұл сұрақтың шешімін іздеуі – оқушының ғылыми зерттеу жұмысымен айналысуы. Әрине, оқушының ғылыми зерттеуге қызығушылығы әр кезде басталуы мүмкін. Қарастырған мысал көлемінде, Пифагорлық білім жүйесіндегі сандар қасиеттерін геометриялық көруге болатындығы бейіндік мектепке дейінгі оқушының ғылыми зерттеуге деген сұранысын қанағаттандырады. Оған қоса арифметикалық білімін жүйелендіреді, жаңа бағыт сілтейді [4].

Бұл жердегі тағы бір үлкен мәселе мұғалімнің іс-әрекет деңгейі. Бейіндік мектеп мұғалімінің ерекшелігі оның әр кезде оқушының жас ерекшелігіне сай, ондағы бар білімге сай зерттеу жұмысын ұсынуы, немесе оқушы қызығушылық танытқан кезде оған бағыт бағдар бере алатын деңгейде болуы. Бұл мұғалімнің әдістемелік ғылыми зерттеу жұмысымен айналысып жүргендігінің белгісі.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. *«12-летнее образования»*, №12, 2006 г.
2. *Концепция развития математического образования в РФ.*
3. К.Д.Ушинский. Избранные труды. Кн 1: *Проблемы педагогики.* – М.: Дрофа, 2005. –638 с.
4. Волошников А.В. *Пифагор: союз истины, добра и красоты.* – М.: Просвещение, 1993. – 224 с.

МЕТОДИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «5В060100-МАТЕМАТИКА»

Рахимжанова С.К.
Евразийский национальный университет им.Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан
E-mail: srahimzhanova@mail.ru

В 2010 году Республика Казахстан официально вошла в состав стран-участниц Болонского процесса. Это повлекло за собой активное реформирование высшего образования: осуществлен переход к кредитной технологии обучения. Евразийский университет вместе с другими вузами страны решает важные задачи вхождения в Единое европейское образовательное пространство.

Согласно требованиям кредитной технологии обучения большая часть учебной нагрузки переносится на самостоятельную работу обучающегося, поэтому особую важность приобретает задача методического обеспечения самостоятельной работы. В «Методических рекомендациях по разработке учебно-методических пособий дисциплин» [3, 26-28], разработанных в Евразийском университете, определены понятия самостоятельной работы обучающегося (СРО) и самостоятельной работы обучающегося под руководством преподавателя (СРСП), приведены также нормы времени СРО.

Цель самостоятельной работы обучающихся – систематическое изучение дисциплин в течение семестра, закрепление и углубление полученных знаний и навыков, подготовка к предстоящим занятиям, а также формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний и умений, и, в том числе, формирование компетенций.

«Теория вероятностей и математическая статистика» является профильной дисциплиной обязательного компонента для специальности «5В060100 - Математика», общий объем учебной нагрузки по дисциплине составляет 150 часов (3 кредита): из них аудиторных – 60 часов (лекции – 30 часов, лабораторные занятия – 30 часов), СРО – 90 часов. Старшими преподавателями кафедры Фундаментальной математики механико-математического факультета Рахимжановой С.К. и Сейлхановой Д.К. подготовлено к печати методическое пособие по теории вероятностей и математической статистике. Методическое пособие составлено на основе многолетнего опыта преподавания данной дисциплины студентам математических специальностей. Оно состоит из 15 разделов и включает в себя подбор задач согласно программе дисциплины, теоретическую аннотацию по теме, методические рекомендации по решению задач, приведено полное решение ключевых задач, представлены вопросы для самоконтроля по рассматриваемой теме. В настоящее время проходит апробация данного пособия: в качестве индивидуального домашнего задания студентам предлагаются задачи из данной рукописи. Количество и различный уровень сложности задач позволяет преподавателю сформировать варианты заданий с учетом степени успеваемости студента. Выполненные задания студенты представляют и защищают во время проведения СРСП. Оцениваются по 100-балльной системе и выставляются в Platonus в разделе SRO.

В пособии приведены также темы рефератов по изучаемому курсу, которые студенты могут подготовить по желанию. Методическое пособие планируется выпустить на русском и казахском языках.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Правила организации учебного процесса по кредитной технологии обучения.* Утверждены приказом Министра № 152 от 20 апреля 2011.
2. *ГОСО РК Высшее образование. Бакалавриат. Основные положения.* – Астана, 2011.
3. Нурманбетова Д.Н., Нефедова Л.В. *Методические рекомендации по разработке учебно- методических пособий дисциплин.* – Астана: ЕНУ им.Л.Н.Гумилева. – 2011.
4. Гнеденко Б.В. *Курс теории вероятностей.* – М.: Высшая школа, 1974.
5. Захаров В.К., Севастьянов Б.А., Чистяков В.П. *Теория вероятностей.* – М.: Наука, Главная редакция физико-математической науки, 1983. – 160 с.
6. Вентцель Е.С. *Теория вероятностей.* – М.: Наука, 1982.
7. Гмурман В.Е. *Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике.* – М.: Высшая школа, 1975.

МЕКТЕП МАТЕМАТИКА КУРСЫНДА ТЕҢДЕУ МЕН ТЕҢДЕУЛЕР ЖҮЙЕСІН ШЕШУ ЖОЛДАРЫН ОҚЫТУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Сагидоллақызы А.
Семей қаласының Шәкәрім атындағы мемлекеттік университеті, Семей, Қазақстан
E-mail: al_mira143@mail.ru

Мектеп математика курсында бастауыш сыныптардан бастап қаралатын негізгі тақырыптардың бірі алгебралық теңдеулерді шешу. Оқушылардың білімін талапқа сай қалыптастыру үшін теңдеулерді шешу әдістерін оқушыларға практикалық тұрғыда жеткізудің нәтижелі болатыны белгілі. Алгебралық теңдеулерді шешудің төмендегідей негізгі әдістерін білеміз: 1) Теңбе-теңтүрлендіру; 2) Айнымалыларды ауыстыру; 3) Көбейткіштерге жіктеу; 4) Мәндес теңдеулерге көшу.

Теңдеуді шешу жолдарын сан түрлі әдістермен жазып көрсетуге болады, бірақ ескеретін жағдайлар бар. Орындалған теңбе-тең түрлендірулер математикалық тілде, математикалық символдарды пайдалана отырып мүмкіндігінше толық көрсетілу керек. Ең негізгісі математикалық қате кетпесе, қосымша қажетті зертеулер жүргізілсе (анықталу облысы, мәндерінің жиыны, т.с.с.), жауабы толық негізделіп берілсе жеткілікті. Жалпы мектеп курсындағы кез келген теңдеулерді шешу барысында үш жағдай кездеседі: а) теңдеудің түбірлері болатын жағдай; ә) теңдеудің түбірлері болмайтын жағдай; б) теңдеудің түбірлері шексіз сандар жиыны болатын жағдай. Тақырыпты өткен кезде бірнеше мысалдар келтіріліп, есептер беріледі. Әйтсе де, түсіндіру барысында оқушылармен қосымша жұмысты көбірек жүргізген жөн. Теңдеулер мен теңдеулер жүйесі теориясы орта мектепте оқушылардың логикалық ойлау қабілетін дамыта алатындай, өз алдына ғылыми-педагогикалық маңызы бар негізгі оқу материалы болып есептеледі. Сондықтан есеп шығару барысында оқушылардың шығармашылық қабілеті, ізденімпаздылық, төзімділік қасиеттері қалыптасады. Осы қасиеттер арқылы теңдеу шешудің тиімді жолдарын таңдап алады. Осы орайда,төмендегі мысалдарды қарастырайық:

Мысал. Теңдеу жүйесін құруға берілген есеп.

Су қоймасына диаметрлері әртүрлі 2 құбырдан су жіберілді.Бірінші күні екі құбырдан бір уақытта 14 м^3 су жиналды. Екінші күні тек диаметрі кіші құбыр ғана іске қосылды. Ол бірінші күнге қарағанда 5 сағат артық жұмыс істей отырып 14 м^3 су құйды. Үшінші күні жұмыс уақыты екінші күнгідей болды, бірақ алдымен екі құбырдан бірге 21 м^3 су жіберіліп, содан соң тек диаметрі үлкен құбырдан 20 м^3 су құйылды.Әрбір құбырдың жұмыс өнімділігін табу керек.

Шешуі: Үлкен құбырдын өнімділігі- *x м^3/сағ.* Кіші құбырдың өнімділігі- у *м^3/сағ.* Бірінші күнде екі құбырдың жұмыс уақыты – t сағ.

Бірінші күні құбыр су құйды, шарт бойынша 14 м^3. Осыдан: (x+y)t=14. Екінші күні кіші құбыр y(t+5) м^3 су құйды, шарт бойынша 14 м^3. Осыдан: y(t+5)=14.Үшінші күні басында екі құбыр жұмыс істеді , берілген су 21 м^3, оның жұмысы 20/x сағ болды. Бұдан $\frac{21}{x+y}$ + $\frac{20}{x}$=$t+5$.

Енді біз теңдеулер жүйесін құрамыз:

$$\begin{cases} (x+y)=14 \\ y(t+5)=14 \\ \dfrac{21}{x+y}+\dfrac{20}{x}=t+5. \end{cases}$$

Осыдан x=5, y=2 табамыз. Есептің шарты бойынша x>0 ,y>0 болғандықтан x және y мәндері қанағаттандырады. Демек,үлкен құбырдың өнімділігі 5 $м^3/сағ.$ ал кіші құбырдың өнімділігі 2 $м^3/сағ.$

Орта мектепте теңдеулер мен теңдеулер жүйесіне байланысты материалдар математиканың негізгі бөлігін құрайды, өйткені теңдеулер мен теңдеулер жүйесі математиканың әр бөлімдерінде және маңызды қолданбалы есептерді шығаруда кең қолданыс табады.

Математикада теңдеуді де, теңдеулер жүйесі де өмірде болған немесе болып жатқан құбылысты зерттеу құралы ретінде пайдаланады. Теңдеу арқылы процестің дәл шешімі зерттелсе, ал теңдеулер жүйесі арқылы белгілі бір аралықтағы қозғалыс зерттеледі. Теңдеу мен теңдеулер жүйесін шешуде төмендегі мәселелерге назар аударған жөн:

1.Құрылымы әр түрлі теңдеулердің шешімдерін табу әдістеріне үйреткеннен кейін теңдеулер жүйесінің шешімдерін табуға үйрету.

2.Теңдеу мен теңдеулер жүйесі есептемелерін біріктіріп табуға үйрету.

Сөйтіп, математиканы оқытуда теңдеулер мен теңдеулер жүйесін шығаруды үйрету ғана емес, ол кез келген проблеманы шеше білуде, қиындықты жеңуде, танымдық және ойлау қабілеттерді жетілдіруде маңызды роль атқарады.

СОЦИАЛЬНЫЕ ПАРТНЕРЫ КАК ВАЖНЕЙШАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ДУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ

Скакова Ж.Е., Базикова К.М.

Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан

Карагандинский машиностроительный колледж, Караганда, Казахстан

E-mail: kmbazikova@mail.ru

В настоящее время государство и общество заинтересованно в подготовке квалифицированных рабочих кадров, на это ориентирует и Глава государства в своей программной статье [1]. Дуальная система обучения предполагает прямое участие предприятий в профессиональном образовании студентов. Предприятие предоставляет условия для практического обучения и несёт связанные с ним расходы, включая возможную ежемесячную плату студенту. Учебные заведения на равноправной основе сотрудничают с предприятиями, на базе которых осуществляется производственное обучение.

Дуальная система отвечает интересам всех участвующих в ней сторон: предприятий, работников, государства. Для предприятия - это возможность подготовить для себя кадры, экономия на расходах по поиску и подбору работников, их переучивании и адаптации. Для молодых людей - отличный шанс рано приобрести самостоятельность и адаптироваться к взрослой жизни. Уже во время обучения они получают за свой труд на предприятии денежное вознаграждение, а после его окончания - работу, к которой хорошо подготовлены. В выигрыше остается и государство, которое эффективно решает задачу подготовки квалифицированных кадров для своей экономики.

Изучение опыта дуального обучения связано с поездкой в Германию преподавателя специальных дисциплин Скаковой Ж.Е в 2007-2008 годах в рамках международного сотрудничества по программе ИНВЕНТ. В Германии основная нагрузка в области образования лежит на предприятиях, которые тратят на повышение профессиональной квалификации своих сотрудников более 40 млрд. евро ежегодно - больше, чем обходится государству содержание вузов. Государство поддерживает подготовку специалистов на предприятии, финансируя систему профессионально-технических училищ.

Копировать «один к одному» эту форму профессионального обучения мы не можем по объективным причинам: у нас еще нет достаточно разработанной законодательной базы, но отдельные элементы мы пытаемся внедрить. На сегодня колледж тесно сотрудничает с социальными партнерами по внедрению дуального обучения в образовательный процесс. Совершенно очевидно, что подготовить современного специалиста невозможно в отрыве от реальных производственных условий профессиональной практики. Только вместе с работодателями, объединив, свои возможности мы сможем провести модернизацию образования.

Колледж проводит обновление содержания технического и профессионального образования на основе нового профессионального стандарта с учетом запросов и прямым участием социальных партнеров (работодателей). Учебное заведение и социальные партнеры совместно участвуют в разработке гибкой модульной программы для получения нескольких квалификаций студентов. Новое поколение образовательных стандартов основано на компетентностном подходе: современный специалист должен обладать определенным набором социальных и профессиональных характеристик, которые обеспечат ему успешность, мобильность, адаптивность, социальную защищенность на рынке труда и в профессиональной сфере. Для развития практических навыков студентов в учебных планах колледжа увеличивается доля профессиональной практики до 60%. Базами практического обучения колледжа являются более десяти предприятий, в договорах о совместной деятельности и социального партнерства определено активное участие работодателей в процессе подготовки специалистов и трудоустройстве выпускников. Колледж и социальные партнеры, совместными усилиями выявляют и поддерживают талантливых, способных к техническому творчеству студентов, учреждают именные стипендии от работодателей. Эти совместные усилия и намерения по улучшению профессионального образования в сторону практико-ориентированного обучения дают положительные результаты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Назарбаев Н.А. Социальная модернизация Казахстана: Двадцать шагов к Обществу Всеобщего Труда [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.inform.kz

ПРИМЕНЕНИЕ MS Excel НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Сыздыкова Н.К., Устинова Л.В.

Карагандинский государсьвенный университет им. академика Е.А.Букетова, Караганда, Казахстан

E-mail:S_NAZYM_1807@mail.ru

В современных условиях информационного общества роль компьютерных технологий в образовательном процессе исключительно велика. Использование информационных технологий в учебном процессе позволяет оптимизировать и модернизировать процесс обучения; осуществлять диагностику и управление учебным процессом; использовать возможности информационных технологий, недоступные в традиционном образовательном процессе; использовать возможности мультимедиа-технологий; организовать разнообразные формы деятельности обучаемых по самостоятельному извлечению и представлению знаний; реализовать принципы многоуровневости, вариативности, личностной ориентации процесса обучения; развивать навыки анализа информации, исследовательской деятельности, стимулировать мотивацию учащихся к обучению; повысить их социальную и профессиональную мобильность, расширить кругозор, способствовать формированию коммуникативных умений.

Компьютер естественно вписывается в жизнь школы и является еще одним эффективным техническим средством, при помощи которого можно значительно разнообразить процесс обучения [1]. Каждое занятие вызывает у детей эмоциональный подъем, даже отстающие ученики охотно работают с компьютером, а неудачный ход игры вследствие пробелов в знаниях побуждает часть из них обращаться за помощью к учителю или самостоятельно добиваться знаний в игре. При регулярном использовании компьютера на занятиях у учеников повышается активность работы на занятии, усиливается интерес к освоению материала; появляется дух состязательности; увеличивается количество положительных эмоций в ходе занятия; появляется устойчивое стремление "победить" компьютер, доказав при этом наличие твёрдых знаний предмета; усиливается интерес к самостоятельной подготовке.

Таким образом, даже при отсутствии специальных учебных программных средств, учитель получает возможность оснастить свой урок в компьютерном классе самостоятельно подготовленными мультимедийными пособиями. Очевидно, что никакая машина не заменит труд учителя, но компьютер может сделать этот труд более эффективным, интересным и для учеников, и для учителя.

Подходящим программным средством в качестве компьютерной поддержки может стать табличный процессор Microsoft Office MS Excel, входящий в пакет программ Microsoft Office, который установлен на большинстве компьютеров. Программа обладает удобным интерфейсом, позволяет легко оперировать с числами, быстро производить необходимые расчёты (например, строить таблицу значений функции), строить различные графики.

Использовать возможности процессора Microsoft Office MS Excel можно при рассмотрении следующих вопросов школьного курса математики [2]:

- построение графиков функций;
- изучение свойств функций;
- преобразование графиков функций;
- решение уравнений и систем уравнений графическим способом.
- решение уравнений способом «Поиск решений».

Например, в 9-ом классе полезно провести урок математики по теме: «Уравнения с одной переменной. Целое уравнение и его корни» в компьютерном классе с использованием программы MS Excel. Одним из способов решения таких уравнений – графический способ, но не всегда им можно получить точное решение, тогда надо выполнить уточнение корней. Программа MS Excel позволяет сделать это быстро и с любой нужной нам точностью, кроме того с помощью этой же программы мы можем построить график.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Панюкова С.В. Информационные и коммуникационные технологии в личностно ориентированном обучении. М.: ИОСО РАО - 2008.
2. Гусева О.Л., Миронова Н.Н. Практикум по MS Excel. - М.: Финансы и статистика, 2009.

ТУЫНДЫНЫ ПАЙДАЛАНЫП ШЫҒАРЫЛАТЫН ПРАКТИКАЛЫҚ ЕСЕПТЕР ТУРАЛЫ

Мамбеталиева Т., Тлеулесова А.Б.
Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті
E-mail: agila_72@mail.ru, tosi_12@mail.ru

Практикалық есептер кейбірі берілген кесіндіде үзіліссіз функцияның ең үлкен және ең кіші мәндерін табудан басталады. Математикалық талдау курсында Вейерштрасс теоремасы дәлелденеді: [a,b] кесіндісінде үзіліссіз f функциясы өзінің ең үлкен және ең кіші мәндерін осы кесінді де қабылдайды. f функциясының [a,b] кесіндісінде үзіліссіз жағдайы үшін ғана емес, сонымен қатар осы кесіндіде кризистік нүктелер саны ақырлы екендігін білуге болады. f функциясының ең үлкен және ең кіші мәндерін табудың ережелерін көрсетелік.

Айталық, [a,b] кесіндісінде кризистік нүкте болмасын, онда функция өспелі не кемімелі болады да, оның ең үлкен және ең кіші мәндері кесіндінің ұштарында жатады.

Берілген кесінді де кризистік нүктелері бар функцияның ең үлкен және ең кіші мәндерін табу үшін, функцияның барлық кризистік нүктелері мен кесіндінің шеткі нүктелеріндегі мәндерін тауып , табылған сандардың ішінен ең үлкені мен ең кішісін табамыз.

Функцияның ең үлкен және ең кіші мәндерін табудың жоғарыда айтылған әдісі әртүрлі қолданбалы есептерді шешуде пайдаланылады. Оны табудың жалпы схемасы: 1) есеп функция тіліне "аударылады", сөйтіп бізге ыңғайлы параметр x алынады да, керекті шаманы табу үшін $f(x)$ функциясы қарастырылады; 2) талдаудың көмегімен қандай да бір аралықта функцияның ең үлкен және ең кіші мәндері ізделінеді; 3) функция тілінде алынған нәтиженің бастапқы берілгендер терминінде қандай практикалық мәні бар екендігін анықтаймыз.

Жалпы практикалық есептерді шешудің математиканы пайдаланып шешу үш негізгі бөліктерден тұрады: 1) формальді, яғни берілген есепті математика тіліне аудару; 2) математикалық есептің шешімі; 3) табылған шешімді берілгендер терминінде алу, яғни математика тілінен бастапқы есеп терминінде алынуы. Жалпы бұл әдіс математикалық модельдеу әдісі деп аталынады.

Мысал: Қабырғасы a болатын темір шаршыдан беті ашық қорап, яғни бұрыштарын қиып, шетін қайырып жасау керек. Оның көлемі ең үлкен болу үшін қораптың қабырғасы қандай болу керек? [1, 155 б.]

Шешім: Қорап қабырғасын a делік,онда кесіліп алынып тасталған кішкене шаршылар қабырғасы $\frac{1}{2}(a-x)x^2$. Мұндағы $0<x<a$. Осылайша есепті $(0,a)$ интервалындағы $V(x)=\frac{1}{2}(a-x)x^2$ функцияның ең үлкен мәнін табуға әкелеміз. $V(x)$ фунциясы сан осінде үзіліссіз, сондықтан $[0,a]$-да функцияның ең үлкен мәнін іздейміз. $V'(x)=ax-\frac{3}{2}x^2$; $ax-\frac{3}{2}x^2=0$, яғни $x=0$ немесе $x=\frac{2}{3}a$;

$$V\left(\frac{2}{3}a\right)=\frac{1}{2}\left(a-\frac{2}{3}a\right)\left(\frac{2}{3}a\right)^2=\frac{2}{27}a^3. \quad \max_{[0,a]}V(x)=V\left(\frac{2}{3}a\right)=\frac{2}{27}a^3.$$

Функция өзінің ең үлкен мәнін $[0, a]$ кесіндісінде, яғни $(0, a)$ интервалында қабылдайды. Берілген шарт бойынша ең үлкен көлем үшін, x- қораптың табанының қандай мән қабылдайтынына байланысты. Табан қабырғасы $\frac{2}{3}a$ болатын қорап, ең үлкен қорап болатынын алынған нәтиже растайды.

Орта мектепте туынды тақырыбын өткенде, онда негізінен туындының физикалық, геометриялық мағынасын ашатын практикалық есептерге аса мән беру қажет деп санаймыз [2]. Тек формула арқылы туынды табуды ғана үйрену, оның практикалық мәніне үңілуге кедергі жасайды. Функцияны туынды көмегімен зерттеу мәселесі де өз деңгейінде жүргізілген жағдайда ҰБТ тапсырушы талапкерге көп көмек болары сөзсіз.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. *Алгебра и начало анализа.* Учеб. для 10-11 кл. общеобразоват. учереждений/А.Н. Колмагоров., А.М.Абрамов, Ю.П.Дудницын и др.; Под ред.А.Н.Колмагорова.-13-е изд.-М: Просвещение, 2003. - 384.

2. Оспанов Т.Қ., Құрманалина С.Қ. *Математиканың теориялық негіздері:* Оқулық. – Астана: Фолиант, 2007. – 352бет.

БӨЛШЕККЕ КЕЛТІРІЛЕТІН ҰҒЫМДАРДЫ ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ

Тулешова Н.Е

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық Университеті, Астана, Қазақстан

E-mail: nazok_92@inbox.ru

Бөлшек – мектеп курсы математикасындағы маңызды тақырыптардың бірі. Бұл тақырыптардағы негізгі ұғымдарды оқушылар игеру үшін өзіндік спецификасы бар «бөлшек» тақырыбының ерекшеліктеріне байланысты әдістеме қажет. Жалпы бөлшектерді орта мектеп бағдарламасында оқытудағы негізгі мәселе оған келтіретін ұғымдарды ашу мен оқу әдістемесін жетілдіру.

Математика бағдарламасына[1] сәйкес бастауыш сыныптарында V және VI сыныптарында өтілетін жай бөлшек пен ондық бөлшектерге дайындық жүргізіле бастайды. Бұл дегеніміз, бастауыш сыныпта балалардың бөлік, бөлшек туралы түсініктерін қалыптастыру болып табылады. Осы мақсатпен екінші сыныпта балаларды бөлік ұғымымен таныстырып, оларды жазып, салыстырып, санның бөлігі арқылы санды табуға арналған есептер шығарып үйрету керек. Барлық аталған сұрақтар көрнекі түрде қарастырылады.

Жай бөлшектер математика курсында кездесетін алғашқы математикалық абстракция болып табылады. Бөлшек туралы түсінікті қалыптастыру көрнекіліктер пайдаланбаса, кез келген оқушы үшін қиындыққа түсуі мүмкін. Сондықтан бөлшектер тақырыбын түсіндіру барысында әртүрлі ойындар, мысалы «Балалар мозаикасы» ойыны жақсы көмек береді, әрі мұғалім үшін көрнекі құралдардың көмегімен мысал келтіріп, есеп құрастыру жеңіл болады.

Балаларды бөліктермен таныстыру – ол балаларда бөлік туралы нақты түсінікті қалыптастырып, бөліктермен практикалық түрде жұмыс жасауға үйрету. Бөліктер туралы түсініктерін дұрыс қалыптастыру үшін, әртүрлі көрнекі құралдарды жеткілікті түрде қолдану керек. Тәжірибеде көрсеткендей, ең ыңғайлы көрнекі құралдар ретінде қағаздан қиылған геометриялық[2] фигуралар (дөңгелек, тіктөртбұрыш, үшбұрыш, бөліктер, кесінділер және т.б.) болып табылады. Осы құралдардың тек мұғалімде ғана емес оқушылардың әр қайсысында да болуы қажет. Алдымен бөлік туралы, кейін бөлшек туралы түсініктері оқушылардың өз көздерімен көріп қолдарымен жасағанда ғана дұрыс қалыптасады.

Екінші сыныпта бөлшектерді дәстүрлі емес оқыту жүйесі. "Бөліктер" тақырыбын өту барысында оқушылардың математикалық танымдарын кеңейту мақсатында көрнекіліктерді пайдаланып «бөлік» ұғымын бекітіп, бөлшек туралы түсініктерін қалыптастырады.

Екінші сыныптың *«Математика 2 сынып»* атты ([3]) оқулығында бөлік ұғымымен алғаш рет танысады. Ол үшін түрлі-түсті қағаздардан қиылып жасалған фигураларды, бірлік кесінділерді пайдаланып ауызша есептерді шығарады. Осылайша «бөлік» ұғымын толық бекітіп, бөлшек туралы түсініктерін қалыптастырады.

Үшінші сыныпта бөлшектерді дәстүрлі емес оқыту жүйесі. *Ал үшінші сыныпта*[4] *есеп сәл күрделендіріліп беріледі. Бірақ бұл сыныптарда көрнекілік арқылы ауызша есептейді.* Мысалыі: *«Үш ағайынды бір алманы тең бөлісті. Әр балаға қанша алмадан келеді?»* Оқушылар өз беттерімен есептің шығарылуын *(1:3=)* түрінде шешеді. Есепті шешуде арифметикалық амалды таңдағандықтарын айтады. Оқушылар өз беттерімен тапсырманы орындаған соң, сұрақтың жауабындағы үштен бір бөлшегінің алымы мен бөлімінің мағынасын ұғады.

Төртінші сыныпта бөлшектерді оқыту әдістемесі. Бөлшектермен танысу. Бөлшектердің шығуы бөліктердің шығуы сияқты көрнекі құралдар көмегімен төртінші сыныпта қарастырылады. Сол сияқты балаларды бөлшек сандарды салыстыруға үйрету үшін өзін-өзі бақылау элементтері бар оқу тапсырмаларын берген дұрыс.

"Бөлік" тақырыбын оқу кезінде қарастырылған әдістеме, төртінші сынып оқушыларының бөлшек, алым және бөлім терминдерін және бөлшектердің пайда болуы, оқу, жазу және салыстыруды жеткілікті түрде түсінгенін көрсетеді. Оқу матераилдарын оқыту кезінде дәстүрлі емес әдістемелерді қолдану оқушылардың оқу материалына деген қызығушылықтарын оятып, белсенділіктерін арттырады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Бағдарлама. Математика. Орта жалпы білім беретін мектептің 5-6 сыныптарына арналған: Алматы 2012
2. Севостьянова Л.В. Любимые игрушки помогают изучать обыкновенные дроби,- газета: Математика 1999 г. № 2 б. 13
3. Математика 2сынып- Т.Қ.Оспанов, Ш.Х. Құрманалина, Ж.Т.Қайынбаев, К.Ә.Ересева, М.В.Маркина: Атамұра 2009
4. Математика. Жалпы орта білім беретін мектептің 1-4 сыныптарына арналған бағдарлама,- Алматы:2003

ТЕҢДЕУЛЕР ЖҮЙЕСІНЕ БЕРІЛГЕН ЕСЕПТЕР ОҚУШЫНЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ОЙЛАУЫН ДАМЫТУ ҚҰРАЛЫ РЕТІНДЕ

Убайдуллаев О.Ж., Қосыбаева Ү.А.
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан
E-mail: oybek_shoh@mail.ru

Математика ғылым ретінде есептен пайда болған және есеп арқылы дамиды. Мектеп математикасын есепсіз құру мүмкін емес. Математикалық есеп оқушылардың ұғымдарды, теорияны және математика әдістерін меңгерудің тиімді де, айырбасталмайтын құралы болып табылады. Оқушылардың ойлау қабылеттерін дамытуда, оларды тәрбиелеуде, біліктіліктері мен дағдыларының қалыптасуында, математиканың практикамен байланысын көрсетуде есептің алатын орны өте зор.

Математиканы оқытудағы басты мақсаттарға жетуде есеп басты қызметші болып табылады. Сондықтан математика сабақтарының жарты уақыты есеп шығаруға арналады.

Есептің негізгі міндеттері: оқыту, тәрбиелеу, дамыту және бақылау болып табылады. Барлық есептер оқыту міндетін орындайды. Басқаша айтқанда, кез келген есепті шығарғанда оқушы математикалық білім алады, шығару біліктілігі қалыптасады, дағдыға ие болады, яғни математикалық білім деңгейі жоғарылайды. Оқушыларды есеп мазмұны арқылы ғана тәрбиелеп қоймай, оларды есеп шығаруға үйретудің өзі тәрбиелеу болып саналады. Есеп шығару оқушылардың сөйлеу мәдениетіне, мінез-құлқының қалыптасуына, табандылыққа, шыншылдыққа, бастаған істі аяғына дейін жеткізу, қиындықты жеңе білу сияқты қасиеттерінің тәрбиеленуіне ықпалын тигізетіні аян. Оқушылардың білімін, біліктілігін және дағдысын анықтауды бақылау міндеттері де көбінесе есепке жүктеледі.

Қазіргі таңда орта мектеп және жоғары мектеп орындарында математиканы оқытудың мақсаты-оқырмандарға күнделікті өмірде және қазіргі қоғамда пайдалы еңбек еткенде қажет болатын және де басқа пәндерді оқып меңгеруге, білімін әрі қарай жалғастыруға толық мүмкіншілік беретін математикалық білім, іскерлік және дағдылардың негізін берік және саналы түрде меңгеріп алуын қамтамасыз ету.

Орта мектеп және жоғары мектеп орындарындағы білім беру және тәрбие жұмыстары жеке тұлғаның дамуына толық бағытталған деп айтуға әлі жеткілікті негіз жоқ, себебі білім беру тәжірибемізде әлі де дәстүрлі ақпараттық-түсіндірме тәсілі басымдылық танытады.

Орта мектепте теңдеулер мен теңдеулер жүйесіне байланысты материалдар математика жоспарының негізгі бөлігін құрайды, оған себеп теңдеулер мен теңдеулер жүйесі математиканың әр бөлімдерінде және маңызды қолданбалы есептерді шығаруда кең қолданыс табады. Оқушыларды мектеп қабырғасында теңдеулер мен теңдеулер жүйесі желісінің қолданбалық, теориялық-математикалық желілерімен байланысын құру бағыттарын игерту мәселесі теңдеулер мен теңдеулер жүйесін шешуге үйрету материалдарын талдау мен сапалы игерту мәселесімен тығыз байланысты.

Орта мектептерде теңдеулер мен теңдеулер жүйесін шешу әдістерін беру кезінде қойылатын іргелі мақсаттардың қатарында есептерді тиімді шешу дағдылары мен іскерліктерін дамыту проблемасы жатыр.

Сондықтан орта мектепте теңдеулер мен теңдеулер жүйесін шешуге оқыту әдістемесін құру оқушылардың теориялық білімдерін нақтылаудың, оларды практикада қолдана алу ептіліктерін қалыптастырудың басты құралы ретінде қарастырудың маңыздылығы артады.

Математикада теңдеуді де, теңдеулер жүйесін де өмірде болған немесе болып жатқан құбылысты зерттеу құралы ретінде пайдаланады. Теңдеу мен теңдеулер жүйесін білім қалыптастырудың тиімділігі тұрғысынан қарастырғанда, келесі мәселелерді шешу керектігі туындайды:

1. Құрылымы әр түрлі теңдеулердің шешімдерін табу әдістеріне үйреткеннен кейін теңдеулер жүйесінің шешімдерін табуға үйрету.
2. Теңдеу мен теңдеулер жүйесінің есептемелерін біріктіріп табуға үйрету.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Тәжіғұлова Г.О., Мәлібекова М.С. *Ақпараттық технологиялар теориясы.* Оқу құралы. - Қарағанды: ҚарМУ, 2002. – 183 б.
2. Красильникова В.А. *Білімді ақпараттандыру ісінің түсініктемелік аппараты* // Информатика негіздері. – 2005. –№4.- Б.2-6.

МАТЕМАТИКАЛЫҚ ПӘНДЕРДІ АҚПАРАТТЫҚ- КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНЫП ОҚЫТУ

Шаяхметова Б.К, Сыздыкова Р.А., Искакова Г.Ш., Шаукенова К.С.
Академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қарағанды, Қазақстан.
E-mail: iskakova@mail.ru, shaukenovak@mail.ru

Ұсынылып отырған жұмыста оқу үдерісінде ақпараттық- коммуникациялық технологияларды қолданып оқытудың пайдалылығы келтірілген.

Кейінгі жылдары оқу үдерісінде ақпараттық- коммуникациялық технологияларды қолданып оқыту Қазақстан Республикасының мемлекеттік Білім беру стандарты бойынша кең таралған. Мұндай оқыту оқытудың тиімділігі мен сапасын арттырады. Ақпараттық- коммуникациялық технологияларды математикалық пәндердің дәріс, практикалық сабақтар, СОЖӨЖ, СӨЖ сабақтарында қолдануға болады.

Ақпараттық- коммуникациялық технологияларды пайдалану артықшылығы:

1.оқытудың жекешеленуі;
2.студенттердің жұмыс істеуі қызықты және көрнекі;
3.оқытушының күнделікті сабақта жұмысының бір бөлігін компьютерге аудару және сабақ барысын әрі қызықты, әрі жан- жақты жоғары деңгейде өткізу мүмкіндігі бар. Анықтамаларды, теоремаларды және беріліп отырған материалды жазып алу үрдісі тезірек жүреді;
4. сабақ барысында тапсырмаларды орындау көлемі артады;
5. сабақта компьютерлік тесті пайдалану оқытушыға аз уақыт ішінде берілген материалды қабылдау деңгейін тексеру мүмкіндігі болады.

Математика сабақтарында ақпараттық технологиялар жаңа түсініктерді беру үшін көрсетуде, модельдеуде, білімін бақылауда, қандай да бір дағдыларын қайталауда неғұрлым тиімді.

Компьютерді қолданудың түрі мен әдісі әрине, оқытушының өзіне және студенттерге қойған мақсатына, осы сабақтың мазмұнына байланысты болады. Сонымен бірге, неғұрлым тиімді әдістерді атап өтуге болады:

1.жаңа материалды меңгеруде компьютер тақырыпты әртүрлі көрнекі құралдармен безендіруге мүмкіндік береді;
2.жаппай өздік жұмыстарды тексеруде- қорытынды нәтижесін тез алуға жағдай жасайды;
3.тапсырманы орындау барысында жұмыс жоспарын құруға, суретін алуға көмектеседі.

Әрбір оқытушы сабақта көрнекі құралдар пайдаланады. Бұл ақпараттық- коммуникациялық технологияларды пайдалану арқылы жеңіл болады. Дәріс сабақтарында жаңа тақырыпты түсіндіруде мультимедиялық көрсетілімді қолдану тиімдірек, себебі түсіндіріліп жатқан ақпараттың ішінде студенттердің ойын маңызды бөліктеріне аударуға болады. Оқу материалдарын қайталау және бекіту үшін де мультимедиялық көрсетілімді қолдануға болады. Сонымен бірге көрсетілім арқылы слайдтағы жауаптар көмегімен өзін- өзі тексеруге, тест жүргізуге, теоремалардың геометриялық мағынасын практикада қолдануларын көрсетуге болады.

Сонымен ақпараттық- коммуникациялық технологияларды қолдану білім берудің сапасын арттыратын қазіргі заманғы оқу үдерісінің бөлінбейтін бір бөлігі болып табылады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Захарова И.Г. *Информационные технологии в образовании.* М., 2003-162 с.
2. *Образование и XXI век. Информационные и коммуникационные технологии.* М:Наука, 1999-191 с.

МАТЕМАТИКАДАН БІЛІМДІ БАҒАЛАУ ЖӘНЕ ТАЛДАУ

Шеризат А.
Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан
E-mail: Aika_61@inbox.ru

Оқу, бағалау, білімді көтеру барлық оқу жүйесі мұғалімдермен оқушылардың қарым-қатынасына негізделген. Осы көзқарас бойынша оқушылардың алып жатқан білімін көтеру өте маңызды. Оқушылардың білімін көтеруді жеңілдетудің оңай жолы ол оқушыларға өткізетін сабақ барысын талқылау. Біздің ойымызша осы сабақ барысы маңызды бірнеше бөліктерден құралу қажет. Олар: білім алу мақсаттары, бағалау және білімді көтеру.

Білім алу оқытуды жақсартатын оқу курсының әртүрлі бөліктерін қамту қажет. Мысалы, оқу жоспары, оқулықтар және үй тапсырмалары. Осы элементтер оқу курсының мақсаттарымен байланысты болу керек. Білім алудың мақсаттары не? Мақсаттар ол оқушылардың не істеу керектігін, оқу курсының соңында нені білу қажеттігін, қандай нәтижеге жету керектігін және оқылған материялдарды меңгергенін дәлелдеу және осыны көрсету қажет. Негізгі білім деңгейі, түсіндіру деңгейі, қабылдау деңгейі, анализдік деңгей, синтездік деңгей және бағалау деңгейі.

Бағалау үйренудің мақсатымен байланысты болу қажет. Бағалау бұл алдын ала жоспарланған және әдістемелік жоспар. Ол оқушының деңгейін бағалауға арналған. Бұл меңгерілген пәнді анықтайтын негізгі өлшем. Бағалау бөлімі ол оқушыларға , ата- аналарға, мұғалімдерге оқушылардың білім деңгейі туралы нақты дерек беретін және оқушылардың нені меңгергені туралы нақты ақпарат беруге мүмкіндік беретін процесс. Сонымен қатар бұл оқыту мен үйретуді жақсартатын қажетті кері байланыс. сонымен қатар оқытушының оқушының білімі туралы ақпарат беретін кері байланыс. Білімді көтеру ол білім жинау, анализдеу, ақпараттарды қолдану секілді әртүрлі процестермен анықталады. Білім алу ол оқу жоспарының әртүрлі мақсаттарымен сайкестендіріледі. Ол тек оқушылардың білім алуы емес басқа да мақсаттармен негізделеді.

Бағалаудың әртүрлі түрі қолданылады. Негізі бағалау екі түрлі категориямен сипатталады:Бірінші категория формативті яғни жай ғана оқушылардың білімін жоғарлату. Екінші сумативті яғни оқушылардың біліміне жай ғана баға қою. Формативті бағалау кейде оқушылар бұл сұрақтарға кездейсоқ жауап бере салады яғни кездейсоқ бұл жауапқа жауап берілген жауаптар ол латерияны латерия белетінен ұтып алынған бал секілді болады. Кейбір мұғалімдер сұрақтың бұл түрін олардың есте сақтау қабілетін жақсартады деп сенеді және олар бұл оқушыларға білім алуға жақсы мүмкіндік бермейді деп ойлайды. Ал сумативті бағалау ол оқушылардың үйренгендерін дәлелдеу мақсатында енгізіледі оның мақсаты оқушылардың білім сапасын жоғарлату және оқу үлгісіне және үйрету әдістеріне өзгерістер енгізу үшін қолданылады. Ал сумативті бағалау ол оқу курсының соңында, симестер соңында жиі қолданылады. Әсіресе бұл оқушылардың алған білімі туралы соңғы шешім шығаруда қолданылады. Кейде формативті және сумативті бағалау екеуі де бірдей мақсатқа қолданылады. Элисон Костың [1] көзқарасы бойынша бағалаудың негізгі мақсаттары мыналар:

Бірінші айтылатын сыни көзқарас ол оқушылардың осы тест сұрақтарына болжау арқылы жауап беруі. Яғни бұл оқушылардың білімін төмендетеді деген көзқарас. Мысалға бір немесе көп нұсқалы сұрақтарда әрқайсысында төрт жауаптан болады және оқушылар ол жерде әр сұрақта 1,6% ғана сенімділігі болады. Бұл олардың дұрыс жауап беруіне кедергілік жасайды.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Методы системного педагогического исследования /под ред. Н. В. Кузьминой. −Л., 1980. −172 с.
2. Аванесов В.С. Композиция тестовых заданий: Учебная книга. – М.: Центр тестирования, 2002, 240 с.
3. Bone, Alison (1999). Ensuring Successful Assessment. In Burridge, Roger & Varnava, Tracey (Eds.), Assessment. The National Centre For Legal Education, University of Warwick, Coventry, U.K.

М А З М Ұ Н Ы

ФУНКЦИЯЛАР ТЕОРИЯСЫ ЖӘНЕ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ АНАЛИЗ
ТЕОРИЯ ФУНКЦИЙ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ
THEORY OF FUNCTIONS AND FUNCTIONAL ANALYSIS

ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕҢДЕУЛЕР ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ҚОСЫМШАЛАРЫ
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ И ИХ ПРИЛОЖЕНИЯ
DIFFERENTIAL EQUATIONS AND THEIR APPLICATIONS

АЛГЕБРА, МАТЕМАТИКАЛЫҚ ЛОГИКА ЖӘНЕ ГЕОМЕТРИЯ
АЛГЕБРА, МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА И ГЕОМЕТРИЯ
ALGEBRA, MATHEMATICAL LOGIC AND GEOMETRY

МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛДЕУ ЖӘНЕ АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
MATHEMATICAL MODELING AND INFORMATION TECHNOLOGY

МЕХАНИКАЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕР МЕН ПРОЦЕСТЕРДІ МОДЕЛДЕУ
МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ
MODELING OF THE MECHANICAL SYSTEMS AND PROCESSES

МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУДЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ACTUAL PROBLEMS OF MATHEMATICAL EDUCATION

Ғылыми басылым

МАТЕМАТИКА, МЕХАНИКА МЕН ИНФОРМАТИКАНЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ҚОЛДАНБАЛЫ МӘСЕЛЕЛЕРІ

Халықаралық ғылыми конференцияның материалдары

12–14 маусым 2014 ж.

* * *

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИКИ, МЕХАНИКИ И ИНФОРМАТИКИ

Материалы международной научной конференции

12–14 июня 2014 г.

* * *

THEORETICAL AND APPLIED PROBLEMS OF MATHEMATICS, MECHANICS AND INFORMATICS

Materials of the International scientific conference

June, 12–14, 2014

Авторлардың түпнұсқасынан басылды

Басуға 05.06.2014 ж. қол қойылды. Пішімі 60×84 1/8. Қағазы офсеттік.
Көлемі 20,87 б.т. Таралымы 120 дана. Тапсырыс № 50.

Е.А.Бөкетов атындағы ҚарМУ баспасының баспаханасында басылып шықты
100012, Қарағанды қ., Гоголь к-сі, 38. Тел. 51-38-20