Қазақстан Республикасы Тәуелсіздігінің
25 жылдығына арналған

«МАТЕМАТИКА, МЕХАНИКА ЖӘНЕ ИНФОРМАТИКАНЫҢ ЗАМАНАУИ МӘСЕЛЕЛЕР

Халықаралық ғылыми конференцияның материалдары

Материалы Международной научной конференции

«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИКИ, МЕХАНИКИ И ИНФОРМАТИКИ»,

посвященной 25-летию Независимости
Республики Казахстан

Materials of the International scientific conference

«MODERN PROBLEMS OF MATHEMATICS, MECHANICS AND INFORMATICS»

dedicated to the 25 anniversary of Independence
of the Republic of Kazakhstan

КАРАГАНДА 2016

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

Қазақстан Республикасы Тәуелсіздігінің
25 жылдығына арналған
«МАТЕМАТИКА, МЕХАНИКА ЖӘНЕ
ИНФОРМАТИКАНЫҢ ЗАМАНАУИ МӘСЕЛЕЛЕРІ»
Халықаралық ғылыми конференцияның материалдары

9–10 желтоқсан

* * *

Материалы Международной научной конференции

«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИКИ,
МЕХАНИКИ И ИНФОРМАТИКИ»,
посвященной 25-летию Независимости Республики Казахстан

9–10 декабря

* * *

Materials of the International scientific conference
«MODERN PROBLEMS OF MATHEMATICS,
MECHANICS AND INFORMATICS»
dedicated to the 25 anniversary of Independence of the Republic of Kazakhstan

December, 9–10

Қарағанды
2016

ӘОЖ 51:531:004
ББК 22.1
М 33

М 33 **Математика, механика және информатиканың заманауи мәселелері = Современные проблемы математики, механики и информатики = Modern problems of mathematics, mechanics and informatics**: Қазақстан Республикасы Тәуелсіздігінің 25 жылдығына арналған Халықарал. ғыл. конф. материалдары (9–10 желтоқсан 2016 ж.). — Қарағанды: ҚарМУ баспасы, 2016. — 162 бет. — Қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-9965-859-45-8

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 978-9965-859-45-8

ФУНКЦИЯЛАР ТЕОРИЯСЫ ЖӘНЕ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ АНАЛИЗ
ТЕОРИЯ ФУНКЦИЙ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ
THEORY OF FUNCTIONS AND FUNCTIONAL ANALYSIS

О ПРИБЛИЖЕНИИ ФУНКЦИИ ПОЛИНОМАМИ ПО ОБОБЩЕННОЙ СИСТЕМЕ ФАБЕРА-ШАУДЕРА

Ардашева М.В., Шульгина-Таращук А.С., Сыздыкова Н.К.
Карагандинский государственный университет им.Е.А.Букетова, г.Караганда, Казахстан
E-mail: marinkagv@mail.ru

В 1910 г. Г. Фабер построил систему функций, которая в 1927 г. была перекрыта Д. Шаудером и в современной литературе носит название “система Фабера-Шаудера” [1].

Эта система, состоящая из непрерывных кусочно-линейных функций, явилась одним из простейших базисов в пространстве функций, непрерывных на $[0,1]$.

Система Фабера-Шаудера – это система функций $\Phi = \{\varphi_n(x)\}_{n=0}^{\infty}$, $x \in [0,1]$, в которой $\varphi_0(x) = 1$, $\varphi_1(x) = x$, $x \in [0,1]$, и при $n = 2^k + i$, $k = 0,1,\ldots$, $i = 1,2,\ldots,2^k$

$$\phi_n(x) \equiv \phi_k^{(i)}(x) = \begin{cases} 0, \text{ если } \quad x \notin \left(\frac{i-1}{2^k}, \frac{i}{2^k}\right) \\ 1, \text{ если } \quad x = \frac{2i-1}{2^{k+1}} \\ \text{линейна и непрерывна на } \left[\frac{i-1}{2^k}, \frac{2i-1}{2^{k+1}}\right] \\ \text{и на } \left[\frac{2i-1}{2^{k+1}}, \frac{i}{2^k}\right] \end{cases}$$

В статье получены следующие результаты: доказана сходимость почти всюду на $[0,1]$ почленно продифференцированного ряда $\sum_{k=0}^{\infty} a_k(f)\varphi_k(x)$ к $f'(x)$, где $\varphi_k(x)$ - функции обобщённой системы Фабера-Шаудера [2]; получены теоремы для приближения полиномами по системе типа Хаара функций $f \in C_p[0,1]$ по норме $\|\bullet\|_p$; уточняется постоянная в оценке неравенства для наилучшего приближения в метрике $C_p[0,1]$ функций обобщённой системы Фабера-Шаудера [3].

Список использованных источников

1. *Аубакиров Т.У., Бокаев Н.А., Зулхажав А.* О свойствах разложений в ряд по обобщённой системе Фабера-Шаудера // Вестник КарГУ, 2002 г., №2. С.11-22;
2. *Бочкарёв С.В.* О рядах по системе Шаудера // Матем. заметки, 1968. Т. 4, № 3. С. 453 – 460;
3. *Волосивец С.С.* Приближение функций ограниченной p-вариации полиномами по системе Фабера-Шаудера // Матем. заметки, 1997. Т. 62, выпуск 3. С. 363-371.

О ПРИБЛИЖЕНИИ ФУНКЦИЙ МНОГИХ ПЕРЕМЕННЫХ ОГРАНИЧЕННОЙ Р- ВАРИАЦИЙ ПОЛИНОМАМИ ПО СИСТЕМАМ ХААРА ИЛИ УОЛША

Ахажанов Т.Б.[1], Танин А.О.[2]

[1]Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Казахстан

[2]Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова, Караганда

В данной работе доказывается прямая и обратная теоремы приближения функций многих переменных ограниченной р- вариации полиномами Хаара и Уолша.

Определения. Пусть функция $f(x_1,...,x_N)$ определена на множестве $[0,1]^N$ и $\rho=\rho_1\times\rho_2\times...\times\rho_N$, где $\rho_j=\{0=x_j^0<x_j^1<...<x_j^s=1\}$, $s_j\ge 1$, $j=1,...,N$ - произвольное разбиение множества $[0,1]^N$. Вариационной суммой порядка p $(1\le p<\infty)$ функции $f(x_1,...,x_N)$ по разбиению ρ назовем величину $\chi_\rho^p(f)=\left(\sum_{r_1=1}^{s_1}...\sum_{r_N=1}^{s_N}\left|\Delta_1\left(f;x_1^{r_1-1},...,x_N^{r_N-1};h_1^{r_1},...,h_N^{r_N}\right)\right|^p\right)^{\frac{1}{p}}$, где

$$\Delta_1(f;x_1,...,x_N;h_1,...,h_N):=\sum_{\eta_1=0}^{1}...\sum_{\eta_N=0}^{1}(-1)^{\eta_1+...+\eta_N}f(x_1+\eta_1h_1,...,x_N+\eta_Nh_N),$$

$$(x_1,...,x_N)\in[0,1]^N \text{ и } h_1,...,h_N>0,\quad h_j^{r_j}:=x_j^{r_j}-x_j^{r_j-1},\ r_j=1,2,...,s_j,\ j=1,2,...,N.$$

Для функции одной переменной понятие вариационной суммы впервые ввел Винер [1], для функций двух переменных -Л.Кларксон и С.Адамс [2]. Вариационным модулем непрерывности $\omega_{1-1/p}(f,\delta_1,...,\delta_N)$ порядка $1-1/p$ функции $f(x_1,...,x_N)$ называется величина $\omega_{1-1/p}(f,\delta_1,...,\delta_N)=\sup\limits_{|\rho_j|\le\delta_j}\chi_\rho^p(f)$ где $|\rho_j|=\max\limits_{1\le r_j\le s_j}\left(x_j^{r_j}-x_{j-1}^{r_j}\right)$. Будем говорить, что $f\in BV_p[0,1]^N$, $1\le p<\infty$, если $V_p\left(f,[0,1]^N\right)\equiv\omega_{1-1/p}(f,1,...,1)<\infty$, и что $f\in C_p[0,1]^N$, $1<p<\infty$, если $\lim\limits_{\delta_j\to 0}\omega_{1-1/p}(f,\delta_1,...,\delta_N)=0$. Свойства вариационного модуля непрерывности для функции одной переменной исследованы А.П. Терехиным [3], С.С. Волосивецем [4]. Пространства $BV_p[0,1]^N$ и $C_p[0,1]^N$ являются банаховыми с нормой $\|f\|_{BV_p}=\max\left\{\sup\limits_{(x_1,...,x_N)\in[0,1]^N}|f(x_1,...,x_N)|,V_p\left(f,[0,1]^N\right)\right\}$. Пусть теперь $r_0(x)$ равна 1 на $\left[0,\frac{1}{2}\right)$ и -1 на $\left[\frac{1}{2},1\right)$. Продолжим ее периодически с периодом 1 на всю ось. Тогда функциями Радемахера $r_k(x)$ называются функции $r_0(2^kx), k=1,2,...$. Функции Уолша в нумерации Пэли определяются следующим образом (см. [5]). Положим $w_0(x)\equiv 1$. При $n\in\mathrm{N}$ рассмотрим двоичную запись n: $n=\sum_{i=0}^{k(n)}\varepsilon_i 2^i$; $\varepsilon_{k(n)}=1$; $\varepsilon_i=0$ или $\varepsilon_i=1$, $0\le i<k(n)$. Тогда $w_n(x)=\prod_{i=0}^{k(n)}(r_i(x))^{\varepsilon_i}$ n-я функция Уолша. Функции системы Хаара на $[0,1)$ задаются так: $h_0(x)=1$ при $x\in[0,1)$; если же $n=2^k+j$, $k\in P=N\cup\{0\}$, $0\le j<2^k$ и $\Delta_j^{(k)}=\left[\frac{j}{2^k},\frac{j+1}{2^k}\right)$, то $h_n(x)=\begin{cases}2^{k/2}, x\in\Delta_{2j}^{(k+1)}\\ -2^{k/2}, x\in\Delta_{2j+1}^{(k+1)}\\ 0, x\in[0,1)\setminus\Delta_j^{(k)}\end{cases}$. Пусть $\overline{x}=(x_1,...,x_N)\in[0,1]^N$, $\overline{n}=(n_1,...,n_N)$ -параметр суммирования, $n_i\in N$, $i=1,...,N$, тогда кратную систему Хаара и Уолша определим следующим образом:

$h_{\bar n}(\bar x)=\prod_{i=1}^{k} h_{n_i}(x_i)$, $w_{\bar n}(\bar x)=\prod_{i=1}^{k} w_{n_i}(x_i)$. Через $E_{\bar n}^{h}(f)_X$, $\left(E_{\bar n}^{w}(f)_X\right)$ соответственно будем обозначать наилучшее приближение функции $f \in X[0,1]^N$ полиномами по системе Хаара (Уолша) порядка не выше $n_1 \times ... \times n_N$ ($n_j \in N$) в метрике $X[0,1]^N$, где $X[0,1]^N = BC_p[0,1]^2$, $1 < p < \infty$ или $X[0,1]^N = BV_p[0,1]^N$, $1 \le p < \infty$, $E_{\bar n}(f)_X = \inf_{c_{\bar i}} \left\| f(x_1,...,x_n) - \sum_{i=1}^{s_i} c_{\bar i}\chi_{\bar i}(\bar x) \right\|_X$. Через $S_{\bar n}^{h}(f)$, $\left(S_{\bar n}^{w}(f)\right)$ обозначим частичную сумму ряда Фурье по системе Хаара (Уолша) функции f. Через $K_{\alpha,\beta,...,\gamma}$ - обозначим положительные постоянные, зависящие от параметров $\alpha,\beta,...,\gamma$, вообще говоря, различные в разных формулах. Основной целью данной работы является доказательство следующей теоремы, являющейся аналогом прямой теоремы теории приближения функций полиномами по системе Уолша или Хаара.

Теорема 1. Пусть $f \in C_p[0,1]^N$, $1 < p < \infty$. Тогда верны неравенства

$$E_{\bar n}^{h}(f)_{BV_p} \le K_p \omega_{1-\frac{1}{p}}\left(f,\frac{1}{n_1},...,\frac{1}{n_N}\right), \quad E_{\bar n}^{w}(f)_{BV_p} \le K_p \omega_{1-\frac{1}{p}}\left(f,\frac{1}{n_1},...,\frac{1}{n_N}\right).$$

Теорема 2. Пусть $f \in C_p[0,1]^N$, $1 < p < \infty$. Тогда верны неравенства

$$\omega_{1-\frac{1}{p}}\left(f,\frac{1}{n_1},...,\frac{1}{n_N}\right) \le K_p E_{\bar n}^{h}(f)_{BV_p}, \quad \omega_{1-\frac{1}{p}}\left(f,\frac{1}{n_1},...,\frac{1}{n_N}\right) \le K_p E_{\bar n}^{w}(f)_{BV_p}.$$

Для случай функций одной переменной подобные теоремы были доказаны в работе [4].

Список использованных источников

1. *Wiener N.* The quadratic variation of a function and its Fourier coefficients / Massachusetts J.Math., 3(1924), p. 72-94 .

2. *Clarkson J.A. and Adams C.R.* On definitions of bounded variation for functions of two variables / Trans. Amer. Math. Soc., 35(1933),p. 824-854 .

3. *Терехин А.П.* Приближение функций ограниченной p- вариации / Изв. Вузов. Математика. 1965. №2. с.171-187 .

4. *Волосивец С.С.* Приближение функций ограниченной p- вариации полиномами по системам Хаара и Уолша / Мат. Заметки. 1993. Т 53. №6. с.11-21.

5. *Голубов Б.И., Ефимов А.В., Скворцов В.А.* Ряды и преобразования Уолша: теория и применения. / Москва «Наука», 1987 г. 345 с.

ON THE ESTIMATE OF THE NORM OF THE VECTOR-VALUED FOURIER MULTIPLIERS ON GENERALIZED PERIODIC MORREY SPACES

Baituyakova Zh, Ilyasova M, Keulimzhaeva Zh.

L.N. Gumilyov Eurasian national university, Astana, Kazakhstan

E-mail: baituyakova.zhzh@yandex.ru

In this paper we present the estimate of the norm of the Fourier multipliers on generalized periodic Morrey space by the norm on Bessel potential space.

Let $0 \le p < \infty$ and let $\varphi:(0,\infty) \to (0,\infty)$. Then the generalized periodic Morrey space $M_p^{\varphi}(T^d)$ is the collection of all functions $f: R^d \to C$, 2π -periodic in each component, such that $f \in L_p(B(x,r))$ for all $x \in R^d$ and all $r > 0$ and

$$\left\| f \middle| M_p^{\varphi}(T^d) \right\| := \sup_{x\in[-\pi,\pi]^d} \sup_{0<r\le 2\sqrt{d}\pi} \varphi(r) \left(\frac{1}{|B(x,r)|} \int_{B(x,r)} |f(y)|^p \, dy \right)^{\frac{1}{p}} < \infty.$$

In the definition of generalized Morrey space we assume, that $\varphi \in G_p$.

Let $0 < p < \infty$. Then $\varphi : (0,\infty) \to (0,\infty)$ belongs to the class G_p, if φ is essentially nondecreasing and there exist positive constants C, C' such that the inequalities $\varphi(t_1) \le C\varphi(t_2)$ *and* $t_2^{-\frac{d}{p}} \varphi(t_2) \le C' t_1^{-\frac{d}{p}} \varphi(t_1)$ hold for all $0 < t_1 \le t_2 < \infty$.

Let $M = \{M_j(x)\}_{j=0}^{\infty} \subset L_\infty(R\ )$ be a sequence of functions which can be represented as $M_j(x) = \int_{-\infty}^{x_1} d\mu_j(y); \quad j = 0,1,2,\ldots,$ where the μ_j's; $j = 0,1,2,\ldots;$ are finite measures with uniformly bounded variation, i.e. $\sup_{j\in N} \int_R |d\mu_j| < \infty$.

Let $k \ge 0$. Then Bessel potential space $H_2^k(R)$ is the collection of all $L_2(R)$ such that

$$\|f \mid H_2^k(R)\| := \left\|F^{-1}\left[(1+|\xi|^2)^{k/2} Ff(\xi)\right] \mid L_2(R)\right\| < \infty$$

Theorem. Let $1 \le p < \infty$, $1 \le q \le \infty$ and a function $\varphi : (0,\infty) \to (0,\infty), \varphi \in G_p$. Let $(\Lambda_j)_j$ be a given family of finite and nontrivial intervals. With d_j we denote the length of Λ_j. Let $k > \frac{1}{2} + \frac{1}{min(p,q)}$. Then there exists a constant C such that the inequality

$$\left\| \left(\sum_{j=0}^{\infty} \left| \sum_{k=-\infty}^{\infty} M_j(k) c_k(f_j) e^{ikx} \right|^q \right)^{1/q} \left| M_p^{\varphi}(T, l_q) \right. \right\| \le C \sup_{j=0,1,\ldots} \left\| M_j(d_j \cdot) \mid H_2^k(R) \right\| \left\| (f_j)_j \mid M_p^{\varphi}(T, l_q) \right\|$$

holds for all sequences of functions $M_j \in H_2^k(R)$ and all sequences $(f_j)_j$ of trigonometric polynomials such that $c_k(f_j) = 0 \quad if \quad k \notin \Lambda_j, \quad j \in N_0$. Theorem is a generalization of the corresponding result for $\varphi = |B(0,r)|^{\frac{1}{p}}$, for we refer to [1].

References

1. *Schmeisser H.-J. andTriebel H.* Topics in Fourier analysis and function spaces, Wiley (Chichester, 1987).

SEMIFINITE TRACIAL SUBALGEBRAS

Bekjan T.[1,2], Oshanova A.[2]
Faculty of Mechanics and Mathematics, [1]Xinjiang University (China, Urumqi),
[2]Gumilyov Eurasian National University (Kazakhstan, Astana)
E-mail: bekjant@yahoo.com

Noncommutative Hardy space theory has received considerable progress since the seminal paper by Arveson [1] in 1967. He introduced the notion of finite, maximal, subdiagonal algebras A of M, as non-commutative analogues of weak* Dirichlet algebras. Many classical results of Hardy space have been successfully transferred to the noncommutative setting. The first author [2] obtained that if a tracial subalgebra has L_p-factorization $(0 < p < \infty)$, then it is a subdiagonal algebra. In [3], the first author and Ospanov proved that if a tracial subalgebra A has L_E-factorization, then A is a subdiagonal algebra, where E is a symmetric quasi Banach space on $[0,1]$.

We continue this line of investigation. The aim of this talk is to prove some characterizations of subdiagonal algebras of semifinite von Neumann algebras.

Theorem. *Let* A *be a tracial subalgebra of* M *with respect to* D. *Then the following conditions are equivalent:*

1. A is a subdiagonal algebra of M.
2. A is a τ-maximal tracial subalgebra of M satisfying the unique normal state extension property.
3. A satisfies L_2-density and the unique normal state extension property.

References

1. *Arveson W.B*. Analyticity in operator algebras, Amer. J. Math **89** (1967) 578-642.
2. *Bekjan T.N.* Characterization of subdiagonal algebras, Proc. Amer. Math. Soc. **139** (2011), 1121-1126.
3. *Bekjan T.N. and Ospanov K.N.* Symmetric space characterization of subdiagonal algebras, **139** (2011), 1121-1126.

НЕРАВЕНСТВО ТИПА ХАРДИ В МАТРИЧНОМ ПРЕДСТАВЛЕНИИ

Билал Ш.

Институт математики и математического моделирования МОН РК, Алматы, Казахстан

E-mail: bilal44@mail.ru

1. Постановка задачи. Пусть $w=\{w_i\}_{i=1}^{\infty}$, $v=\{v_i\}_{i=1}^{\infty}$ последовательности неотрицательных чисел, $u_k>0$, $k\geq 1$. Пусть $f=\{f_i\}_{i=1}^{\infty}$ произвольная последовательность действительных чисел. Положим

$K=\{f: f\geq 0\}$, $K\uparrow=\{f: 0\leq f\uparrow\}$, $K\downarrow=\{f: 0\leq f\downarrow\}$, $F_k=\sum_{i=1}^{k} f_i$, $F^*_k=\sum_{i=k}^{\infty} f_i$ при $k\geq 1$ и $F_0=0$

($\uparrow$ - знак невозрастания, $\downarrow$ - знак неубывания). Рассматривается задача о нахождении величины

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

для $g\in K\downarrow$ и на основе этого устанавливается неравенство дуальное неравенству вида:

$$\sup w_k(Af)_k\leq C\left(\sup_{1\leq i<\infty} u_i f_i+\sup_{1\leq i<\infty} v_i F_i\right),\quad f\geq 0, \tag{2}$$

A – действительный матричный оператор вида $(Af)_k=\sum_{i=1}^{k} a_{ki} f_i$, $k\geq 1$. Для каждого $n\geq 1$ определим

$$\varphi_n=\left\{\min_{1\leq k<n}\left(\left(\sum_{i=k}^{n} u_i^{-1}\right)^{-1}+\sup_{k\leq i<\infty} v_i\right)\right\}^{-1}$$ и положим $\varphi_0=0$.

Теорема 1. Пусть $g\in K\downarrow$. Тогда $J_\infty(u,v,g,K)\asymp\sup_{1\leq i<\infty} g_i(\varphi_i-\varphi_{i-1})$.

ТЕОРЕМА ВЛОЖЕНИЯ В ПРОСТРАНСТВЕ БЕСОВА С БАЗИСОМ МУЛЬТИПЛИКАТИВНОЙ СИСТЕМЫ ПРАЙСА

Бимендина А.У., Токмагамбетов Н.С.
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан
E-mail: bimend@mail.ru

Полные квазиметрические функциональные пространства Бесова являющиеся банаховым сыграло существенную роль в развитии гармонического анализа и нашло широкое применение в теории уравнений в частных производных, в вычислительной математике, в теории приближений, в рядах Фурье, в теории интерполяции линейных операторов.

В настоящей работе рассматривается условия принадлежности суммируемых функций с p-ой степенью в пространстве Бесова с базисом мультипликативной системы Прайса. Пространства Бесова $B^r_{p\theta}[0,1]$ с базисом мультипликативной системы Прайса рассмотрены в работах [1], [2], [3].

Пусть $\{\varphi_k(x)\}_{k=0}^{+\infty}$, $x\in[0,1]$ - мультипликативная система Прайса [4] и $L_p[0,1]$, $1<p<+\infty$ пространство Лебега [5]. Рядом Фурье-Прайса функции f(x) по мультипликативной системе Прайса назовем ряд $\sum\limits_{\nu=0}^{+\infty} a_\nu \varphi_\nu(x)$, где $a_\nu = \int\limits_0^1 f(x)\varphi_\nu(x)$ - коэффициенты Фурье-Прайса.

Пусть $T_n(x)=\sum\limits_{\nu=0}^{n-1} a_\nu\varphi_\nu(x)$ линейный агрегат по мультипликативной системе Прайса. Наилучшее приближение функции $f\in L_p[0,1]$ посредством полиномов Прайса в пространстве $L_p[0,1]$ является

$$E_n(f)_p = \inf\left\{\|f-T_l\|_p : \{T_l(x)\},\ l\le k\right\}.$$

Введем следующие обозначения: $\Delta_{2^k}(f)=T_{2^{k+1}}(x)-T_{2^k}(x)=\sum\limits_{\nu=2^k}^{2^{k+1}-1} a_\nu\varphi_\nu(x)$, $k\in Z^+$.

Определение [6]. Будем говорить, что $f\in B^r_{p\theta}[0,1]$, если $f\in L_p[0,1]$ и конечна величина $\left\|f;B^r_{p\theta}\right\|=\|f\|_p+\left\{\sum\limits_{k=0}^{+\infty}2^{k\theta r}E^\theta_{2^k}(f)_p\right\}<+\infty$ которая является нормой.

Теорема. Пусть $f\in L_p[0,1]$, $1<p<+\infty$ и $f\approx\sum\limits_{\nu=0}^{+\infty}a_\nu\varphi_\nu(x)$ - ее ряд Фурье-Прайса.

Если для некоторых p,q,θ,r таких что $1<p<q<\theta<+\infty$ и $r>\frac{1}{p}-\frac{1}{q}$ ряд $\sum\limits_{k=0}^{+\infty}2^{k(r\theta+\frac{\theta}{p}-\frac{\theta}{q})}\left\|\Delta_{2^k}(f)\right\|_p^\theta$ сходится то $f\in B^r_{p\theta}[0,1]$, где $1<p<+\infty$, $1<\theta<+\infty$, $r>0$.

Список использованных источников

1. *Бесов О.В.* Исследование одного семейства функциональных пространств в связи с теоремами вложения и продолжения// Труды матем. ин-та. им. В.А. Стеклова. Сб. ст. – Москва., 1961. – Т. 60. – С. 42-81.
2. *Бокаев Н.А., Игенберлина А.Е.* Об одном ядре, связанном с системой Уолша и об изоморфизме функций классов Бесова на двоичной группе// Материалы конф. ”Теория функции и вычислительные методы ”, – Астана, 2007. – С. 64-65.
3. *Onnewer C.W., Weyi S.* Homogenous Besov spaces on locally compact Vilenkin groups// Studia Math. T.X C III, – 1989. - P. 17-39.
4. *Голубов Б.И., Ефимов А.В., Скворцов В.А.* Ряды и преобразования Уолша. - М: Наука, 1987. - 344 с.
5. *Бари Н.К.* Тригонометрические ряды. –М. 1961. -937 с.
6. *Смаилов Е.С., Бимендина А.У.* Неулучшаемость предельной теоремы вложения разных метрик для пространств Бесова с базисом Прайса // Вестник Казахстанского национального университета. -Серия математика. -2009. -№2(61). -С. 22-29.

О КОМПАКТНОСТИ КОММУТАТОРА ДЛЯ ПОТЕНЦИАЛА РИССА В ОБОБЩЕННЫХ ПРОСТРАНСТВАХ МОРРИ

Бокаев Н.А., Матин Д.Т., Сейдашев М.

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

E-mail: bokayev2011@yandex.ru , d.matin@mail.ru

В данной работе приводятся достаточные условия для компактности коммутатора для потенциала Рисса $[b,I_\alpha]$ в обобщенных пространствах Морри M_p^w.

Приведем необходимые определения и обозначения.

Пусть $1 < p < \infty$, *w* измеримая неотрицательная функция на $(0,\infty)$.

Обобщенное пространство Морри M_p^w определяется как множество всех функций с конечной квазинормой

$$\|f\|_{M_p^w} = \sup_{x \in R^n} \|f\|_{L_p(B(x,r))},$$

где *B(x,r)* шар с центром в точке *x* и с радиусом *r*.

В соответствии с обозначениями [1], [2], обозначим через $\Omega_{p\infty}$ множество всех функций, которые являются неотрицательными, измеримыми на $(0,\infty)$, не эквивалентные 0.

Потенциал Рисса I_α порядка α $(0<\alpha<n)$ определяется следующим образом

$$I_\alpha f(x) = \int_{R^n} \frac{f(y)}{|x-y|^{n-\alpha}} dy.$$

Для функции *b* через M_b обозначим оператор

$$M_b f = bf,$$

где *f*- измеримая функция. Тогда коммутатор для потенциала Рисса I_α определяется равенством

$$[b, I_\alpha] = M_b I_\alpha - I_\alpha M_b = \int_{R^n} \frac{[b(x)-b(y)]f(y)}{|x-y|^{n-\alpha}} dy.$$

Теорема 1. Пусть $0<\alpha<n(1-1/q)$, $1\le p\le\infty$, $1<q<\infty$, $1/q=1/p-\alpha/n$, $b \in VMO(R^n)$ и $w_1, w_2 \in \Omega_{p,\infty}$. Тогда коммутатор $[b,I_\alpha]$ является компактным оператором из $M_p^{w_1}$ в $M_q^{w_2}$.

В случая

$$w(r) = r^{-\lambda}$$

подобная теорема была доказана в работе [3].

Список использованных источников

1. *Burenkov V.I.* Recent progress in studying the boundedness of classical operators of real analysis in general Morrey-type spaces. I. Eurasian Mathematical Journal, Volume 3, Number 3, pp. 11 - 32, 2012.
2. *Burenkov V.I.* Recent progress in studying the boundedness of classical operators of real analysis in general Morrey-type spaces. II. Eurasian Mathematical Journal, Volume 4, Number 1,pp. 21 - 45, 2013.
3. *Chen Y., Ding Y., Wang X.* Compactness of Commutators of Riesz Potential on Morrey spaces. Potential.Anal. 30, pp. 301-313, 2009.

О ТЕОРЕМЕ ПОТАПОВА-СИМОНОВА

Кеңес Ж.К.
Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева, Астана
E-mail: zhangeldi.94@list.ru

Изучение взаимоотношений между классами составляет предмет *теории вложений* - необъятного раздела теории функций с многочисленными ответвлениями в многие области математики. При этом постановка задач теории вложений, по существу, заключается в выяснении неулучшаемых соотношений между числовыми и функциональными параметрами, определяющих два класса, при выполнении которых один из них в том или ином смысле содержится в другом.

Центральными понятиями теории вложений и приближений являются понятия модуля непрерывности и наилучшего приближения (полиномами по ортогональной системе $\{\varphi_k\}$) функции $f(x) \in L^p(a,b)(1 \le p \le \infty, L^\infty \equiv C)$.

Общепринято, что модуль гладкости и наилучшие приближения отражают совершенно различные свойства функции – структурные (как быстро изменяется на промежутке задания) и конструктивные (как хорошо приближается линейной комбинацией функций, принятых в качестве эталонных) соответственно, и в этом заключается «интрига» темы.

Тем самым, следующие соотношения между ними (здесь ортогональная система – тригонометрическая; $1 \le p \le \infty$; *n=1,2,…*)

$$E_n(f)_p \le c\omega_p\left(\tfrac{1}{n}, f\right) \qquad \text{и} \qquad \omega_p\left(\tfrac{1}{n}, f\right) \le c\frac{1}{n+1}\sum_{k=0}^{n} E_k(f)_p$$

составляют основу теории и называются соответственно прямыми и обратными теоремами теории приближений (а им подобные - теоремами типа Джексона и типа Бернштейна соответственно, - по именам авторов).

Тем не менее, развитие теории приближений, даже в ее основах, продолжается (см. [3] и имеющуюся в нем библ.). Здесь в качестве показательного примера можно привести следующее, в какой-то мере неожиданное, соотношение Потапова – Симонова [1,2] (в одной и той же метрике p, $1 < p < \infty$; $\alpha > 0$)

$$\omega_\alpha\left(\frac{1}{n}; f\right)_p \succ\prec E_n(f)_p + n^{-\alpha}\left\|S_n^{(\alpha)}(f)\right\|_p \quad (n = 1,2,\ldots), \quad (1)$$

показывающее, что если привлечь еще и частичные суммы $S_n(f)$ тригонометрического ряда Фурье функции $f \in L^p(0,2\pi)$ по спектру $\frac{1}{2}, \cos x, \sin x, \ldots, \cos nx, \sin nx$, по которому производится наилучшее приближение, то структурные и конструктивные характеристики функции f «смыкаются».

Зададимся вопросом «Насколько в теореме Потапова-Симонова важно присутствие каждого слагаемого правой части в неравенстве (1)?».

В данной работе получен ответ на этот вопрос в случае *p=2*.

Вычислены порядки каждого слагаемого в порядковом соотношении Потапова-Симонова и пришли к выводу, что в теореме Потапова-Симонова каждое слагаемое опустить без потери справедливости утверждения (1) нельзя.

Список использованных источников

1. *Темиргалиев Н.* Непрерывная и дискретная математика в органическом единстве в контексте направлений исследований // Электронное издание. ИТМиНВ. Астана, 2012. С. 1-259.

2. *Симонов Б.В.* О свойствах преобразованного ряда Фурье //Деп. в ВИНИТИ 22.06.81, №3031-81. С. 45.

3. *Потапов М.К., Симонов Б.В.* О взаимосвязи обобщенных классов функций Бесова-Никольского и Вейля-Никольского // Analysis Mathematica. т. 22. 1996. С. 299-316.

ОБ ОБРАТНОЙ ТЕОРЕМЕ ТЕОРИИ ПРИБЛИЖЕНИЯ В ПРОСТРАНСТВЕ ЛОРЕНЦА

Кенжебекова Н.Б., Акишев Г.
Карагандинский государственный университет им Е.А.Букетова, Караганда, Казахстан
E-mail: 18_naziko@mail.ru, akishev_g@mail.ru

В докладе предлагается улучшенный вариант обратной теоремы теории приближения целыми функциями экспоненциального типа конечной степени в пространстве Лоренца.

Пусть даны числа $p,\theta \in (1,+\infty)$. Множество всех определенных на $R=(-\infty,+\infty)$, измеримых по Лебегу функций для которых

$$\int_0^\infty f^{*^\theta}(t) t^{\frac{\theta}{p}-1} dt < +\infty$$

называется пространством Лоренца и обозначается $L_{p,\theta}(R)$, где f^*- невозрастающая перестановка функции $|f|$ (см.[1], с.213). В этом пространстве норма

$$\|f\|_{p,\theta} = \left(\int_0^\infty f^{**^\theta}(u) u^{\frac{\theta}{p}-1} du \right)^{\frac{1}{\theta}},$$

где $f^{**}(u) = \frac{1}{u}\int_0^u f^*(t)dt$.

Отметим, что в случае $\theta = p$ пространство $L_{p,\theta}(R)$ совпадает с пространством Лебега $L_p(R)$, норма $\| \ \|_p = \|\cdot\|_{p,p}$.

Через $A_\delta(f)_{p,\theta}$ обозначим наилучшее приближение функции $f \in L_{p,\theta}(R)$ целыми функциями экспоненциального типа степени не выше $\delta > 0$ (см.[2], с.218).

Для заданного натурального числа $к$ величина $\omega_k(f,\delta)_{p,\theta} = \sup\limits_{|h|\le\delta} \|\Delta_h^k f\|_{p,\theta}$ называется модулем гладкости порядка $к$ функции $f \in L_{p,\theta}(R)$, где $\Delta_h^k f(x) = \Delta_h(\Delta_h^{k-1} f(x))$ – разность порядка $к$.

Основными результатами являются следующие утверждения.

Теорема 1. Пусть $1 < p < \infty$ и $1 < \theta \le 2$ или $2 \le p < \infty$ и $2 \le \theta < +\infty$, $\gamma = \min\{\theta, 2\}$. Тогда для функции $f \in L_{p,\theta}(R)$ справедливо неравенство

$$\omega_k\left(f;\frac{1}{n}\right)_{p,\theta} \le \frac{c_{k,p,\theta}}{n^k}\left(\sum_{\nu=0}^n (\nu+1)^{k\gamma-1} A_\nu^\gamma(f)_{p,\theta}\right)^{\frac{1}{\gamma}}.$$

Теорема 2. Пусть $1 < p < \infty$ и $1 < \theta \le 2$ или $2 \le p < \infty$ и $2 \le \theta < +\infty$, $\gamma = \min\{\theta, 2\}$. Тогда для любых натуральных чисел $r > k$; и функции $f \in L_{p,\theta}(R)$ справедливо неравенство

$$\omega_k(f,\delta)_{p,\theta} \le c \cdot \left\{ \delta^k + \delta^k \left(\int_\delta^1 t^{-k\gamma-1} \omega_r^\gamma(f,t)_{p,\theta} dt \right)^{\frac{1}{\gamma}} \right\}$$

при $0 < \delta < \frac{1}{2}$.

Отметим, что в случае $\theta = p$ из теорем 1 и 2 следуют результаты М.Ф.Тимана [3].

Список использованных источников

1. *Стейн И., Вейс Г.* Введение в гармонический анализ на евклидовых пространствах, М.: Мир, 1974.
2. *Никольский С.М.* Приближение функций многих переменных и теоремы вложения, М.:Наука, 1977, 455с.
3. *Тиман М.Ф.* Наилучшее приближение и модуль гладкости функций, заданных на всей вещественной оси. Изв.вузов. Матем.,1961, №.6, с.108-120.

НЕОБХОДИМОЕ И ДОСТАТОЧНОЕ УСЛОВИЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ФУНКЦИИ ПРОСТРАНСТВУ НИКОЛЬСКОГО-МОРРИ $H^{(r)}M^{\lambda}_{p\,x_1}(\mathbb{R}_n)$

Кыдырмина Н.А.
РГКП «Институт прикладной математики» КН МОН РК, Караганда, Казахстан
E-mail: nurgul-k@mail.ru

Определение 1. Пусть $0 < p \le +\infty$, $0 \le \lambda \le \frac{n}{p}$ и w_λ – измеримая функция из $]0,+\infty[$ в $]0,+\infty[$. Через $M^{\lambda}_{p}(\mathbb{R}^n)$ обозначим пространство всех действительнозначных, измеримых на $\mathbb{R}^n$ функций, для которых

$$\|f\|_{M^{\lambda}_{p}(\mathbb{R}^n)} = \sup_{x\in\mathbb{R}^n}\sup_{\rho>0} w_\lambda(\rho)\|f\|_{L_p(B(x,\rho))} < \infty.$$

Условимся говорить, что функция $f(x)$ имеет на действительной оси производную порядка r, если существует абсолютно непрерывная на любом конечном отрезке оси производная $f^{(r-1)}(x)$ порядка $r-1$. Таким образом, на самом деле существует только почти всюду производная $f^{(r)}(x)$, однако такая, что $f^{(r-1)}(x)$есть ее неопределенный интеграл. Если $r = 1$, то $f(x)$ просто абсолютно непрерывна на любом конечном отрезке оси x. В этом же смысле надо понимать, когда мы будем говорить, что функция $f(x_1,\dots,x_n)$ от многих переменных имеет на оси x_1 при заданных $x_2,\dots,x_n$ частную производную порядка r.

Определение 2. Будем говорить, что измеримая функция $f(x_1,\dots,x_n)$ принадлежит к классу $H^{(r)}M^{\lambda}_{p\,x_1}(B)$ $(r > 0,\ 1 \le p \le +\infty)$, если она удовлетворяет следующему условию.

Представим r в виде $r = \rho + \alpha$, где ρ – целое и $0 < \alpha \le 1$. Пусть существует почти для всех $x_2,\dots,x_n$ частная производная $\frac{\partial^\rho f}{\partial x_1^\rho}$, определенная таким образом почти всюду в $\mathbb{R}^n$, принадлежащая пространству Морри $M^{\lambda}_{p}(\mathbb{R}^n)$, для которой при любом h выполняется неравенство

$$\left\|\frac{\partial^\rho f(x_1+h,x_2,\dots,x_n)}{\partial x_1^\rho} + 2\frac{\partial^\rho f(x_1,\dots,x_n)}{\partial x_1^\rho} + \frac{\partial^\rho f(x_1-h,x_2,\dots,x_n)}{\partial x_1^\rho}\right\|_{M^{\lambda}_{p}(\mathbb{R}^n)} \le B|h|^\alpha. \qquad (1)$$

В тех случаях, когда нас не будут интересовать величина константы B, мы будем ее опускать и писать $H^{(r)}M^{\lambda}_{p\,x_1}(\mathbb{R}^n)$.

$\inf\{B\}$ для которых справедливо неравенство (1) обозначим через $B_{f,1}$, тогда нормой пространства $H^{(\mathrm{r})}M^{\lambda}_{p\,x_1}(B_{f,1})$ будет

$$\|f\|_{H^{(\mathrm{r})}M^{\lambda}_{p\,x_1}(\mathbb{R}^n)} = f_{M^{\lambda}_{p\,x_1}(\mathbb{R}^n)} + B_{f,1}.$$

Определение 3. Через $A_{\nu\,x_1}(f; M^{\lambda}_{p}(\mathbb{R}^n))$ обозначим наилучшее приближение функции $f \in M^{\lambda}_{p}(\mathbb{R}^n)$ посредством целых функций экспоненциального типа g_ν в метрике пространства $M^{\lambda}_{p}(\mathbb{R}^n)$, т.е.

$$A_{\nu\,x_1}(f; M^{\lambda}_{p}(\mathbb{R}^n)) = \inf_{g_\nu}\|f - g_\nu\|_{M^{\lambda}_{p}(\mathbb{R}^n)}.$$

Нами была доказана следующая теорема, в которой содержится необходимое и достаточное условие принадлежности функции пространству Никольского-Морри.

Теорема. Для того чтобы функция $f \in M^{\lambda}_{p}(\mathbb{R}^n)$ принадлежала классу $H^{(r)}M^{\lambda}_{p\,x_1}(\mathbb{R}^n)$ (с некоторой константой B), необходимо и достаточно существование константы K, для которой имеет место

$$A_{\nu\,x_1}(f; M^{\lambda}_{p}(\mathbb{R}^n)) < \frac{K}{\nu_r}$$

для всех $\nu \ge 1$ или же для всех ν, пробегающих геометрическую прогрессию $\nu = a^k$ $(a > 1,\ k = 0,1,\dots)$.

Работа выполнена при поддержке грантового финансирования научных исследований Комитетом науки МОН РК (проект №1777/ГФ4 КН МОН РК).

ОБ ОДНОЙ ТЕОРЕМЕ ВЛОЖЕНИЯ КЛАССОВ ТИПА МОРРИ

Монтай А.О.
Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева, Астана
E-mail: askhat.93@list.ru

Пусть даны целые положительные числа s и $r_j\ (j=1,...,s)$, положительные числа $\aleph_j\ (j=1,...,s)$, $1\le p<\infty$ и положительная неубывающая на $(0,1]$ функция $\Phi(\delta)$.

Определим множество параллелепипедов $T_{\aleph_1,\dots,\aleph_s}$,

$$T_{\aleph}=T_{\aleph_1,\dots,\aleph_s}=\left\{I_{\vartheta^{\aleph}}(y)=\prod_{j=1}^{s}\left[y_j-\frac{1}{2}\vartheta^{\aleph_j},y_j+\frac{1}{2}\vartheta^{\aleph_j}\right]\subset[0,1]^s:0<y_j<1(j=1,...,s),\quad 0<\vartheta\le 1\right\}$$

и соответствующую ей норму

$$\|\varphi\|_{p,\Phi,T_{\aleph}}\equiv\|\varphi\|_{p,\Phi,T_{\aleph_1,\dots,\aleph_s}}\equiv\|\varphi\|_{p,\Phi,\aleph_1,\dots,\aleph_s}\equiv\sup_{E\in T_{\aleph}}\frac{1}{\Phi(|\mathrm{E}|)}\left(\int_E|\varphi(x)|^p\,dx\right)^{\frac{1}{p}},$$

где $|\mathrm{E}|$ есть лебегова мера множества E.

Тогда классом Соболева-Морри $W^{r_1,\dots,r_s}_{p,\Phi,\aleph_1,\dots,\aleph_s}(0,1)^s$ назовем множество, состоящее из всех измеримых на $[0,1]^s$ функций $f(x)$, для каждой из которых

$$\|f\|_{W^{r_1,\dots,r_s}_{p,\Phi,\aleph_1,\dots,\aleph_s}}\equiv\|f\|_{p,\Phi,\aleph_1,\dots,\aleph_s}+\sum_{j=1}^{s}\left\|D^{r_j}_{x_j}f\right\|_{p,\Phi,\aleph_1,\dots,\aleph_s}\le 1,$$

где $D^{r_j}_{x_j}f$ - обобщенная производная порядка r_j по переменной x_j.

Класс $W^{r_1,\dots,r_s}_{p,\Phi,\aleph_1,\dots,\aleph_s}(0,1)^s$ в случае $r_1=...=r_s=r,\aleph_1=...=\aleph_s$ обозначим через $W^{r}_{p,\Phi,T}(0,1)^s$, где T есть семейство всех s-мерных кубов из $(0,1)^s$, стороны которых параллельны осям координат.

Ясно, что при $\Phi(\delta)\equiv 1$ классы $W^{r_1,\dots,r_s}_{p,\Phi,\aleph_1,\dots,\aleph_s}\equiv W^{r_1,\dots,r_s}_{p,1,\aleph_1,\dots,\aleph_s}$ сводятся к соответствующим пространствам Соболева $W^{r_1,\dots,r_s}_{p}(0,1)^s$. Для степенных функций $\Phi(\delta)$ классы $W^{r}_{p,\Phi,T}$ впервые были изучены Морри [1]. Исследования Ч. Морри 1938 года [1] получили продолжение в работах Греко, Ниренберга, Компанато, Бароцци, В.П. Ильина, Росса, Ю.В. Нетрусова и др. (см. §27 в [2]). К.Ж. Наурызбаевым и Г.Т. Джумакаевой в первой половине 80-ых годов XX века был сделан новый шаг – переход от степенного $\Phi(\delta)=\delta^{\beta}$ к произвольному случаю [3-4].

В данной работе получены необходимое и достаточное условия для вложения $W^{r}_{p,\delta^{\beta},T}(0,1)^s\subset L^q(0,1)^s$ в степенном $\Phi(\delta)=\delta^{\beta}(\beta>0)$ случае при $\frac{r}{s}<\frac{1}{p}-\frac{1}{q}$, $1\le p\le\frac{q}{(1+\sqrt{q})}$.

Список использованных источников

1. *Morrey C.B.* On the solution of quasi-linear elliptic partial differential equations // Transactions of the American Mathematical Society. №43. 1938. P. 126-166.

2. *Бесов О.В., Ильин В.П., Никольский С.М.* Интегральные представления функций и теоремы вложения. М.: Наука, 1996.

3. *Джумакаева Г.Т.* Критерий вложения класса Соболева - Морри $W^1_{p,\Phi}$ в пространство C // Математические заметки. Т. 37. № 3. 1985. С. 399-406.

4. *Джумакаева Г.Т., Наурызбаев К.Ж.* О пространствах Лебега – Морри // Известия АН Казахской ССР, серия физико-математическая. № 5. 1982. С. 7-12 .

О СИЛЬНОЙ РАЗРЕШИМОСТИ УРАВНЕНИЙ НАВЬЕ-СТОКСА

Акыш А.Ш.
Институт математики и математического моделирования, Алматы, Казахстан
E-mail: akysh41@mail.ru

Начально-краевая задача для УНС относительно вектора скорости $\mathbf{U} = (U_1, U_2, U_3)$ и давления P в области $Q = (0,T] \times \Omega$:

$$\frac{\partial \mathbf{U}}{\partial t} - \mu\Delta\mathbf{U} + (\mathbf{U},\nabla)\mathbf{U} + \nabla P = \mathbf{f}(t,\mathbf{x}); \quad \operatorname{div}\mathbf{U} = 0, \tag{1}$$

$$\mathbf{U}(0,\mathbf{x}) = \mathbf{\Phi}(\mathbf{x}); \quad \mathbf{U}(t,\mathbf{x})\,|_{\partial\Omega} = 0, \quad \mathbf{x} \in \partial\Omega, \tag{2}$$

где $\mathbf{x} \in \Omega \subset R_3$; $t \in [0,T]$, $T < \infty$; Данные $\mathbf{f}$ и $\mathbf{\Phi}$ (0) удовлетворяют требованиям:

$$i)\mathbf{f}(t,\mathbf{x}) \in \mathbf{C}(\overline{Q}) \cap J(Q); \quad ii)\mathbf{\Phi}(\mathbf{x}) \in \mathbf{C}(\overline{\Omega}) \cap \mathbf{W}^1_{2,0}(\Omega) \cap J(\Omega).$$

В ряде работ автора [1] и др. приведены результаты поисковых исследований с целью обоснование принципа максимума для уавнений Навье-Стокса (УНС). В [2] доказана справедливость простейшего принципа максимума для УНС. На основе чего в выбранном пространстве доказана

Теорема. *Если входные данные задачи (0) удовлетворяют требованиям* **i**), **ii**) *и* $\partial\Omega \in C^2$, *тогда у задачи (0) существует единственное сильное обобщенное решение* $\mathbf{U}$ *и* P *из пространств*

$$\mathbf{U} \in \mathbf{W}^{2,1}_{2,0}(Q) \cap J_\infty(Q); \quad P \in L_2(0,T;W^2_2(\Omega)) \wedge (\int_\Omega P\mathbf{dx} = 0, \forall t \in [0,T]),$$

удовлетворяющие уравнениям (1) почти всюду в Q, *и для них имеют место оценки*:

$$\|\mathbf{U}\|_{\mathbf{C}(\overline{Q})} \le \|\mathbf{\Phi}\|_{\mathbf{C}(\overline{\Omega})} + T\|\mathbf{f}\|_{\mathbf{C}(\overline{Q})} \equiv A_1, \forall T < \infty, \tag{3}$$

$$\|\nabla P\|^2_{\mathbf{L}_2(Q)} \le \|(\mathbf{U},\nabla)\mathbf{U}\|^2_{\mathbf{L}_2(Q)} \le 9A_1^2 A_2 \equiv A_3,\ A_2 - const, \tag{4}$$

$$\|\mathbf{U}_t\|^2_{\mathbf{L}_2(Q)} \le \mu\sum_{k=1}^{3}\|\nabla\Phi_k\|^2_{\mathbf{L}_2(\Omega)} + 5A_3 + 2T\|\mathbf{f}\|^2_{\mathbf{L}_\infty(0,T;\mathbf{L}_2(\Omega))} \equiv A_5, \tag{5}$$

$$\|\Delta\mathbf{U}\|^2_{\mathbf{L}_2(Q)} \le A_5/\mu^2 \equiv A_6, \tag{6}$$

$$\|\nabla U_k\|^2_{\mathbf{L}_\infty(0,T;\mathbf{L}_2(\Omega))} \le A_5/\mu \equiv A_7, \quad k = \overline{1,3}, \tag{7}$$

$$\|\nabla P\|^2_{\mathbf{L}_\infty(0,T;\mathbf{L}_2(\Omega))} \le 3A_1^2 A_7 \equiv A_{10}, \tag{8}$$

$$\|\mathbf{U}\|_{\mathbf{L}_2(0,T;\mathbf{W}^2_2(\Omega))} \le A_8\|\Delta\mathbf{U}\|_{\mathbf{L}_2(Q)}, \quad A_8 - const, \tag{9}$$

$$\|P\|_{L_2(0,T;W^2_2(\Omega))} \le A_p\|\Delta P\|_{L_2(Q)} \le A_c\|\mathbf{U}\|_{\mathbf{L}_2(0,T;\mathbf{W}^2_2(\Omega))}, \quad A_c, A_p - const. \tag{10}$$

Список использованных источников

1. *Akysh A.Sh.* The maximum principle of the Navier-Stokes equation//USA. -2012. -arXiv. org: 1204.2668v[math-ph]. -16 p.
2. *Akysh A.Sh.* The simplest maximum principle for Navier-Stokes equations //Bulletin KarSU. Ser. Mathematiks. -2016. 3(83). -P. 8-12.

О ПРОБЛЕМЕ АСИМПТОТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ РЕШЕНИЙ МОДЕЛИ УРАВНЕНИЯ БОЛЬЦМАНА

Акыш А.Ш.

Институт математики и математического моделирования, Алматы, Казахстан

E-mail: akysh41@mail.ru

Со времен появления работы [1] изучается качественная теория разнообразных дискретных моделей нелинейного уравнения Больцмана. Среди которых наиболее распространенными являются дискретные модели Карлемана, Бродуэлла и Годунова−Султангазина.

В работе методом функции Ляпунова изучены вопросы асимптотической устойчивости решений трех и четырех скоростных моделей Годунова−Султангазина и Бродуэлла в классе положительных функций. Для которых найдены функции Ляпунова.

Получены неравенства для асимптотического поведения решений, равновесное распределение и оценки для существования и единственности решений в пространствах $C^1\big(0,\infty;\ L_1(G)\big)$ и $C^1\big((0,\infty)\times G\big)$.

Например, задача Коши для пространственно-неоднородной модели Годунова - Султангазина [1]:

$$\begin{cases} \frac{\partial f_1}{\partial t}+\frac{\partial f_1}{\partial x}=f_2^2(t)-f_1(t)f_3(t)\equiv F(f), \\ \frac{\partial f_2}{\partial t}=-2F(f)\,, \\ \frac{\partial f_3(t)}{\partial t}-\frac{\partial f_3}{\partial x}=\ F(f), \quad f_k(0,x)=\varphi_k(x);\ \ f_k(t,0)=f_k(t,1),\ \ k=1,2,3. \end{cases} \tag{1}$$

Функционал Ляпунова для (1) представлен в виде [3]:

$$P(\tilde f)=\left(\left(\tilde f_2(t)\right)^2-\tilde f_1(t)\tilde f_3(t)\right)^2\equiv \tilde F^2, \qquad \tilde f_k(t)=\int_0^1 f_k(t,x)dx,\ \ k=1,2,3 \tag{2}$$

Откуда получено

$$P\le P(0)\exp(-2\rho t),\ \text{ где } P(0)=(\tilde\varphi_2^2-\tilde\varphi_1\tilde\varphi_3)^2,\ 0<\rho-const. \tag{3}$$

Задача Коши для пространственно-однородной модели Бродуэлла относительно вектора-функции $f=(f_1,f_2,f_3,f_4)$ [1], [3]:

$$\begin{cases} \frac{\partial f_{2k-1}}{\partial t}=\sigma\sum_{m=1}^{2}\left(1-2\delta_k^m\right)f_{2m-1}f_{2m}\equiv F(f), \\ \frac{\partial f_{2k}}{\partial t}=F(f)\,,\ \ k=1,2; \end{cases} \tag{4}$$

$$f_k(0)=\varphi_k,\ \ k=\overline{1,4}\,. \tag{5}$$

Функция Ляпунова для (4), (5): $P(f)=F^2(f)$; Откуда $P=P(0)exp(-2\rho t),\ \ V(0)\equiv V(\varphi);.\rho>0$

В результате развития методологии построения и методов функции Ляпунова для дискретных моделей уравнения Больцмана получены положительные ответы на некоторые актуальные математические вопросы. (теоремы существования и единственности, асимптотические поведения решений по времени и разработка вычислительных методов).

Список использованных источников

1. *Годунов С.К., Султангазин У.М.* О дискретных моделях кинетического уравнения Больцмана. Успехи матем. наук. -1971, -Т.36, №3. -С. 3-51.

2. *Akysh (Akishev) A.Sh*. Convergence of Splitting Method for the Nonlinear Boltzmann Equation// Numerical Analysis and Application. -2013, -Vol.6, № 2. –P.111-118.

3. *Акыш А.Ш.* Методы функций Ляпунова для некоторых дискретных моделей уравнения Больцмана//«Математические методы и современные космические технологии» ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ// Междун. науч. конф. посв. 80-лет. академика У. М. Султангазина, Алматы, 2016, -С. 16-19.

4. *Акыш А.Ш.* Вычислительные задачи нелинейных уравнений Больцмана//Труды международной конференции «Актуальные проблемы прикладной математики и информационных технологий-Аль-Хорезми 2016» Бухарский государственный университет, 2016. Т.№2. -С. 19-22.

ОБ ОДНОМ ЧИСЛЕННОМ РЕШЕНИИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ВТОРОГО ПОРЯДКА

Ады С.
(Научный руководитель — к.ф.-м.н., доцент кафедры МАиДУ Орумбаева Н.Т.)
Карагандинский государственный университет имени академика Е.А.Букетова
E-mail: sabira.alen@mail.ru

Технические задачи, сводящиеся к решению дифференциальных уравнений, включают в себя, как правило, описание области решения (геометрические конструкции, временного проежутка и т.д.). При этом все дополнительные – граничные условия могут задаваться только в начале области, например, в основании конструкции или в начальный момент времени. Такая задача в отличии от краевой задачи называется задачей Коши или задачей с начальными условиями. Часто эти задачи связаны с изучением временных процессов. Это могут быть процессы распределения температуры, колебания конструкции и т.д.

Пусть задана задача Коши для дифференциального уравнения второго порядка:

$$R(x)y'' + c(x)y = f(x), \quad x > 0, \tag{1}$$

$$y(0) = g_1, \quad y'(0) = g_2. \tag{2}$$

Неизвестной является функция $y(x)$. Для функции $y(x)$ заданы начальное значение g_1 и начальный угол наклона g_2 ее графика (рис.1).

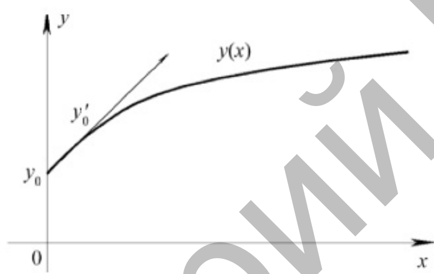


Рис.1.

Сведем уравнение (1) с начальными условиями (2) к системе дифференциальных уравнений первого порядка. Для этого введем дополнительную функцию $z(x) = y'(x)$. Подставляя ее в задачу (1), (2), получим

$$R(x)z' + c(x)y = f(x), \quad y' - z = 0, \quad z(0) = g_2, \quad y(0) = g_1, \tag{3}$$

Для нахождения численного решения задачи (3) используется метод Адамса.

Пример. При $x = 3$ найти приближенное значение решения уравнения

$$y'' + xy = x^4 + 5x^2 + 6x, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 5.$$

Решение. Введем функцию $z(x) = y'(x)$. Тогда получим систему уравнений первого порядка

$$z' = x^4 + 5x^2 + 6x - xy, \quad y' = z, \quad z(0) = 5, \quad y(0) = 0.$$

В процессе решения задачи составляем таблицу:

k	x_k	z_k	y_k	$y = x^3 + 5x$ точное решение
0	0	5	0	0
1	0.05	5.0156	0.25	0.2501
2	0.1	5.0306	0.5008	0.501
3	0.15	5.0606	0.7538	0.7534
4	0.2	5.1056	1.0068	1.008
5	0.25	5.1656	1.2621	1.2656
6	0.3	5.2407	1.5204	1.527

Мы нашли приближенное значение $y(0.3) \approx 1.5204$. Точное решение данного уравнения, удовлетворяющее указанным начальным условиям, будет $y(0.3) = 0.3^3 + 5 * 0.3 = 1.527$.

Список использованных источников

1. *Петровский И.Г.* Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений. М.Наука, 1970.

ОБ ОЦЕНКАХ РЕШЕНИЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Алдибеков Т.М.
Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан
E-mail: tamash59@list.ru

Рассматривается нелинейная система дифференциальных уравнений

$$\dot{x} = A(t)x + f(t,x), \quad t\epsilon I \equiv [t_0, +\infty), \quad x\epsilon R^n, \tag{1}$$

где матрица $A(t)$ непрерывна и удовлетворяет условию

$$\|A(t)\| \le C_A \varphi(t), t \ge t_0,$$

$$C_A > 0,$$

$\varphi(t) > 0$ - непрерывная функция при $t\epsilon I$ и

$$\lim_{t\to\infty} \varphi(t) = 0,$$

интеграл

$$I(\varphi) = \int_{t_0}^{+\infty} \varphi(s)\, ds$$

расходится. Векторная функция $f(t,x)\epsilon \mathrm{C}(I \times R^n)$, $f(t,0) = 0$.

$L(\varphi(t))$ - класс векторных функций $f(t,x)$ удовлетворяющих неравенству

$$|f(t,x)| \le \delta(t)|x|, \quad \delta(t) \in \mathrm{C}(I),$$

$$\lim_{t\to+\infty} \frac{\delta(t)}{\varphi(t)} = 0.$$

Положим

$$q(t) = \int_{t_0}^{t} \varphi(s)\, ds.$$

Пусть

$$\Omega_0(A,q) = \overline{\lim_{t-s\to\infty}} \frac{ln|X(t,s)|}{q(t) - q(s)}$$

и

$$\omega_0(A,q) = \underline{\lim_{t-s\to\infty}} \frac{ln|X(t,s)|}{q(t) - q(s)}$$

соответственно обобщенное верхнее и обобщенное нижнее особые показатели относительно q, линейной однородной системы дифференциальных уравнений

$$\dot{x} = A(t)x, \quad x\epsilon R^n, \quad t \ge t_0$$

Теорема. Если в нелинейной системе (1) векторная функция $f(t,x)\epsilon L(\varphi(t))$, то для любого $\varepsilon > 0$ существует $d_\varepsilon > 0$, существует $D_\varepsilon > 0$ такое, что равномерно для всех ненулевых решений системы (1) выполняется неравенство

$$d_\varepsilon |x(t_0)| e^{[\omega_0(A,q)-\varepsilon][q(t)-q(t_0]} \le |x(t)| \le D_\varepsilon |x(t_0)| e^{[\Omega_0(A,q)+\varepsilon][q(t)-q(t_0]}$$

при всех $t \ge t_0$.

СПЕКТРАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА НАГРУЖЕННОГО ДВУМЕРНОГО УРАВНЕНИЯ ЛАПЛАСА В ПРЯМОУГОЛЬНОЙ ОБЛАСТИ

Амангалиева М.М., Дженалиев М.Т., Иманбердиев К.Б.
Институт математики и математического моделирования КН МОН РК, Алматы, Казахстан
E-mail: muvasharkhan@gmail.com

Изучается задача стабилизации по границе (образующей цилиндра) решения граничной задачи для уравнения теплопроводности с нагруженным двумерным оператором Лапласа.

Пусть $\Omega = \{x, y : -\pi/2 < x, y < \pi/2\}$ – область с границей $\partial\Omega$.

В цилиндре $Q = \Omega \times \{t > 0\}$ с боковой поверхностью $\Sigma = \partial\Omega \times \{t > 0\}$ рассматривается граничная задача для нагруженного уравнения теплопроводности

$$u_t - \Delta u + \alpha u(0, y, t) + \beta u(x, 0, t) = 0, \{x, y, t\} \in Q, \tag{1}$$

$$u(x, y, 0) = u_0(x, y), \{x, y\} \in \Omega, \tag{2}$$

$$u(x, y, t) = p(x, y, t), \{x, y, t\} \in \Sigma. \tag{3}$$

Требуется: найти такую функцию $p(x, y, t)$, чтобы решение граничной задачи удовлетворяло неравенству

$$\|u(x, y, t)\|_{L_2(\Omega)} \le C_0 e^{-\sigma t}, \sigma > 0, t > 0. \tag{4}$$

Рассмотрим спектральные задачи для нагруженного двумерного оператора Лапласа.

В области $Q = \{x, y : -\pi < x < \pi, -\pi < y < \pi\}$ изучаются следующие две спектральные задачи:

$$\begin{cases} -\Delta\varphi(x, y) + \alpha\varphi(0, y) = \lambda\varphi(x, y), \{x, y\} \in Q, \\ \dfrac{\partial^j \varphi(-\pi, y)}{\partial x^j} = \dfrac{\partial^j \varphi(\pi, y)}{\partial x^j}, \dfrac{\partial^j \varphi(x, -\pi)}{\partial y^j} = \dfrac{\partial^j \varphi(x, \pi)}{\partial y^j}, j = 0,1; \end{cases} \tag{5}$$

$$\begin{cases} -\Delta\varphi(x, y) + \alpha\varphi(0, y) + \beta\varphi(x, 0) = \lambda\varphi(x, y), \{x, y\} \in Q, \\ \dfrac{\partial^j \varphi(-\pi, y)}{\partial x^j} = \dfrac{\partial^j \varphi(\pi, y)}{\partial x^j}, \dfrac{\partial^j \varphi(x, -\pi)}{\partial y^j} = \dfrac{\partial^j \varphi(x, \pi)}{\partial y^j}, j = 0,1; \end{cases} \tag{6}$$

где Δ – оператор Лапласа, α, $\beta \in \mathrm{C}$ – заданные комплексные числа, $\lambda \in \mathrm{C}$ – спектральный параметр.

Одномерный аналог задач (5) и (6) был изучен в работе [1].

Решения спектральных задач (5) и (6) используются для нахождения решения задачи стабилизации (1)–(4).

Список использованных источников

1. *Дженалиев М.Т., Рамазанов М.И.* Стабилизация решения уравнения теплопроводности, нагруженного по нуль-мерным многообразиям, с помощью граничных условий // Математический журнал, 2015. – Т. 15, 4(58). – С. 33–53.

PERIODIC BOUNDARY VALUE PROBLEM FOR A SYSTEM OF THE HYPERBOLIC EQUATIONS WITH DELAY ARGUMENT

Assanova A.T. [1], **Iskakova N.B.** [1,2], **Orumbayeva N.T.** [3]

[1] *Institute of mathematics and mathematical modeling, Almaty, Kazakhstan*

[2] *Abai Kazakh national pedagogical university, Almaty, Kazakhstan*

[3] *Buketov Karaganda State University, Kazakhstan*

E-mail: assanova@math.kz; narkesh@mail.ru; orumbayevan@mail.ru

Numerous problems of application such as problems of population dynamics, management of technical systems, the problem of physics, mathematical economics, ecology and etc., variational problems related to the regulatory process, the optimal control problem with delay systems leads to boundary value problems for differential equations with deviating argument [1]. One of the rapidly growing field of the theory of differential equations with deviating argument is the theory of boundary value problems for differential equations with delay argument. Periodic boundary value problems for hyperbolic equations with delay argument are widely used in various applications. Conditions of a solvability of the periodic boundary value problem for hyperbolic equations with delay argument connected with the solvability of a family of periodic boundary value problems for ordinary differential equations with delay argument.

We consider the periodic boundary value problem for the system of the hyperbolic equations second order with delay argument on the domain $\Omega^{\tau} = [-\tau, T]\times[0,\omega]$

$$\frac{\partial^2 u(t,x)}{\partial t\partial x} = A(t,x)\frac{\partial u(t,x)}{\partial x} + A_0(t,x)\frac{\partial u(t-\tau,x)}{\partial x} + B(t,x)\frac{\partial u(t,x)}{\partial t} + C(t,x)u(t,x) + f(t,x), \quad (1)$$

$$(t,x)\in[0,T]\times[0,\omega],$$

$$\frac{\partial u(z,x)}{\partial x} = diag\left[\frac{\partial u(0,x)}{\partial x}\right]\cdot\varphi(z), \qquad z\in[-\tau,0], \qquad u(0,x)=u(T,x), \qquad x\in[0,\omega], \quad (2)$$

$$u(t,0)=\psi(t), \qquad t\in[0,T], \quad (3)$$

where $u(t,x) = col(u_1(t,x), u_2(t,x),..., u_n(t,x))$ is unknown function, the $(n\times n)$ matrices $A(t,x)$, $A_0(t,x)$, $B(t,x)$, $C(t,x)$, and n vector-function $f(t,x)$ are continuous on $\Omega=[0,T]\times[0,\omega]$, the n vector-function $\varphi(t)$ is continuously differentiable and given on the initial set $[-\tau,0]$ such that $\varphi_i(0)=1, i=1,2,...,n$, $\tau>0$ is constant delay, the n vector-function $\psi(t)$ is continuously differentiable on $[0,T]$, and the compatibility condition is valid: $\psi(0)=\psi(T)$.

We introduce a new unknown functions $v(t,x)=\dfrac{\partial u(t,x)}{\partial x}$, $w(t,x)=\dfrac{\partial u(t,x)}{\partial t}$ [2] and the problem (1)—(3) reduce to an equavalent problem, consisting the family of periodic boundary value problem for system of differential equations with delay argument and integral relations. For constructing of algorithms of finding approximate solutions to the equavalent problem are used results of paper [3]. For solve of the family to the periodic boundary value problems for system of differential equations with delay argument are used results of articles [4]. Algorithms of finding solutions to the families of periodic boundary value problems for differential equations with delay argument are constructed and their convergence proved. The conditions of the solvability to the periodic boundary value problems for hyperbolic equations with delay argument are established.

References

1. *Samoilenko A.M., Tkach B.P.* Numerical-analytical methods in the theory of periodical solutions of the partial differential equations. – Kiev: Naukova Dumka. 1992. – 208 p. (in Russian)

2. *Asanova A.T., Dzhumabaev D.S.* Well-posedness of nonlocal boundary value problems with integral condition for the system of hyperbolic equations // Journal of Mathematical Analysis and Applications. Elsevier. - 2013. - Vol. 402, No 1. - P.167-178.

3. *Orumbayeva N.T.* About one algorithm of finding solution periodic boundary value problem for system of hyperbolic equations, Sib. electr. mathem. izv., - 2013. – No 10. -P. 464-474. (in Russian)

4. *Iskakova N.B.* On algorithms for finding a solution to the periodic boundary value problem for linear differential equations with delay argument, Vestnik KazNPU Abai. Ser. phys.-math. sc., - 2013. No 4. -P.95-99. (in Russian)

О ВЫБОРЕ НАЧАЛЬНОГО ПРИБЛИЖЕНИЯ РЕШЕНИЯ НЕЛИНЕЙНОЙ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ НАГРУЖЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

Бакирова Э.А., Искакова Н.Б.

Институт математики и математического моделирования МОН РК, Алматы, Казахстан

E-mail.ru: bakirova1974@mail.ru, narkesh@mail.ru

Нагруженные дифференциальные уравнения часто встречаются в приложениях как математическая модель процессов механики, физики, химии, биологии, экологии, экономики и др. Эти уравнения возникают с помощью законов соответствующих разделов естествознания. Так как законы, на основе которых составляются математические модели, являются нелинейными, то и уравнения, как правило, будут нелинейными. Нелинейность нагруженных дифференциальных уравнений создает принципиальные трудности как при исследовании качественных свойств краевых задач для этих уравнений, так и при построении методов нахождения их решений.

Построению приближенных методов нахождения решения краевых задач для нагруженных дифференциальных уравнений посвящены работы [1-4].

В работах [5, 6] на основе метода параметризации [7] были получены необходимые и достаточные условия однозначной разрешимости линейной двухточечной краевой задачи для систем нагруженных дифференциальных уравнений и построены алгоритмы нахождения решения этой задачи. В работе [8] метод параметризации был распространен на нелинейную двухточечную краевую задачу для системы обыкновенных дифференциальных уравнений.

В данном сообщении исследуется нелинейная двухточечная краевая задача для системы нагруженных обыкновенных дифференциальных уравнений

$$\frac{dx}{dt} = f(t, x, x(\theta_0), x(\theta_1), \ldots, x(\theta_m)), \quad t \in (0,T), \; x \in R^n, \tag{1}$$

$$g[x(0), x(T)] = 0, \tag{2}$$

где $f:[0,T]\times R^{n(1+m)} \to R^n$, $g: R^n \times R^n \to R^n$ - непрерывные функции.

Разбиением заданного интервала точками нагружения и введением дополнительных параметров краевая задача (1), (2) сводится к эквивалентной задаче с параметрами. Введение дополнительных параметров позволяет получить начальные условия для неизвестных функций на подинтервалах. При фиксированных значениях параметров решается задача Коши для систем нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений. Подставляя представление решения задачи Коши в краевые условия и условия непрерывности решения во внутренних точках разбиения интервала, строится система нелинейных алгебраических уравнений относительно введенных параметров. При достаточно малом шаге разбиения интервала, решения этих систем будут близки к значениям решения рассматриваемой нелинейной краевой задачи в начальных точках подинтервалов. Используя взаимосвязь между решениями нелинейных систем алгебраических уравнений при различных шагах разбиения, предлагается способ нахождения начального приближения к решению задачи (1), (2), основанный на решении системы нелинейных алгебраических уравнений.

Список использованных источников

1. *Нахушев А.М.* Уравнения математической биологии. -М.: Высшая школа. -1995. – - 205 с.
2. *Нахушев А.М.* Нагруженные уравнения и их применение. -М.: Наука, 2012. -232 с.
3. *Нахушев А.М.* Нагруженные уравнения и их приложения // Дифференциальные уравнения. 1983. - Т. 19. - № 1. - С. 86 - 94
4. *Абдуллаев В.М., Айда-заде К.Р.* О численном решении нагруженных дифференциальных уравнений // Журнал вычислительной математики и математической физики. 2004. Т. 44. №9. -С.1585-1595.
5. *Бакирова Э.А.* О признаке однозначной разрешимости двухточечной краевой задачи для системы нагруженных дифференциальных уравнений // Известия НАН РК. Серия физико-математическая. - 2005. - №1. - С. 95-102.
6. *Бакирова Э.А., Кадирбаева Ж.М.* О разрешимости линейной многоточечной краевой задачи для нагруженных дифференциальных уравнений // Известия НАН РК. Серия физико-математическая. 2016. № 5 (309). С.168-175.
7. *Джумабаев Д.С.* Признаки однозначной разрешимости линейной краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения / Журнал вычислительной математики и математической физики. - 1989. - Т. 29, №1. - С. 50-66.
8. *Джумабаев Д.С., Темешева С.М.* Метод параметризации решения нелинейных двухточечных краевых задач // Ж. вычислительной математики и математической физики. - 2007. - Т.47. № 1. - С.39-63.

НЕЛОКАЛЬНАЯ КРАЕВАЯ ЗАДАЧА ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ТРЕТЬЕГО ПОРЯДКА С КРАТНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

Балкизов Ж.А.
Институт прикладной математики и автоматизации, г. Нальчик, Россия
E-mail: Giraslan@yandex.ru

В прямоугольной области $D=\{(x,y):\ 0<x<r,\ 0<y<h\}$ евклидовой плоскости точек $z=(x,y)$ рассмотрим уравнение

$$Lu=u_{xxx}(z)+a_2(z)u_{xx}(z)+a_1(z)u_x(z)+b_2(z)u_{yy}(z)+b_1(z)u_y(z)+b_0(z)u=-f(z), \tag{1}$$

где $a_i(z)=a_i(x,y)\ (i=1,2)$, $b_j(z)=b_j(x,y)\ (j=0,1,2)$, $f(z)=f(x,y)$ – заданные функции из класса $a_i(z)\in C_x^i(\overline{D})$, $b_j(z)\in C_y^j(\overline{D})$, $f(z)\in C(\overline{D})$, а $u(z)=u(x,y)$ – искомая функция.

Уравнение (1), которое в монографии [1, с. 132] названо уравнением третьего порядка с кратными характеристиками относится к уравнению параболического типа [2, с. 72]. Как показано в работе [3] линейное приближение распространения нелинейных звуковых волн в жидкости при кавитации описывается уравнением вида (1) при $b_2(z)\equiv 0$. В работах [4] - [7] изучены локальная, нелокальная и общие краевые задачи для уравнения (1) в случае, когда коэффициент $b_2(z)\equiv 0$.

В работах [8] – [10] различными методами получены фундаментальные решения модельного уравнения третьего порядка с кратными характеристиками вида

$$u_{xxx}(z)-u_{yy}(z)=0, \tag{2}$$

а также изучены свойства полученных решений и, в частности, получены оценки построенных фундаментальных решений и их производных. Краевые задачи для уравнений вида (2) и (1) при $b_2(x,y)\neq 0$ как в ограниченной, так и в неограниченной областях изучены в работах [11] – [15].

Регулярным в области D решением уравнения (1) назовем функцию $u(z)=u(x,y)$ из класса $C(\overline{D})\cap C_{x,y}^{3,2}(D)$, при подстановке которой уравнение (1) обращается в тождество.

В данной работе исследуется следующая

Задача А. Требуется найти регулярное в области D решение уравнения (1) из класса $u(x,y)\in C_x^2(D\cup\{x=r\})\cap C_y^1(D\cup\{y=0\}\cup\{y=h\})$, удовлетворяющее краевым условиям

$$u(0,y)=0,\quad u_x(0,y)=0,\quad u_{xx}(r,y)-\alpha u(r,y)=0,\quad 0<y<h,$$
$$u(x,0)=u(x,h),\quad u_y(x,0)=u_y(x,h),\qquad 0<x<r,$$

где $\alpha=const$ - заданное число.

Обозначим $(u,\upsilon)_0=\int\limits_D u(z)\upsilon(z)dx\,dy$, $\|u\|_0^2=(u,u)_0=\int\limits_D u^2(z)dx\,dy$. Справедлива следующая

Теорема 1. *Пусть коэффициенты* $a_i(x,y)\ (i=1,2)$, $b_j(x,y)\ (j=0,1,2)$, α *таковы, что они обладают свойствами:*

$$a_2(z)\ge 0,\ b_2(z)\ge 0,\ a_{2xx}(z)+b_{2yy}(z)-a_{1x}(z)-b_{1y}(z)+2b_0(z)<0\qquad \forall\ (x,y)\in D,$$
$$a_{2x}(r,y)-a_1(r,y)-2\alpha\ge a_2^2(r,y)\quad \forall\ y\in[0,h],$$
$$b_2(x,h)=b_2(x,0),\ b_{2y}(x,h)-b_{2y}(x,0)\ge b_1(x,h)-b_1(x,0)\quad \forall\ x\in[0,r].$$

Тогда для решения $u(z)=u(x,y)$ *задачи А имеет место энергетическое неравенство*

$$\|u(z)\|_0\le C\|f(z)\|_0, \tag{3}$$

где C *– положительная постоянная, не зависящая от искомой функции* $u(z)$.

Из априорной оценки (3) вытекает единственность регулярного решения исследуемой задачи А.

Список использованных источников

1. *Джураев Т. Д.* Краевые задачи для уравнений смешанного и смешанно-составного типов. Ташкент: ФАН. 1979. 238 с.
2. *Нахушев А.М.* Уравнения математической биологии. М.: Высшая школа. 1995. 301 с.
3. *Красильников В.А., Кузнецов В.П.* Распространение нелинейных звуковых волн в жидкости при кавитации // Акустический журнал. 1974. Т.20, №3. С. 473 – 477.
4. *Cattabriga L.* Annali della seuola normole Superici di pisa e mat., 1959, vol. 13, № 2, p. 163.
5. *Иргашев Ю.* Некоторые краевые задачи для уравнений третьего порядка с кратными характеристиками // Сборник научных трудов "Краевые задачи для дифференциальных уравнений и их приложения". Ташкент: ФАН. 1976. С. 17-31.

6. *Джураев Т. Д, Абдиназаров С.* Краевые задачи типа задачи Бицадзе-Самарского для уравнений третьего порядка с кратными характеристиками // Известия АН Узбекской ССР. 1981. №1. С. 8-11.

7. *Абдиназаров С.* Общие краевые задачи для уравнения третьего порядка с кратными характеристиками // Дифференц. уравнения. 1981. Т. 17, №1. С. 3-12.

8. *Block H.* Sur les equations lineaires aux derivies partielles a caracteristiques mulptiples // Arkiv for Mat. Astr. och Fysik. 1912. Bd.7. P. 3–20.

9. *Cattabriga L.* Potenziale di linea e di dominio per equazioni non paraboliche in due variabili a caratteristiche multiple // Rendiconti del seminario Matem. della univ. di Padava. 1961. Vol. 31.

10. *Джураев Т.Д., Апаков Ю.П.* Об автомодельном решении одного уравнения третьего порядка с кратными характеристиками // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия физико-математические науки. 2007. №2(16). С. 18-26.

11. *Иргашев Ю., Апаков Ю.П.* Первая краевая для уравнения третьего порядка псевдоэллиптического типа // Узбекский математический журнал. 2006. №2. С. 44-51.

12. *Апаков Ю.П.* К решению краевых задач для уравнения $u_{xxx} - u_{yy} = 0$ в неограниченных областях // Доклады АН республики Узбекистан. 2006. №3. С. 17-20.

13. *Апаков Ю.П.* О решении краевой задачи для уравнения третьего порядка с кратными характеристиками // Украинский математический журнал. Т.64, №1. 2012. С. 3-13.

14. *Балкизов Ж.А., Кодзоков А.Х.* О представлении решения краевой задачи для неоднородного уравнения третьего порядка с кратными характеристиками // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2010. №4. С. 64-69.

15. *Балкизов Ж.А.* Краевая задача для уравнения третьего порядка с кратными характеристиками // Доклады Адыгской (Черкесской) Международной академии наук. 2015. Т. 17, №3. С. 13 – 21.

ОБ ОДНОРОДНОЙ ЗАДАЧЕ СОЛОННИКОВА - ФАЗАНО

Дженалиев М.Т.[1], Рамазанов М.И.[2,3]

[1]*Институт математики и математического моделирования КН МОН РК, Алматы, Казахстан*

E-mail: muvasharkhan@gmail.com

[2]*Институт прикладной математики КН МОН РК,*

[3]*КарГУ им. Е.А.Букетова, Караганды, Казахстан*

E-mail: ramamur@mail.ru

Рассматривается однородная граничная задача теплопроводности

$$\frac{\partial u}{\partial t} - a^2\,\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = 0;\, 0 < x < mt,\, t \in (0,T)\,, \tag{1}$$

$$\left.\frac{\partial u}{\partial x}\right|_{x=0+} = 0; \quad \left.\frac{\partial u}{\partial x}\right|_{x=mt} + k\,\frac{d\tilde{u}(t)}{dt} = 0\,, \tag{2}$$

где $\tilde{u}(t) = u(x,t)\big|_{x=mt} = u(mt,t)$, k и m - заданы.

Задача (1)-(2) является однородным случаем задачи, исследованной в [1], где указано, что данная задача оказывается полезной при изучении задач со свободными границами.

Введя новую функцию $v(x,t) = {\partial u(x,t)}/{\partial x},$ и используя тепловые потенциалы простого слоя [2], задачу (1)-(2) сведем к решению сингулярного интегрального уравнения типа Вольтерра второго рода

$$\varphi(t) - \frac{m}{a\sqrt{\pi}}\int_0^t \frac{t}{(t-\tau)^{3/2}}\, e^{-\frac{m^2 t\tau}{a^2(t-\tau)}} \cdot \varphi(\tau)d\tau - \left(\frac{m}{2a\sqrt{\pi}} + \frac{ka}{\sqrt{\pi}}\right)\int_0^t \frac{1}{\sqrt{t-\tau}}\, e^{-\frac{m^2 t\tau}{a^2(t-\tau)}} \cdot \varphi(\tau)d\tau +$$

$$+\left(\frac{m}{2a\sqrt{\pi}} - \frac{ka}{\sqrt{\pi}}\right)\int_0^t \frac{1}{\sqrt{t-\tau}}\, \varphi(\tau)d\tau = 0. \tag{3}$$

Выделяя характеристическую часть данного однородного интегрального уравнения, решение которой определяется в явном виде и используя метод регуляризации Карлемана-Векуа найдем его ненулевое решение [3]. Тем самым, показано, что поставленная однородная краевая задача также имеет ненулевое решение. Доказана справедливость теоремы.

Теорема. Классами единственности решения для граничной задачи (1)-(2) являются $L_\infty\left(G;\left[x^{1+\alpha}+t^{(1+\alpha)/2}\right]^{-1}\right)$, $\alpha>0$.

Работа выполнена при поддержке грантового финансирования научных исследований Комитетом науки МОН РК (проект №1164/ГФ4 КН МОН РК).

Список использованных источников

1. *Солонников В.А., Фазано А.* Об одномерной параболической задаче, возникающей при изучении некоторых задач со свободными границами // Записки научных семинаров ПОМИ. 2000. Т. 269. С. 322-338.
2. *Тихонов А. Н., Самарский А.А.* Уравнения математической физики. – М.: Наука, 1972. – 734 с.
3. *Дженалиев М.Т., Рамазанов М.И.* Нагруженные уравнения как возмущения дифференциальных уравнений. – Алматы: Ғылым, 2010. – 334 с.

О НЕЕДИНСТВЕННОСТИ РЕШЕНИЯ ОДНОЙ НЕОДНОРОДНОЙ ГРАНИЧНОЙ ЗАДАЧИ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ

Дженалиев М.Т.[1], Рамазанов М.И.[2,3]
[1]*Институт математики и математического моделирования КН МОН РК, Алматы, Казахстан*
muvasharkhan@gmail.com
[2]*Институт прикладной математики КН МОН РК,*
[3]*КарГУ им. Е.А.Букетова, Караганды, Казахстан*
E-mail: ramamur@mail.ru

В настоящей работе наряду с тривиальным решением мы устанавливаем в классе существенно ограниченных функций с заданным весом существование нетривиального решения с точностью до постоянного множителя.

Рассматривается однородная граничная задача

$$\frac{\partial u(x,t)}{\partial t}-a^2\frac{\partial^2 u(x,t)}{\partial x^2}=0, \{x,t\}\in G=\{x,t:0<x<t, t>0\}; \qquad (1)$$

$$\frac{\partial u(x,t)}{\partial x}\Big|_{x=0}=0, \frac{\partial u(x,t)}{\partial x}\Big|_{x=t}+\frac{d\tilde{u}(t)}{dt}=0; \qquad (2)$$

где $\tilde{u}(t)=u(t,t)$. Отметим, что задача (1)–(2) является однородным случаем задачи, изученной в работе [1], причем, для простоты коэффициенты из указанной работы приняты равными: $k=b=1$. Эти изменения не противоречат постановке задачи из [1]. Как отмечено в работе [1], случай неоднородной граничной задачи "... оказывается полезным при изучении некоторых задач со свободными границами". Например, для однофазной задачи "... Стефана при следующих предположениях: жидкая фаза с положительной температурной температурой $u(x,t)$ занимает отрезок $0<x<s(t)$, при $x=0$ задается положительный поток тепла, а свободная граница $x=s(t)$ начинается у твердой стенки $x=0$, т.е. выполняется условие $s(0)=0$". В работе [1] установлена теорема об однозначной разрешимости рассматриваемой там граничной задачи в весовых гельдеровских пространствах. Исследование граничных задач вида (1)–(2) проводится в Казахстане впервые. Если в работе [1] было показано, что в некотором гельдеровском классе функций однородная задача (1)–(2) имеет только тривиальное решение, то нас интересует вопрос: существует ли у этой задачи нетривиальное решение и какому классу оно принадлежит? Этот вопрос ранее никем не был изучен. В настоящей работе наряду с тривиальным решением мы устанавливаем в классе существенно ограниченных функций с заданным весом существование нетривиального решения с точностью до постоянного множителя. Введем этот класс следующим образом:

$$(x+t^{1/2})^{-1}u(x,t)\in L_\infty(G), \text{ т.е. } u(x,t)\in L_\infty(G;\,(x+t^{1/2})^{-1}). \qquad (3)$$

Сформулируем основной результат.

Теорема. *Граничная задача (1)–(2) имеет наряду с тривиальным решением и нетривиальное решение* $u(x,t)=C\tilde{u}(x,t)$, *где* $\tilde{u}(x,t)\in L_\infty(G;\,(x+t^{1/2})^{-1})$, *и* $C=const$.

Работа выполнена при поддержке грантового финансирования научных исследований Комитетом науки МОН РК (проект №1164/ГФ4 КН МОН РК).

Список использованных источников

1. *Солонников В.А., Фазано А.* Об одномерной параболической задаче, возникающей при изучении некоторых задач со свободными границами// Записки научных семинаров ПОМИ, 2000.- Т.269.- С.322–338.

ПРЕДЕЛЬНОЕ ПРИ $t \to \infty$ РЕШЕНИЕ СИСТЕМЫ НАГРУЖЕННЫХ ОБЫКНОВЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ И ЕГО СВОЙСТВО

[1,2]Джумабаев Д.С., [1,3]Темешева С.М.
[1]Институт математики и математического моделирования МОН РК,
[2]Международный университет информационных технологий,
[3]Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан
E-mail: dzhumabaev@list.ru, nur15@mail.ru

На $R = (-\infty, \infty)$ рассматривается нелинейное нагруженное обыкновенное дифференциальное уравнение

$$\frac{dx}{dt} = f(t,x) + f_0\big(t, x(\theta_{-m}), x(\theta_{-m+1}), \ldots, x(\theta_0), \ldots, x(\theta_m)\big), \quad x \in R^n, \ \ ||x|| = \max|x_i|, \qquad (1)$$

где $f: R^{n+1} \to R^n$, $f_0: R^{2n+2} \to R^n$ непрерывны, $\theta_{-m} < \theta_{-m+1} < \ldots < \theta_0 = 0 < \theta_1 < \ldots < \theta_m$

Вопросы, связанные с существованием и построением приближенных методов нахождения решений уравнения (1), удовлетворяющих заданным условиям на бесконечности, рассмотрены многими авторами [1–5].

Применяются обозначения: $\tilde{C}(J, R^n)$ – пространство непрерывных и ограниченных на $J \subseteq R$ функций $x: J \to R^n$, $||x||_1 = \sup_{t \in J} ||x(t)||$; $C(J, R^n)$ – множество непрерывных на J функций;

$$S(\tilde{x}, r) = \{x \in R^n: \|x - \tilde{x}\| < r\};$$

$$S(x_0(t), J, r) = \big\{x(t) \in C(J, R^n): x(t) - x_0(t) \in \tilde{C}(J, R^n), \|x - x_0\|_1 < r\big\},$$

где $x_0(t) \in C(J, R^n)$;

$$G(x_0(t), J, r) = \{(t, x): t \in J, \|x - x_0(t)\| < r\},$$

$$G_0(x_0(t), J, r) = \{(t, v_{-m}, \ldots, v_m): \quad t \in J, \|v_k - x_0(t)\| < r, k = \overline{-m, m}\}.$$

При изучении поведения решений при $t \to \infty$ оказывается полезным использование свойств нагруженного дифференциального уравнения на бесконечности.

Определение. Непрерывно дифференцируемая на R_+ функция $x_0(t)$ называется предельным при $t \to \infty$ решением уравнения (1), если

$$\lim_{t \to +\infty} \big\|\dot{x}_0(t) - f\big(t, x_0(t)\big) - f_0\big(t, x_0(\theta_{-m}), x_0(\theta_{-m+1}), \ldots, x_0(\theta_0), \ldots, x_0(\theta_m)\big)\big\| = 0.$$

Это определение является обобщением определения [6, с. 15] для нелинейного обыкновенного дифференциального уравнения

Следующая теорема устанавливает притягивающее свойство предельного при $t \to +\infty$ решения.

Теорема. 1) Пусть функция $f(t,x)$ имеет равномерно непрерывную производную по x в $G(x_0(t), R_+, r)$, где $x_0(t)$ - предельное при $t \to \infty$ решение уравнения (1), и линеаризованное уравнение $\frac{dy}{dt} = f_x'\big(t, x_0(t)\big)y, y \in R^n$, э.д. на R_+. 2) Для всех $(t, v_{-m}, \ldots, v_m) \in G_0(x_0(t), R_+, r)$ имеет место предельное соотношение $lim_{t \to +\infty}\|f_0(t, v_{-m}, \ldots, v_m)\| = 0$. 3) Для всех $(t, v_{-m}, \ldots, v_m) \in$ *G0x0t,R+,r* имеет место предельные соотношения *limt→+∞(f0t,v−m,…,vm)vk′ =0, k=−m,m.* Тогда существуют числа $T_0 > 0$, $r_0 \in (0, r]$, при которых в $S(x_0(t), [T_0, \infty), r_0)$ уравнение (1) имеет хотя бы одно решение, и для любого $x(t)$ (решения уравнения (1), принадлежащего $S(x_0(t), [T, \infty), r_0)$, где $T \geq T_0$) имеет место предельное соотношение $\lim_{t \to \infty}\|x(t) - x_0(t)\| = 0$.

Список использованных источников

1. *Далецкий Ю.А., Крейн М.Г.* Устойчивость решений дифференциальных уравнений в банаховом пространстве. М.: Наука, 1970.
2. *Конюхова Н.Б.* // Ж. вычисл. матем. и матем. физ. - 1970. - Т. 10, № 5. - С. 1150-1163.
3. *Конюхова Н.Б.* // Ж. вычисл. матем. и матем. физ. - 1974. - Т. 14, № 5. - С. 1221-1231.
4. *Мухамадиев Э.* // Матем. заметки. - 1981. - Т. 30, Вып. 3. - С. 433 - 460.
5. *Абрамов А.А., Конюхова Н.Б., Балла К.* // Comput. Math. Banach Center Publ. Warsaw: PWN Polish Scient. Pubis. - 1984. - V. 13. - P. 319-351.
6. *Джумабаев Д.С.* // Ж. вычисл. матем. и матем. физ.–1992. – Т. 32, №1. – С. 13-29.

О КЛАССАХ ЕДИНСТВЕННОСТИ РЕШЕНИЯ ОДНОРОДНОЙ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ В УГЛОВОЙ ОБЛАСТИ

Ергалиев М.[1], Токешева А.С.[2]

[1]*Институт математики и математического моделирования КН МОН РК, Алматы.*

[1]*Карагандинский государственный университет им. академика Е. А. Букетова, Караганда,*

E-mail: tokesheva.a@mail.ru

Рассматривается первая краевая задача теплопроводности в вырождающейся угловой области:

$$\frac{\partial u}{\partial t}-a^2\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}=0;\, 0<x<mt,\, t\in(0,T)\ , \tag{1}$$

$$\left.\frac{\partial u}{\partial x}\right|_{x=0+}=0;\quad \left.\frac{\partial u}{\partial x}\right|_{x=mt}+k\widetilde{u}(t)=0\ , \tag{2}$$

где

$$\widetilde{u}(t)=u(x,t)\big|_{x=mt}=u(mt,t),$$

k и m - заданы [1].

Решение уравнения теплопроводности может быть представлено в виде суммы тепловых потенциалов простого слоя [2]:

$$u(x,t)=\frac{a}{\sqrt{\pi}}\int_0^t\frac{1}{\sqrt{t-\tau}}e^{-\frac{x^2}{4a^2(t-\tau)}}\nu(\tau)d\tau+\frac{a}{\sqrt{\pi}}\int_0^t\frac{1}{\sqrt{t-\tau}}e^{-\frac{(x-m\tau)^2}{4a^2(t-\tau)}}\varphi(\tau)d\tau, \tag{3}$$

где функции $\nu(t),\varphi(t)$ необходимо определить.

Известно, что функция определенная данным равенством удовлетворяет уравнению (1) для любых $\nu(t),\varphi(t)$ для которых существуют интегралы в (3). Удовлетворяя граничные условия и выполнив необходимые преобразования, краевую задачу (1)-(2) сведем к решению интегрального уравнения:

$$\varphi(t)-\frac{m}{2a\sqrt{\pi}}\int_0^t\frac{t+\tau}{(t-\tau)^{3/2}}e^{-\frac{m^2t\tau}{a^2(t-\tau)}-\frac{m^2(t-\tau)}{4a^2}}\varphi(\tau)d\tau-\frac{1}{2a\sqrt{\pi}}\int_0^t\frac{m}{\sqrt{t-\tau}}e^{-\frac{m^2(t-\tau)}{4a^2}}\varphi(\tau)d\tau+$$

$$+\frac{ka}{\sqrt{\pi}}\int_0^t\frac{1}{\sqrt{t-\tau}}e^{-\frac{m^2(t-\tau)}{4a^2}}\left[e^{-\frac{m^2t\tau}{a^2(t-\tau)}}+1\right]\varphi(\tau)d\tau=0. \tag{4}$$

Для данного псевдо-Вольтеррового интегрального уравнения второго рода строится характеристическое, решение которого найдено в явном виде.

Используя метод регуляризации решением характеристического уравнения сводим уравнение (4) к интегральному уравнения Вольтерра со слабой особенностью, которое решается методом последовательных приближений.

Показано, что поставленная однородная краевая задача имеет ненулевое решение.

Классы единственности для граничной задачи (1)-(2) определяются следующим утверждением.

Теорема. Классами единственности решения для граничной задачи (1)-(2) являются $L_\infty\left(G;\left[x^{1/2+\alpha}+t^{(1/2+\alpha)/2}\right]^{-1}\right),\ \alpha>0$.

Список использованных источников

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

2. *Тихонов А.Н., Самарский А.А.* Уравнения математической физики. – М.: Наука, 1972. – 734 с.

ВНУТРЕННИЕ ПОГРАНИЧНЫЕ СЛОИ В ИНТЕГРО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЯХ С КРАТНЫМ СПЕКТРОМ

Ескараева Б., Калимбетов Б.Т., Темирбеков М.А.
Международный казахско-турецкий университет им.А. Ясави, Туркестан, Казахстан
eskaraeva79@mail.ru, bkalimbetov@mail.ru, marat_temirbekov@mail.ru

При асимптотическом анализе решений сингулярно возмущенных уравнений в случае кратного спектра необходимо: выделить алгоритм описания сингулярной зависимости от возмущения, описать алгоритм определения степеней малого параметра, по которым можно строить аппроксимации решений, и точно описать пространство решений, соответствующих кратному спектру. Построение асимптотического решение фундаментальной системы решений линейной дифференциальной системы второго порядка в случае тождественнократных корней характеристического уравнения впервые появились на печати в работе Я.Д. Тамаркина [1]. Дальнейшее развитие исследований задач с кратным спектром отражены в работах В.С. Тржидзинского [2], Н.И. Шкиля [3].

Все перечисленные исследования были посвящены изучению решений в основном линейных однородных дифференциальных систем и изучалась структура или одного решения, отвечающего точке спектра (корню характеристического уравнения), с определенными свойствами и описательно сообщалось, как построить остальные решения, или изучалась структура каждого решения фундаментальной системы решений. И только в работах В.А. Треногина [4], А.Б. Васильевой и М.В. Фаминской [5], изучалась более общая задача. В.А.Треногиным была решена задача Коши для неоднородной системы дифференциальных уравнений в банаховом пространстве в случае постоянного неограниченного оператора типа Фредгольма. Им был разработан метод Вишика-Люстерника [4] 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.

Метод регуляризации [6] для решения сингулярно возмущенной неоднородной дифференциальной системы с кратным спектром в условиях, когда предельный оператор эквивалентен жордановой структуры, разработан А.Г. Елисеевым [7]. Им разработан алгоритмы описания пограничного слоя и составления уравнений разветвления для определенных степеней малого параметра, по которым следует строить аппроксимации для решения исходной задачи. Обобщая результаты работ [7], А.М. Джураев строить специфическую пространства векторов экспоненциального типа, где асимптотические ряды решения задачи в условиях кратного спектра представляют собой сходящиеся ряды Лорана [8]. Некоторые случаи неограниченности предельного оператора (постоянный или переменный) изучены в работе А.А. Бободжанова [9].

В работе производится регуляризация задачи, обосновывается асимптотический инвариантность интегрального оператора относительно пространство безрезонансных решений, доказываются нормальная и однозначная разрешимость итерационных задач, изучаются появления внутреннего пограничного слоя в решениях и равномерная сходимость приближенных решений к решению предельной системы.

Список использованных источников

1. *Тамаркин Я.Д.* О некоторых общих задачах теории обыкновенных линейных дифференциальных уравнений.- Петроград, 1917. - 308 с.
2. *Trjitzinsky W.S.* Analytic theory of linear differential equations // Acta Math. 1934. V. 62. P. 167-226.
3. *Шкиль Н.И.* Асимптотическое поведение решений линейных систем в случае кратных корней характеристического уравнения // Укр. матем. журн. 1962. Т. 14, № 4. - С. 383-392.
4. *Треногин В.А*. Развитие и приложения асимптотического метода Люстерника-Вишика //Успехи матем. наук. 1970. Т. 25. № 4. - С.123-156.
5. *Васильева А.Б., Фаминская М.В.* Критический случай с жордановой цепочкой в сингулярно возмущенной нелинейной задаче // Дифференц. уравнения. 1981. Т. 17, № 10. - С. 1806-1816.
6. *Ломов С.А*. Введение в общую теорию сингулярных возмущений.- М.: Наука, 1981. - 400 с.
7. *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, № 6. - С. 992-1042.
8. *Джураев А.М.* Об аналитических решениях сингулярно возмущенных задач с кратным спектром // Исследования по интегро-дифференциальным уравнениям. Фрунзе: Илим, 1987. Вып. 21. - С. 240-244.
9. *Бободжанов А.А., Ломов С.А.* Асимптотическое интегрирование задачи Коши со счетно-кратным спектром // Матем. заметки. 1984. Т. 35, Вып. 1. - С. 63-82.

К ВОПРОСУ О ПЕРИОДИЧЕСКИХ РЕШЕНИЯХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ПЕРВОГО ПОРЯДКА С ОТКЛОНЕНИЕМ АРГУМЕНТА

Жанбусинова Б.Х., Космакова М.Т., Шаяхметова Б.К.,Шаукенова К.С.
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан
E-mail:bagdat.60@mail.ru

Рассмотрим дифференциальное уравнение первого порядка с отклонением аргумента

$$\frac{dx}{dt} = p(t)x(\lambda t) + q(t) \tag{1}$$

где $p(t), q(t) \in C(-\infty, +\infty)$, $p(t + \frac{\omega}{\lambda}) = p(t)$, $q(t + \frac{\omega}{\lambda}) = q(t)$, $\omega > 0$.

Для того, чтобы решение $x(t)$ было периодическим необходимо и достаточно, чтобы $x(0) = x(\omega)$.

Найдем общее решение уравнения (1), сделав предварительно замену переменной $\lambda t = s$, $\frac{dx}{dt} = \lambda \frac{dx}{ds}$, тогда уравнение (1) примет вид

$$\frac{dx}{ds} = \frac{1}{\lambda} p\left(\frac{s}{\lambda}\right) x(s) + \frac{1}{\lambda} q\left(\frac{s}{\lambda}\right),$$

общим решением которого будет

$$x(s) = \left[\frac{1}{\lambda} \int_0^s q\left(\frac{u}{\lambda}\right) \exp\left(-\frac{1}{\lambda} \int_0^u p\left(\frac{\tau}{\lambda}\right) d\tau \right) du + C \right] \exp\left(\frac{1}{\lambda} \int_0^s p\left(\frac{u}{\lambda}\right) du \right).$$

В силу эквивалентных преобразований общее решение уравнения (1) имеет аналогичный вид

$$x(t) = \left[\frac{1}{\lambda} \int_0^t q\left(\frac{u}{\lambda}\right) \exp\left(-\frac{1}{\lambda} \int_0^u p\left(\frac{\tau}{\lambda}\right) d\tau \right) du + C \right] \exp\left(\frac{1}{\lambda} \int_0^t p\left(\frac{u}{\lambda}\right) du \right).$$

В дальнейшем для краткости записи будем обозначать через $E(t) = \exp\left(\frac{1}{\lambda} \int_0^t p\left(\frac{u}{\lambda}\right) du \right)$.

Используя условие периодичности решения $x(0) = x(\omega)$, найдем постоянную C:

$$C = \frac{E(\omega)}{\lambda(1 - E(\omega))} \int_0^\omega q\left(\frac{u}{\lambda}\right) E(u) du.$$

Таким образом, периодическое решение уравнения (1) имеет вид

$$x(t) = \left[\frac{1}{\lambda} \int_0^t q\left(\frac{u}{\lambda}\right) E^{-1}(u) du + \frac{E(\omega)}{\lambda(1 - E(\omega))} \int_0^\omega q\left(\frac{u}{\lambda}\right) E(u) du \right] E(t). \tag{2}$$

Теорема 1. Дифференциальное уравнение с отклоняющимся аргументом вида (1):

а) имеет единственное периодическое решение (2), если $\int_0^\omega p\left(\frac{t}{\lambda}\right) dt \neq 0$;

б) не имеет периодических решений, если $\int_0^\omega p\left(\frac{t}{\lambda}\right) dt = 0$ и $\int_0^\omega q\left(\frac{t}{\lambda}\right) E(t) dt \neq 0$;

в) имеет множество периодических решений, если $\int_0^\omega p\left(\frac{t}{\lambda}\right) dt = 0$ и $\int_0^\omega q\left(\frac{t}{\lambda}\right) E(t) dt = 0$

Список использованных источников

1. *Трикоми Ф.* Численно-аналитические методы исследования периодических решений.- Киев: Вища шк., 1976

2. *Митропольский Ю.А., Самойленко А.М., Мартынюк Д.И.* Системы эволюционных уравнений с периодическими и условно-периодическими коэффициентами.- Киев: Наук. Думка, 1984.

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ РЕЗОЛЬВЕНТЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ОПЕРАТОРА НА КОМПАКТНЫХ ГРАФАХ

Жанузакова Д.Т., Коныркулжаева М.Н.

Казахский Национальный Университет имени Аль-Фараби, Алматы, Казахстан

E-mail: taupihovna@mail.ru, maralkulzha@gmail.com

Задача Штурма-Лиувилля на компактном графа возникает при расчете электронных колебании сложной молекулы в рамках модели свободных электронов [1]. В работе [2] изучена задача рассеяния на компактном графе, полученном присоединением бесконечных лучей.

В предполагаемом докладе изучается аналитическая природа резольвенты дифференциального оператора на компактном графе. Приведена формула резольвенты и выяснены положения ее полюсов.

В заключенной части доклада доказана сверточное представление резольвенты. В случае отрезка сверточное представление резольвенты можно найти в работе [3].

Пусть задан какой-либо компактный граф, скажем граф, изображенный на рис.1.

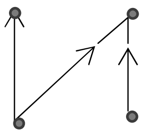


Рис 1.

Рассмотрим семейство симметричных операторов $\{\mathcal{L}_i\}, i = 1,2,3,4$с вещественно локально ограниченными измеримыми потенциалами

$$\mathcal{L}_i\varphi_i(x_i) \quad = -\frac{d^2}{dx_i^2} + u_i(x_i)\varphi_i(x_i), \quad D(\mathcal{L}_i) = \{\varphi(x_i) : \varphi \in C_0^\infty[o_i, s_i]\}.$$

Далее мы изучаем лишь расширение, задаваемое следующей системой граничных условий в узлах исходного графа:

$$\varphi_1(0) = \varphi_2(0), \varphi_1'(0) + \varphi_2'(0) = 0, \varphi_1'(s_1) = 0, \varphi_4'(0) = \varphi_2'(s_2) + \varphi_3'(s_3), \varphi_2(s_2) = \varphi_4(0) = \varphi_3(s_3), \varphi_4'(s_4) = 0, \varphi_3'(0) = 0$$

С помощью заданного уравнения и граничных условии мы находим формулу резольвенты в виде:

$$\varphi = \left(\mathcal{L} - \lambda I\right)^{-1} f$$

Находим $\vec{\varphi} = A\vec{F}$, где $F = (f_1, f_2, f_3, f_4), \varphi = (\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \varphi_4)$, $A-$матрица размерности 4×4 элементы, которого являются определители. В итоге общий вид формулы:

$$\vec{\varphi} = \int_0^s \begin{pmatrix} A_{11} & A_{12} & A_{13} & A_{14} \\ A_{21} & A_{22} & A_{23} & A_{24} \\ A_{31} & A_{32} & A_{33} & A_{34} \\ A_{41} & A_{42} & A_{43} & A_{44} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} f_1 \\ f_2 \\ f_3 \\ f_4 \end{pmatrix} dt \; .$$

Список использованных источников

1. *Павлов Б.С., Фадеев М.Д.* // ТМФ. 1983. Т.55, №2
2. *Герасименко Н.И., Павлов Б.С.* Задача рассеяния на компактных графах. //ТМФ. 1988 т.74, №3
3. *Кангужин Б.Е., Токмагамбетов Н.Е.* Свертка, преобразование Фурье и пространства Соболева порождаемые нелокальной задачей Ионкина // Уфимск. матем. журн. – 2015. – Т. 7, № 4– С. 80-92.

INSTABILITY OF PROGRAM MANIFOLD, WITH A COMPACT NEIGHBORHOOD OF CONTROL SYSTEMS

Zhumatov S.S.
Institute of mathematics and mathematical modellibg, Almaty, Kazakstan
E-mail: sailau.math@mail.ru

The problem of determining the instability of the program manifo0ld of automatic control systems, with a compact neighborhood is investigated. The sufficient conditions of absolute instability of the program manifold, which has a compact neighborhood are obtained by means of construction of the infinitely small upper limit Lyapunov function.

We consider the problem of construction of the stable automatic control systems by given program manifold $\Omega(t) \equiv \omega(t,x) = 0$ [1]:

$$\dot{x} = f(t,x) - B\xi, \quad \sigma = P^T\omega, \quad t \in I = [0,\infty), \tag{1}$$

where $x \in R^n$ is a state vector of the object, $f \in R^n$ is a vector-function, satisfying to conditions of existence and uniqueness of a solution $x = x(t)$, $B \in R^{n\times r}$, $P \in R^{s\times r}$ are matrices, $\omega \in R^s$ $(s \le n)$ is a vector, $\xi \in R^r$ is a vector-function of control on deviation from the given program manifold

$$\varphi^T\theta(\sigma - K^{-1}\varphi) > 0, \theta = diag\|\theta_1,\ldots,\theta_r\|, K = K^T > 0. \tag{2}$$

Taking into account that Ω is the integral manifold of the system (1), and assuming $F(t,x,\omega) = -A\omega$ we have

$$\dot{\omega} = -A\omega - HB\xi, \xi = \varphi(\sigma), \sigma = P^T\omega, H = \frac{\partial\omega}{\partial x}. \tag{3}$$

where $F(t,0,u) \equiv 0$ is Erugin's s -vector-function [2].

Definition 1. A program manifold $\Omega(t)$ with a compact neighborhood is called instable on the whole in relation to vector-function ω, if in phase space there is an unlimited open area Ξ, including a neighborhood of the given program manifold and possessing that property, that all solutions in relation to vector-function ω beginning in this area, unlimited at $t \to \infty$.

Definition 2. A program manifold $\Omega(t)$ with a compact neighborhood is called absolutely instable in relation to vector-function ω, if it is instable on the whole at all functions $\varphi(\sigma)$ satisfying to the conditions (2).

Problem Statement: To obtain the condition for absolute instability of program manifold with a compact neighborhood $\Omega_\varepsilon(t)$ of automatic control systems.

To construction of the systems of equations for a given variety, possessing the properties of stability, optimality and establishing evaluation indicators of quality of the transition process in the neighborhood of program manifold, devoted a lot of work. A review of these works carried out in [3 - 5].

We will investigate a case, when $\|\omega\| = \rho(x, \Omega(t))$.

Theorem. The program manifold of automatic control systems (1), with a compact neighborhood $\Omega_\varepsilon(t)$, is absolutely instable if the following conditions are hold, at all functions $\varphi(\sigma)$ satisfying to the conditions (2)

$$l_1(h)R^2 \le V \le l_s(h)R^2, R^2 = \|\omega\|^2, \tag{4}$$

$$-\gamma_1(\|\omega\|^2 + \|\varphi\|^2) \le z^TQz \le -\gamma_{s+r}(\|\omega\|^2 + \|\varphi\|^2), z = \begin{Vmatrix}\omega\\ \varphi\end{Vmatrix}. \tag{5}$$

References

1. *Maygarin B.G.* Stability and quality of process of nonlinear automatic control system. Alma-Ata. 1981. – 316 p.
2. *Galiullin A.S., Mukhametzyanov I.A., Mukharlyamov R.G. and other.* Conztruction program motion's system. M., 1971. – 352 p.
3. *Galiullin A.S., Mukhametzyanov I.A., Mukharlyamov R.G.* Review of researches on the analytical construction of the systems programmatic motions, \\ Vestnik RUDN, 1994, No.1, pp. 5 – 21.
4. *Zhumatov S.S., Krementulo B.B., Maygarin B.G.* Lyapunov second method in the problems of stability and control by motion. Almaty, 1999. – 228 p.
5. *Zhumatov S.S.* Frequently conditions of convergence of control systems in the neighborhoods of program manifold\\ Nelineinye kolebania.–Kiev. 2016 . V.28. No 3. pp. 367-375.

ПРИМЕНЕНИЕ ГРУППОВОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ОБЫКНОВЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

Исина Н.
Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева, г.Астана,
E-mail: isina_nafisa@mail.ru

В теории обыкновенных дифференциальных уравнений существует определенная группа задач, которые в силу ряда причин не разрешаются существующими методами. Это обстоятельство и привело к более детальному изучению элементов нелокальности — преобразований повышения и понижения порядка дифференциального уравнения. Одним из таких методов явился метод RF-пар, название которого происходит от названий используемых нелокальных преобразований rise-повышение и fall-понижение и использует введение в преобразование производных. Этим методом строятся дискретные группы преобразований, инвариантные образующие которых позволяют находить частные решения исследуемого уравнения, неразрешимого в квадратурах. Необходимость создания метода возникла в связи с тем, что, если для любого уравнения порядка k>2: $y^{(k)}=F(x,y,y',\ldots,y^{(k-1)})$ можно алгоритмически находить нелокальные преобразования Бэклунда, то для нахождения их для уравнений второго порядка такого алгоритмического метода нет. К тому же данный метод позволяет без громоздких выкладок исследовать уравнение на уровне точечных преобразований. При этом для заданного класса уравнений вводятся стандартные зависимости от производной, которые мы называем RF-парами, и затем ищется точечное преобразование, переводящее преобразованное уравнение в исходное. Но с другим вектором параметров. Так, например, для обобщенного уравнения Эмдена-Фаулера, применяемого в теплофизике, кристаллографии, удалось найти большое количество новых интегрируемых случаев. С помощью стандартных RF-пар удалось построить дискретную группу преобразований -D_3-группу диэдра и вследствии всех преобразований найти частные интегрируемые случаи уравнения: (m,m,$^3/_2$), (m,-m/□$_+$□,2m+1/□),(m,(-m-3)/2 ,0). Исследования возможностей метода RF-пар показывает универсальность метода, связь его с другими дискретно-групповыми методами, что на самом деле дает широкие возможности для исследования уравнений.

Список использованных источников

1. *Исина Н.К., Зайцев В.Ф.* О нелокальных преобразованиях и инвариантах дискретных групп преобразований. Дифференциальные уравнения.- Тула.ТулПИ,1988.
2. *Зайцев В.Ф., Исина Н.К.* О преобразованиях с повышением порядка. Дифференциальные уравнения. Саранск, 1990.
3. *Исина Н.К.* Обоснование и алгоритмизация метода RF-пар для исследования обыкновенных дифференциальных уравнений. Ленинград.1991.

К ИССЛЕДОВАНИЮ ДРОБНО-НАГРУЖЕННЫХ КРАЕВЫХ ЗАДАЧ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ

Искаков С.А., Космакова М.Т., Хайркулова А.А.
Карагандинский государственный университет им. академика Е. А. Букетова, Караганда
E-mail: isagyndyk@mail.ru

В области $Q=\{(x,t), x>0, t>0\}$; рассмотрим краевую задачу

$$u_t-u_{xx}+\lambda\cdot\left\{{}_0D_x^{1+\beta}u(x,t)\right\}_{x=t}=f(x,t), \tag{1}$$

$$u(x,0)=0;\ u(0,t)=0. \tag{2}$$

Подобного рода задачи, в случае когда нагруженное слагаемое есть след производной целого порядка: $\left\{{}_0D_x^1u(x,t)\right\}_{x=t}$, $\left\{{}_0D_x^2u(x,t)\right\}_{x=t}$, были исследованы в работах [1]-[3]. Здесь λ - комплексный параметр, ${}_0D_x^{1+\beta}u(x,t)$ - дробная производная Римана-Лиувилля порядка $(1+\beta)$, $\frac{1}{2}\le\beta<1$, [4].

$$t^{-1/2}e^{-t}\cdot\left[\;{}_0D_x^{1+\beta}u(x,t)\;\right]_{x=t}\in L_1(0,\infty),\; e^{-t}\cdot\left[\;{}_0D_x^{1+\beta}\int_0^t\int_0^\infty G(x,\xi,t-\tau)\cdot f(\xi,\tau)d\xi d\tau\right]\Bigg|_{x=t}\in L_1(0,\infty), \quad (3)$$

$G(x,\xi,t)$ *- функция Грина первой краевой задачи для уравнения теплопроводности в четверти плоскости. Решение задачи сводится к исследованию особого интегрального уравнения Вольтерра второго рода с ядром, имеющим сильную особенность.*

Для задачи (1)- (2) будет справедлива

Теорема. Краевая задача (1)-(2) при $\frac{1}{2}\le\beta<1,\quad\forall\lambda\in C,\quad \mathrm{Re}\lambda\ge 0$ является нетеровой с индексом 1. Если же $\mathrm{Re}\lambda<0$, то задача (1)-(2) имеет единственное решение в (3).

Список использованных источников

1. *Дженалиев М.Т., Рамазанов М.И.* Нагруженные уравнения – как возмущения дифференциальных уравнений. Алматы: ГЫЛЫМ, 2010. 334с.
2. *Ахманова Д.М., Дженалиев М.Т., Рамазанов М.И.* Об особом интегральном уравнении Вольтерра второго рода со спектральным параметром // Сибирский математический журнал, 2011. Т. 52. № 1. С.3-14.
3. *Нахушев А.М.* Обратные задачи для вырождающихся уравнений и интегральные уравнения Вольтерра третьего рода // Дифференц. уравнения. 1974. Т. 10. № 1. С. 100–111.
4. *Нахушев А.М.* Дробное исчисление и его применение. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. 272 с.

ЕКІНШІ РЕТТІ ЖҮКТЕЛГЕН ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕҢДЕУ ҮШІН ШЕТТІК ЕСЕПТІ ШЕШУДІҢ САНДЫҚ ЖҮЗЕГЕ АСЫРЫЛУЫ

Қадырбаева Ж.М., Момынжанова Қ.Р.

Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан

E-mail: apelman86pm@mail.ru, kymbat_momynzhanova87@mail.ru

$[0,T]$ аралығында екінші ретті жүктелген дифференциалдық теңдеу үшін төмендегідей шеттік есебі қарастырылады:

$$\frac{d^2z}{dt^2}=a_1(t)\frac{dz}{dt}+a_2(t)z+m_1(t)z(\theta)+m_2(t)\frac{dz(\theta)}{dt}+f(t), \quad (1)$$

$$b_{11}z(0)+b_{12}\frac{dz(t)}{dt}\Big|_{t=0}+c_{11}z(T)+c_{12}\frac{dz(t)}{dt}\Big|_{t=T}=d_1, \quad (2)$$

$$b_{21}z(0)+b_{22}\frac{dz(t)}{dt}\Big|_{t=0}+c_{21}z(T)+c_{22}\frac{dz(t)}{dt}\Big|_{t=T}=d_2, \quad (3)$$

мұндағы $a_1(t),\ a_2(t),\ m_1(t),\ m_2(t)$ функциялары және $f(t)$ вектор функциясы $[0,T]$аралығындағы үзіліссіз, $b_{11},\ b_{12}, b_{21},\ b_{22}, c_{11}, c_{12}, c_{21}, c_{22}, d_1, d_2$ – берілген сандар, $0<\theta<T$.

$z^*(t)$ функциясы (1) – (3) шеттік есебінің шешімі деп аталады, егер ол $[0,T]$ аралығында үзіліссіз екінші ретке дейін дифференциалданып, (1) екінші ретті жүктелген дифференциалдық теңдеуін және (2), (3) шеттік шарттарын қанағаттандыратын болса.

Екінші ретті жүктелген дифференциалдық теңдеулер үшін шеттік есептер химия, биология, экология және т.б. салалардағы әралуан процестерді математикалық модельдеу кезінде пайда болады [1, 2]. Осындай шеттік есептерді шешудің және бірмәнді шешілімділігінің әртүрлі терминдердегі шарттары тағайындалған. Жүктелген дифференциалдық теңдеулер және олар үшін шеттік есептер көптеген еңбектерде қарастырылған. [3, 4] еңбектерінде жүктелген дифференциалдық теңдеулер жүйесі үшін екі нүктелі шеттік есептерді шешуге параметрлеу әдісі [5] қолданылған. Параметрлеу әдісінің көмегімен жүктелген дифференциалдық теңдеулер жүйесі үшін екі нүктелі шеттік есептің бірмәнді шешілімділігінің қажетті және жеткілікті шарттары бастапқы берілімдер терминінде тағайындалып, оның шешімін табудың қос параметрлі алгоритмдері ұсынылған.

Ұсынылып отырған жұмыста (1) – (3) есебін шешу үшін де параметрлеу әдісі қолданылады. Алдымен жаңа белгілеулер енгізіп (1) – (3) есебінен жүктелген дифференциалдық теңдеулер жүйесі үшін шеттік есепке көшеміз. Жүктелген дифференциалдық теңдеулер жүйесі үшін шеттік есепті жүктеу нүктесінде қосымша параметр енгізу арқылы параметрлі пара-пар есепке келтіріледі. Параметрлі пара-пар есеп жәй дифференциалдық теңдеулер жүйесі үшін Коши есебінен, шеттік шарттан және үзіліссіздік шартынан тұрады. Параметрлі жәй дифференциалдық теңдеулер жүйесі үшін Коши есебінің шешімі дифференциалдық теңдеудің фундаменталдық матрицасының көмегімен тұрғызылады. Тұрғызылған шешімнің сәйкес нүктелерінде мәндерді шеттік шартқа және үзіліссіздік шартына қоя отырып, параметрлерге қарасты сызықтық алгебралық теңдеулер жүйесі құрылады. Қарастырылып отырған есепті шешудің құрылған жүйені және ішкі аралықтарда Коши есебін 4-ретті Рунге-Кутта әдісін қолданып шешуге негізделген сандық тәсілі ұсынылады.

Әдебиеттер тізімі

1. *Нахушев А.М.* Уравнения математической биологии. -М.: Высшая школа, 1995. - 205 с.
2. *Нахушев А.М.* Нагруженные уравнения и их применение. -М.: Наука, 2012. - 232 с.
3. *Бакирова Э.А.* О признаке однозначной разрешимости двухточечной краевой задачи для системы нагруженных дифференциальных уравнений // Известия НАН РК. Сер. физ-матем. - 2005. - №1. -С. 95-102.
4. *Кадирбаева Ж.М.* Об одном алгоритме нахождения решения линейной двухточечной краевой задачи для нагруженных дифференциальных уравнений // Математический журнал. - Алматы, 2009. - Т.9, №2(32). –С. 25-34.
5. *Джумабаев Д . С .* Признаки однозначной разрешимости линейной краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения / / Ж . вычисл. матем. и матем. физ. - 1989. - Т . 29 , № 1 . –С. 50-66.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРИОДИЧЕСКО-КОЛЕБАТЕЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ СИСТЕМ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ НА ОСНОВЕ ПРИВЕДЕНИЯ ИХ К БОЛЕЕ ПРОСТЫМ СИСТЕМАМ

Кенжебаев К.К., Сартабанов Ж.А.

Актюбинский региональный государственный университет им. К. Жубанова, Актобе, Казахстан

Рассмотрим вопрос о периодических решениях линейной системы дифференциальных уравнений вида

$$\frac{dx}{d\tau} = P(\tau)x + f(\tau) \qquad (1)$$

с непрерывными и -периодическими при $\tau \in (-\infty, +\infty) = R$ $n \times n$-матрицей $P(\tau)$ и n – вектор – функцией $f(\tau)$, путем приведения её к более простой системе того же вида

$$\frac{dy}{d\tau} = K(\tau)y + \varphi(\tau) \qquad (2)$$

с непрерывными и -периодическими $n \times n$-матрицей $K = K(\tau)$ и n – вектор – функцией $f(\tau)$.

Пусть Mи N – матрицы монодромии систем (1) и (2), соответственно, причем они связаны между собой соотношением

$$MN = E, \qquad (3)$$

где E- единичная матрица.

При условии (3) доказывается основная лемма о существовании непрерывно дифференцируемой неособенной -периодической матрицы $Q(\tau)$ такой, что преобразование вида

$$x = Q(\tau)y \qquad (4)$$

приводит систему (1) к системе (2), причем $\varphi(\tau) = Q^{-1}(\tau)f(\tau)$.

Заметим, что, в частности, матрица K может быть либо квазидиагональной, либо постоянной.

Далее, предположив

$$\det(N^{-1} - E) \neq 0 \qquad (5)$$

выводится интегральное представление единственного периодического решения $y^*(\tau)$ системы (2) вида

$$y^*(\tau) = Y(\tau)[N^{-1} - E]^{-1} \int_\tau^{\tau+\theta} Y^{-1}(s)\varphi(s)ds. \qquad (6)$$

В заключении на основе связи (3)-(5) из соотношения (6) получим интегральное представление периодического решения линейной системы (1). В докладе также обсуждаются вопросы о распространении этого подхода на случаи: 1) нелинейной системы обыкновенных дифференциальных уравнений и 2) многопериодической системы с дифференциальным оператором D_e, состоящим из суммы частных производных по всем независимым переменным [1-3].

Список использованных источников

1. *Кенжебаев К.К. Сартабанов Ж.А.* Периодические по многомерному времени решения матричных уравнений типа Ляпунова с оператором дифференцирования по диагонали. Евразийский математический журнал. – 2008. –№3.–С. 63-67.

2. *Кенжебаев К.К, Сартабанов Ж.А., Бекбауова А.У.* Многопериодические решения квазилинейных гиперболических систем дифференциальных уравнений в частных производных. Математический журнал ИМ МОН РК, 2010. Т.10. №1 (9). С.46-52

3. *Мухамбетова А.А., Сартабанов Ж.А.* Многопериодические решения квазилинейной системы уравнений в частных производных первого порядка. Фундаментальные исследования, 2014 год, №12, -С.95-98. г. Москва (Россия).

О ЗАДАЧЕ НЕЙМАНА ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ В БЕСКОНЕЧНОЙ УГЛОВОЙ ОБЛАСТИ

Космакова М.Т., Ахманова Д.М., Жанбусинова Б.Х., Казенова А.

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

E-mail: svetik_mir69@mail.ru

Рассматривается вторая краевая задача теплопроводности в вырождающейся области (области с подвижной границей): в области $G = \{(x;t): \ t>0, \ \ 0<x<t\}$ найти решение уравнения теплопроводности

$$\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \tag{1}$$

удовлетворяющее граничным условиям:

$$\left.\frac{\partial u}{\partial x}\right|_{x=0} = 0, \qquad \left.\frac{\partial u}{\partial x}\right|_{x=t} = 0. \tag{2}$$

.

Решение задачи сводится к решению особого интегрального уравнения Вольтерра второго рода с ядром, норма которого равна единице. Методом Карлемана-Векуа решение интегрального уравнения сводится к решению неоднородного уравнения Абеля.

Доказана теорема:

Теорема. Решение однородной задачи Неймана (1) – (2) в вырождающейся области $G = \{(x;t): \ t>0, \ \ 0<x<t\}$ имеет вид

$$u(x,t) = \frac{C_1}{2a\sqrt{\pi}} \int_0^t \frac{1}{\sqrt{t-\tau}} \exp\left\{-\frac{x^2}{4a^2(t-\tau)}\right\} \nu(\tau)\, d\tau + \frac{C_1}{2a\sqrt{\pi}} \int_0^t \frac{1}{(t-\tau)^{1/2}} \exp\left\{-\frac{(x-\tau)^2}{4a^2(t-\tau)}\right\} \varphi(\tau)\, d\tau + C_2,$$

где

$$\nu(t) = \frac{1}{2a\sqrt{\pi}} \int_0^t \frac{\tau}{(t-\tau)^{3/2}} \exp\left\{-\frac{\tau^2}{4a^2(t-\tau)}\right\} \varphi(\tau)\, d\tau, \quad \varphi(t) = \frac{1}{\sqrt{t}} e^{-\frac{t}{4a^2}} + \frac{\sqrt{\pi}}{2a} erf\left(\frac{\sqrt{t}}{2a}\right) + \frac{\sqrt{\pi}}{2a}.$$

Список использованных источников

1. *Ким Е.И.* Решение одного класса сингулярных интегральных уравнений с линейными интегралами / / Докл. АН СССР. АН СССР (N.S), 1957, Т. 113, С. 24-27.

2. *Харин С.Н.* Тепловые процессы в электрических контактах и связанных сингулярных интегральных уравнений. Диссертация на соискание ученой степени к.ф.м.н, ИММ акад. Наук Каз. ССР, 1970. - С. 13.

3. *Амангалиева М.М., Дженалиев М.Т., Космакова М.Т., Рамазанов М. И.* О задаче Дирихле для уравнения теплопроводности в бесконечной угловой области // Доклады Адыгской (Черкесской) Международной академии наук, 2013. - Т. 15, № 2. - С. 9-24.

4. *Jenaliyev M.T., Kalantarov V.K., Kosmakova M.T., Ramazanov M.I.* On a Volterra equation of the second kind with "incompressible" kernel // Вестник Карагандинского университета. Сер. Математика. 2014. №3 (74). С. 42-50.

5. *Амангалиева М.М., Дженалиев М.Т., Космакова М.Т., Рамазанов М. И.* Об одной однородной задаче для уравнения теплопроводности в бесконечной угловой области // Сибирский математический журнал, 2015. - Т. 56, №6. - С. 1234-1248.

6. *Полянин А. Д., Манжиров А. В.* Справочник по интегральным уравнениям.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. — С. 608

7. *Дженалиев М.Т., Рамазанов М.И.* Нагруженные уравнения – как возмущения дифференциальных уравнений. Алматы: ГЫЛЫМ, 2010. – С. 334

8. *Akhmanova D.M., Jenaliyev M.T., Kosmakova M.T., Ramazanov M.I.* On a singular integral equation of Volterra and its adjoint one // Вестник Карагандинского университета. Сер. Математика. 2013. №3 (71). С. 3–10.

ИНТЕГРИРОВАНИЕ ЛИНЕЙНЫХ D_e-УРАВНЕНИЙ С ПОСТОЯННЫМИ НА ДИАГОНАЛИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ И ИХ МНОГОПЕРИОДИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

Кульжумиева А.А.[1], Сартабанов Ж.А.[2]
[1]*Западно-Казахстанский государственный университет им. М. Утемисова, Уральск, Казахстан,*
[2]*Актюбинский региональный государственный университет им. К. Жубанова, Актобе, Казахстан*
E-mail: aiman-80@mail.ru

Рассматривается задача об интегрировании уравнений

$$D_e^n x + a_1(t - e\tau)D_e^{n-1}x + ... + a_{n-1}(t - e\tau)D_e x + a_n(t - e\tau)x = f(\tau, t) \quad (1)$$

с дифференциальным оператором $D_e = \frac{\partial}{\partial \tau} + \sum_{j=1}^{m} \frac{\partial}{\partial t_j}$ и коэффициентами постоянными на диагонали $t = e\tau$ пространства переменных $(\tau, t) = (\tau, t_1, ..., t_m)$, где $t = (t_1, ..., t_m)$, $e = (1,...,1)$, $\sigma = (\sigma_1, ..., \sigma_m) = const$ – m-векторы, в предположении (θ, ω)-периодичности и гладкости коэффициентов и правой части уравнения (1):

$$a_j(t + k\omega) = a_j(t) \in C_t^{(1)}(R^m), \quad k \in Z^m, \quad (2)$$

$$f(\tau + \theta, t + k\omega) = f(\tau, t) \in C_{\tau,t}^{(0,1)}(R \times R^m), \quad k \in Z^m. \quad (3)$$

Для интегрирования уравнения (1) предполагается, что корни $\lambda_j = \lambda_j(\sigma)$, $j = \overline{1,n}$ характеристического уравнения

$$\lambda^n + a_1(\sigma)\lambda^{n-1} + ... + a_n(\sigma) = 0, \quad \sigma \in R^m \quad (4)$$

удовлетворяют условиям:

1^0. Непрерывной дифференцируемости: $\lambda_j(\sigma) \in C_\sigma^{(1)}(R^m)$, $j = \overline{1,n}$.

2^0. Периодичности с периодом $\omega = (\omega_1, ...\omega_m)$: $\lambda_j(\sigma + k\omega) = \lambda_j(\sigma)$, $j = \overline{1,n}$, $\sigma \in R^m$, $k \in Z^m$.

3^0. Знакоопределенности $\lambda_j(\sigma)$ для каждого $j = \overline{1,n}$:

а) либо $\lambda_j(\sigma) < 0$, $\forall \sigma \in R^m$,

б) либо $\lambda_j(\sigma) = 0$, $\forall \sigma \in R^m$,

в) либо $\lambda_j(\sigma) > 0$, $\forall \sigma \in R^m$.

4^0. Разделенности:

а) либо $\lambda_j(\sigma) \neq \lambda_l(\sigma)$, $\forall \sigma \in R^m$, для $j \neq l$,

б) либо $\lambda_j(\sigma) = \lambda_l(\sigma)$, $\forall \sigma \in R^m$, для $j \neq l$,

т.е. собственные значения имеют постоянную кратность для всех $\sigma \in R^m$.

Положив

$$x = y_1, \quad D_e x = y_2, \quad , \ldots, \quad D_e^n n = y_n \quad (5)$$

систему, соответствующую уравнению (1) можно представить в виде

$$D_e y = A(t - e\tau)y + \varphi(\tau, t), \quad (6)$$

где $A(\sigma)$ – сопровождающая матрица многочлена (4), $\varphi(\tau, t) = (0,...,0, f(\tau, t))$ - вектор-функция.

В работе в соответствии с простыми и кратными собственными значениями, включая комплексный случай, определены структуры решений системы (6) путем приведения ее к системам с жордановыми нормальными матрицами в обычном смысле, причем даны виды матриц преобразования.

Введены понятия частоты и периода, постоянных на диагонали $t = \sigma + e\tau$.

Указан случай отсутствия многопериодического решения однородной системы, отличного от нуля. Показано существование единственного многопериодического решения неоднородной системы (6), а, следовательно, уравнения (1).

О КРАЕВОЙ ЗАДАЧЕ ДЛЯ НЕЛИНЕЙНОГО УРАВНЕНИЯ ГУРСА

Орумбаева Н.Т., Майканов Р.Н., Шаукенова К.С.
Карагандинский государственный университет имени академика Е.А.Букетова
E-mail: rauan_31.08.93@mail.ru, OrumbayevaN@mail.ru

На $\Omega = [0, X] \times [0, Y]$ рассматривается краевая задача для нелинейного уравнения Гурса

$$\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = 2\sqrt{f(x, y)\frac{\partial z}{\partial x}\frac{\partial z}{\partial y}}, \tag{1}$$

$$z(0, y) = \frac{\partial z(0, y)}{\partial x} = 0, \tag{2}$$

$$\frac{\partial z(x,0)}{\partial x} = \frac{\partial z(x, Y)}{\partial x}, \tag{3}$$

где $f(x, y)$ - заданная функция зависящая от x и y.

Уравнение Гурса было исследовано в работе Е.И.Ганжы [1].

Для нахождения решения задачи (1)-(3) произведем дифференциальные подстановки, т.е. введем функции $u = u(x, y)$ и $v = v(x, y)$ по формулам: $u = \sqrt{\frac{\partial z}{\partial x}}$, $v = \sqrt{\frac{\partial z}{\partial y}}$. Дифференцируя эти соотношения, соответственно, по x и y исключая z с помощью уравнения (1), получим систему $\frac{\partial u}{\partial y} = v\sqrt{f(x, y)}$, $\frac{\partial v}{\partial y} = u\sqrt{f(x, y)}$. Исключая w, приходим к линейному уравнению для функции $u = u(x, y)$:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} = g(x, y)\frac{\partial u}{\partial y} + f(x, y), \tag{4}$$

$$u(0, y) = 0, \tag{5}$$

$$u(x,0) = u(x, Y), \tag{6}$$

$$z(x, y) = \int_0^x u^2(\xi, y)d\xi, \tag{7}$$

где $g(x, y) = \frac{1}{2}\frac{\partial}{\partial x}\ln f(x, y)$.

В работе [2], с помощью метода параметризации [3], был предложен алгоритм нахождения приближенного решения полупериодической краевой задачи для системы гиперболических уравнений со смешанной производной и в терминах исходных данных установлены коэффициентные признаки однозначной разрешимости задачи (4)-(6).

Таким образом, ввиду эквивалентности задач (1)-(3) и (4)-(7) следует однозначная разрешимость краевой задачи для нелинейного уравнения Гурса (1)-(3).

Работа выполнена при поддержке грантового финансирования научных исследований Комитетом науки МОН РК (проект №1164/ГФ4 КН МОН РК).

Список использованных источников

1. *Ганжа Е.И*. "Об одном аналоге преобразования Мутара для уравнения Гурса" Теор. и Матем. Физика, 122:1 (2000), 50–57.
2. *Орумбаева Н.Т., Сабитбекова Г.О.* разрешимости периодическиой краевой задачи для системы квазилинейных гиперболических уравнений со смешанной производной. Вестник Карагандинского университета. Серия Математика. 2012. – № 1(65). – С.65–75.
3. *Джумабаев Д.С*. Признаки однозначной разрешимости линейной краевой задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений // Журнал вычислительной математики и математической физики. 1989. Т.29, №1. С.50-66.

О РЕШЕНИИ ОДНОЙ ПОЛУПЕРИОДИЧЕСКОЙ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ НЕЛИНЕЙНОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ С ПРОИЗВОЛЬНЫМИ ФУНКЦИЯМИ

Орумбаева Н.Т.[1], Ильясова Р.[1], Сабитбекова Г.[1]

[1]*Карагандинский государственный университет имени академика Е.А.Букетова*

[2]*Аркалыкский государственный педагогический институт имен И.Алтынсарина*

E-mail: OrumbayevaN@mail.ru, gulmira_76_29@mail.ru

На $\Omega = [0, X] \times [0, Y]$ рассматривается полупериодическая краевая задача для нелинейного дифференциального уравнения счастными производными

$$\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = k \cdot \frac{\partial z}{\partial x} \cdot \frac{\partial z}{\partial y} + a(x, y) \cdot \frac{\partial z}{\partial x} + f(x, y) \qquad (1)$$

$$z(0, y) = \varphi(y), \qquad (2)$$

$$z(x, 0) = z(x, Y), \qquad (3)$$

где $k = const$, $\varphi(y)$ - заданная функция зависящая y, $a(x, y)$, $f(x, y)$ - произвольные функции зависящие от x и y. В работе G.B.Whitham [1] были рассмотрены уравнения содержащие произвольные параметры вида

$$\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = k \cdot \frac{\partial z}{\partial x} \cdot \frac{\partial z}{\partial y} + s \cdot \frac{\partial z}{\partial x} + m \cdot \frac{\partial z}{\partial y}.$$

Такие уравнения встречаются в некоторых задачах химической технологии и хромотографии. Замена $u = e^{kz}$ в задаче (1)-(3) приводит к линейной полупериодической краевой задаче

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} = a(x, y) \frac{\partial u}{\partial y} + kf(x, y)u, \qquad (4)$$

$$u(0, y) = e^{k\varphi(y)}, \qquad (5)$$

$$u(x, 0) = u(x, Y), \qquad (6)$$

$$z(x, y) = \frac{1}{k} \ln u(x, y). \qquad (7)$$

В работе [2] задача (4)-(6) исследовалась методом параметризации [3]. В терминах матрицы $Q_\nu(x, h)$, элементы которой определяются через $a(x, y)$, были установлены достаточные условия однозначной разрешимости задачи (4)-(6). В сообщении исследуются вопросы существования, единственности решения данной задачи и сходимость алгоритма нахождения ее решения. Справедливо утверждение

Теорема. Пусть при некотором шаге $h > 0 : Nh = Y, N = 1,2,...$, числа подстановок $\nu, \nu = 1,2,...,$ $(N \times N)$ - матрица $Q_\nu(x, h)$ обратима при всех $x \in [0, X]$ и выполняются неравенства: 1) $\left\| [Q_\nu(x, h)]^{-1} \right\| \le \gamma_\nu(x, h);$ 2) $q_\nu(x, h) = \frac{(\alpha(x)h)^\nu}{\nu!} \left[1 + \gamma_\nu(x, h) \sum_{j=1}^{\nu} \frac{(\alpha(x)h)^j}{j!} \right] \le \mu < 1,$

где $\mu = const$, $\alpha(x) = \max_{y \in [0, Y]} \|a(x, y)\|$. Тогда существует единственное решение задачи (1)-(3).

Работа выполнена при поддержке грантового финансирования научных исследований Комитетом науки МОН РК (проект №1164/ГФ4 КН МОН РК).

Список использованных источников

1. *Whitham G.B.* Linear and Nonlinear Waves. John Wiley & Sons, 1999. - 660 pages.

2. *Джумабаев Д.С.* Признаки однозначной разрешимости линейной краевой задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений // Журнал вычислительной математики и математической физики. 1989. Т.29,№1.С.50-66.

3. *Орумбаева Н.Т.* Об одном алгоритме нахождения решения периодической краевой задачи для системы гиперболических уравнений // Сибирские электронные математические известия. – Т.10. – Новосибирск, 2013. // http://semr.math.nsc.ru/conru.html.

УСЛОВИЯ РАЗРЕШИМОСТИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ СО СМЕЩЕНИЕМ

Оспанов К.Н.
Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан
E-mail: ospanov_kn@enu.kz

Рассмотрим уравнение

$$L_0 y := -y'' + r(x)y' + q(x)y = f, (1)$$

где $x \in \mathbb{R} = (-\infty, +\infty)$, $f \in L_2 = L_2(\mathbb{R})$.

Решением уравнения (1) назовем функцию y, если существует последовательность $\{y_n\}_{n=1}^{\infty}$ из множества $C_0^{(2)}(\mathbb{R})$ дважды непрерывно дифференцируемых и финитных функций, такая, что $\|y_n - y\|_2 \to 0$, $\|L_0 y_n - f\|_2 \to 0$ при $n \to \infty$, где $\|\cdot\|_2$ - норма L_2.

В настоящей работе обсуждаются условия:

a) замыкаемости в L_2 оператора

$$L_0 y := -y'' + ry' + qy,$$

определенного на множестве $C_0^{(2)}(\mathbb{R})$;

b) существования и единственности решения уравнения (1).

Пусть g и h - некоторые непрерывные на $\mathbb{R}$ функции. Положим

$$\alpha_{g,h}(t) = \|g\|_{L_2(0,t)} \|h\|_{L_2(t,+\infty)} \quad (t > 0),$$

$$\beta_{g,h}(\tau) = \|g\|_{L_2(\tau,0)} \|h\|_{L_2(-\infty,\tau)} \quad (\tau < 0),$$

$$\gamma_{g,h} = \max\left(\sup_{t>0} \alpha_{g,h}(t), \sup_{\tau<0} \beta_{g,h}(\tau)\right).$$

Справедливо следующее утверждение.

Теорема. Пусть r - непрерывно дифференцируемая, а q - непрерывная комплекснозначные функции, такие, что

$$Re r - \theta(|\,Im r\,|) \geq 1,\ 1 < \theta < 2,$$

$$\max\left(\gamma_{1,\sqrt{Re r}}, \gamma_{q,\sqrt{Re r}}\right) < \infty.$$

Тогда для любого $f \in L_2$ уравнение (1) имеет, притом единственное решение.

Когда коэффициент r не ограничен, уравнение (1) отличается от уравнения Штурма-Лиувилля. Случай $q = 0$ изучался в [1].

Работа частично поддержана проектом 5132/ГФ4 и программой 0085/ПЦФ Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан.

Список использованных источников

1. *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. - Vol. 66. - P. 1-12.

РЕШЕНИЕ МНОГОМЕРНОГО ИНТЕГРАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ АБЕЛЯ

Псху А.В.
Институт прикладной математики и автоматизации,
Нальчик Россия
E-mail: pskhu@list.ru

Рассмотрим уравнение

$$u(x) - \sum_{k=1}^{n} \lambda_k \, D_{0x_k}^{-\alpha_k} u(x) = f(x),$$

где $\alpha_k \in \mathbb{R}$, $\lambda_k \in \mathbb{C}$, $x = (x_1, \dots, x_n) \in \Omega$, $\Omega = (0, a_k) \times \dots \times (0, a_n) \subset \mathbb{R}^n$,

$$D_{0x_k}^{-\alpha_k} u(x) = \frac{1}{\Gamma(\alpha_k)} \int_0^{x_k} (x_k \; - s)^{\alpha_k - 1} \, [u(x)]_{x_k = s} \; ds$$

– дробный интеграл Римана-Лиувилля порядка α_k по переменной x_k [1]; $f(x)$ – заданная интегрируемая функция, $u(x)$ – искомое решение.

Рассматриваемое уравнение является нагруженным интегральным уравнением Вольтерра второго рода с частными дробными интегралами.

В случае одной независимой переменной одномерное уравнение Абеля второго рода решено в работе [2].

Многомерное интегральное уравнения Абеля по области специального вида исследовалось в работе [3].

Относительно теории нагруженных уравнений, а также теории интегральных уравнений с частными интегралами укажем монографии [4], [5] и [6].

К линейным уравнениям Вольтерра вида (1) приводят, в частности, реализация метода функции Римана для гиперболических уравнений [7].

В данной работе строится явное представление решения исследуемого уравнения в терминах специальной функции Райта.

Список использованных источников

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

2. *Hille E., Tamarkin J.D.* On the Theory of Linear Integral Equations // The Annals of Mathematics, Second Series, 1930. Vol 31, No 3. P. 479-528.

3. *Raina R.K., Srivastava H.M., Kilbas A.A., Saigo M.* Solvability of some Abel-type integral equations involving the Gauss hypergeometric function as kernels in the space of summable functions // ANZIAM J., 2001. Vol 43, No 2. P. 291-320.

4. *Нахушев А.М.* Нагруженные уравнения. – М.: Наука, 2012. 232 с.

5. *Дженалиев М.Т., Рамазанов М.И.* Нагруженные уравнения как возмущения дифференциальных уравнений. – Алматы: ҒЫЛЫМ, 2010. 334 с.

6. *Калитвин А.С., Калитвин В.А*. Интегральные уравнения Вольтерра и Вольтерра-Фредгольма с частными интегралами. – Липецк: Изд-во ЛГПУ, 2006. 177 с.

7. *Бицадзе А.В.* Уравнения математической физики. – М: Наука, 1976. 296 с.

ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ НЕИЗВЕСТНОЙ ГРАНИЦЫ ЗОНЫ МАЛОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ В КРАЕВОЙ ЗАДАЧЕ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ

Султанов М.А., Баканов Г.Б., Косанова С.А.
Международный казахско-турецкий университет имени Х.А.Ясави, Туркестан, Казахстан
E-mail: smurat-59@mail.ru

Рассмотрим следующую начально-краевую задачу для уравнения теплопроводности:

$$\begin{aligned} &\frac{\partial P}{\partial t} = \Delta P + f(t)\delta(x-x_0)\delta(y-y_0),\ (x,y)\in R^2\setminus\bar{\Omega},\quad t>0,\\ &\left.\frac{\partial P}{\partial \vec{n}}\right|_{(x,y)\in\Gamma} = 0,\quad \lim_{\sqrt{x^2+y^2}\to\infty} P(t,x,y) = P_0,\quad P(0,x,y) = P_0, \end{aligned} \tag{1}$$

где $\Omega-$ односвязанная область в плоскости с гладкой границей $\Gamma = \partial\Omega$, $\vec{n}-$единичный вектор нормали к Γ направленный внутрь Ω, $(x_0, y_0)\in R^2\setminus\bar{\Omega},\ P_0 -$ фиксированная точка.

Пусть решение задачи (1) $P(t,x,y)$ известно при всех $t>0$ для точек $(x_1,y_1),...,(x_n,y_n)$ из $R^2\setminus\bar{\Omega}$.

Обратная задача.

По функциям $f(t), P(t,x_1,y_1),...,P(t,x_n,y_n)$ найти границу области (контур) Γ.

Такие обратные задачи возникает при поиске полезных ископаемых и их скоплений по измерениям давления в работающих скважинах[1]. Зонами малой проницаемости называется такие области пласта, где бурение новых скважин нецелесообразно или это требует значительных затрат. При этом считается, что давление не изменяется поперек пласта, а проницаемости в нем постоянна, за исключением области Ω полной непроницаемости. В точках с координатами $(x_0,y_0),...,(x_n,y_n)$ расположены $n+1$ скважины, и будем считать, что в скважине (x_0,y_0) создается давление, закон изменения которой задается функцией $f(t)$. Предполагается, что перед началом работы скважины (x_0,y_0) и на достаточно удаленном расстоянии от расматриваемой области Ω давление в пласте будем считать постоянной и оно равно P_0. В этом случае давление $P(t,x,\mathrm{y})$ в точке (x,y) в момент времени t вне области непроницаемости будет решением задачи (1).

Применяя методы теории потенциала и граничных интегральных уравнений[2-3] обратная задача сведена и интегральному уравнению относительно неизвестной границы области и построен итерационный численный метод его восстановления.

Работа проводилось при финансовой поддержке Министерство образования и науки Республики Казахстан, проект 0115РК00681.

Список использованных источников

1. *Дмитриев В.И.* Обратные задачи геофизики. – М.: МАКС Пресс, 2012.
2. *Тихонов А.Н., Самарский А.А.* Уравнения математической физики. - М.: Наука, 1973.
3. *Колтон Д., Кресс Р.* Методы интегральных уравнений в теории рассеяния. - М.: Мир – 1987.

ОБ ИЗОЛИРОВАННОМ РЕШЕНИИ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИС ИМПУЛЬСНЫМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ ДЛЯ НЕЛИНЕЙНОЙ СИСТЕМЫ ОБЫКНОВЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

Тлеулесова А.
Евразийскийнациональный университет имени Л.Н.Гумилева,, Казахстан
E-mail: agila_72@ mail.ru

Системы обыкновенных дифференциальных уравнений с импульсным воздействиями часто встречаются в задачах приложения.На отрезке [0,T] рассматривается периодическая краевая задача для нелинейных систем обыкновенных дифференциальных уравнений импульсным воздействием

$$\frac{dx}{dt} = f(t,x),\ t \in [0,T] \setminus \{\theta_1, \theta_2, ..., \theta_m\},\ x \in R^n,\ 0 = \theta_0 < \theta_1 < ... < \theta_m < \theta_{m+1} = T, \quad (1)$$

$$x(0) = x(T), \quad (2)$$

$$x(\theta_i + 0) - x(\theta_i - 0) = J_i\left(\lim_{t \to \theta_i - 0} x(t)\right), \qquad i = \overline{1,m}, \quad (3)$$

где $f : [\backslash 0,T] \times R^n \to R^n$, кусочно-непрерывная вектор-функция с возможными разрывами первого рода в точках $t = \theta_i,\ i = \overline{1,m}..\ J_i(x),\ i = \overline{1,m}$, кусочно-непрерывные вектор-функции.

Вопросы разрешимости и построения приближенных методов нахождения решения задачи (1)-(3) рассмотрены во многих работах[1-2].Для нелинейных краевых задач свойственно существование нескольких решений. Поэтому изолированность решений имеет важное значения для приложений. Существование изолированного решения имеет такую же смысл, как единственность в линейных задачах. При построений приближенных методов нахождения решения и при моделирований реальных процессов, как правило, требуется непрерывная зависимость решения от изменений правых частей дифференциальных уравнений и граничных условий. Однако изолированное решение, рассматриваемое как изолированный элемент множество решений не обладает этим свойством.

Взяв $\theta_0 = 0, \quad \theta_{m+1} = T$, произведем разбиение $\quad [0,T) = \bigcup_{r=1}^{m+1}[\theta_{r-1}, \theta_r),$ так чтобы точки скачка являлись точками разбиения. Через $x_r(t)$ обозначим сужение функции $x(t)$ на $r-$ый интервал $t \in [\theta_{r-1}, \theta_r)$. Значение функции $x_r(t)$ в точках $t = \theta_{r-1}$ обозначим через λ_r и на каждом интервале $t \in [\theta_{r-1}, \theta_r).$, произведя замену $u_r(t) = x_r(t) - \lambda_r$ получим эквивалентную задачу с параметрами

$$\frac{du_r}{dt} = f(t, u_r + \lambda),\ t \in [\theta_{r-1}, \theta_r),\ u_r(\theta_{r-1}) = 0,\ r = \overline{1, m+1}, \quad (4)$$

$$\lambda_1 - \lambda_{m=1} - \lim_{t \to T-0} u_{m+1}(t) = 0, \quad (5)$$

$$\lambda_{i+1} - \lambda_i - J_i\left(\lambda_i + \lim_{t \to \theta_i - 0} u_i(t)\right) = 0, \quad i = \overline{1,m}.. \quad (6)$$

Применение м.п.[2] к исследованию периодической краевой задачи для систем нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений с импульсным воздействием начинается с выбора начального приближения по параметру, т.е.- $\lambda^{(0)}$. В общем случае, когда нет информации об области принадлежности решения рассматриваемой краевой задачи, основываясь на начальных условиях $u_r(\theta_{r-1}) = 0,\ r = \overline{1, m+1}$, компоненты параметра предлагается определить из следующей системы уравнений

$$Q_{\nu,\tilde{\theta}}(\lambda, 0) = 0,\ \lambda \in R^{n(m+1)}. \quad (7)$$

Пусть $\lambda \in Z^0(f, \tilde{\theta})$ решение уравнения (7) и $\left(\lambda^{(0)}, u^{(0)}[t], V[t], \sigma\right) \in W$. Таким образом устанавливаем оценку разности между $\lambda^{(0)}$-решением (7) и параметром λ^*, компоненты которого составлены из значений решения задачи (1)-(3) в точках разбиения интервала [0,T], а также получено необходимые и достаточные условия существования изолированного решения исследуемой задачи.

Список использованных источников

1. *Джумабаев Д.С., Темешова С.М.* Необходимые и достаточные условия существования изолированного решения нелинейной двухточечной краевой задачи. //Нелінійні коливання, 2012, т. 15, №4.

2. *Джумабаев Д.С., Тлеулесова А.Б.* О разрешимости периодической краевой задачи для систем нелинейных дифференциальных уравнений с импульсным воздействием // Изв. МОН РК НАН Р. Серия физико-математическа.-Алматы: НАН РК, 2006. - №1. - С.3-7.

ПРИБЛИЖЕННОЕ РЕШЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ТРЕТЬЕГО ПОРЯДКА МЕТОДОМ ЭЙЛЕРА

Шаймардан Р.

(Научный руководитель — к.ф.-м.н., доцент кафедры МАиДУ Орумбаева Н.Т.)

Карагандинский государственный университет имени академика Е.А.Букетова

E-mail: shaymardan.rauan@mail.ru

Пусть задана задача Коши для дифференциального уравнения второго порядка:

$$a(x)y''' + b(x)y' + c(x)y = f(x), \qquad (1)$$

$$y(0) = g_1, \quad y'(0) = g_2, \quad y''(0) = g_3. \qquad (2)$$

Неизвестной является функция $y(x)$. Сведем уравнение (1) с начальными условиями (2) к системе трех дифференциальных уравнений первого порядка. Для этого введем дополнительную функцию $v(x) = y''(x)$, $w(x) = y'(x)$. Подставляя ее в задачу (1), (2), получим

$$a(x)v' + b(x)w + c(x)y = f(x), \qquad v(0) = g_3,$$

$$w' - v = 0, \qquad w(0) = g_2,$$

$$y' - w = 0, \qquad y(0) = g_1,$$

Для нахождения численного решения системы используем метод Эйлера.

Пример. Найти приближенное значение решения уравнения

$$y''' + 2xy' + xy = (3x+1)e^x + (5x+8)e^{2x}, \quad y(0) = 2, \quad y'(0) = 3, \quad y''(0) = 5.$$

Введем функции $v(x) = y''(x)$, $w(x) = y'(x)$. Тогда получим систему уравнений первого порядка $v' = F(x, y, w)$, $v(0) = 5$, $w' - v = 0$, $w(0) = 3$, $y' - w = 0$, $y(0) = 2$.

где $F(x, y, w) = (3x+1)e^x + (5x+8)e^{2x} - 2xw - xy$. Разделим отрезок $[0;0.5]$ на 10 частей. Следовательно, $h = 0.05$. Значения v_{k+1}, w_{k+1}, y_{k+1}, $k = \overline{0,10}$ будем искать используя формулы:

$$x_0 = 0, \qquad v_0 = 5, \qquad w_0 = 3, \qquad y_0 = 2,$$

$$v_1 = v_0 + F(x_0, y_0, w_0) \cdot h, \qquad w_1 = w_0 + v_0 \cdot h, \qquad y_1 = y_0 + w_0 \cdot h,$$

$$v_2 = v_1 + F(x_1, y_1, w_1) \cdot h, \qquad w_2 = w_1 + v_1 \cdot h, \qquad y_2 = y_1 + w_1 \cdot h,$$

$$\ldots \qquad \ldots \qquad \ldots$$

$$v_k = v_{k-1} + F(x_{k-1}, y_{k-1}, w_{k-1}) \cdot h, \qquad w_k = w_{k-1} + v_{k-1} \cdot h, \qquad y_k = y_{k-1} + w_{k-1} \cdot h,$$

В процессе решения составляем таблицу:

k	x_k	v_k	w_k	y_k	$y(x) = e^x + e^{2x}$
0	0	5	3	2	2
1	0.05	5.4741	3.25	2.1625	2.1564
2	0.1	5.9723	3.5237	2.3387	2.3266
3	0.15	6.4945	3.8223	2.5298	2.5117
4	0.2	7.0401	4.147	2.7209	2.7132
5	0.25	7.6086	4.449	2.9283	2.9327
6	0.3	8.1991	4.8795	3.1532	3.172
7	0.35	8.8104	5.2894	3.3972	3.4328
8	0.4	9.4409	5.73	3.6617	3.7174
9	0.45	10.0887	6.202	3.9482	4.0279
10	0.5	10.7516	6.7064	4.2583	4.367

Точное решение уравнения, удовлетворяющее начальным условиям, будет $y(x) = e^x + e^{2x}$.

Список использованных источников

1. *Петровский И.Г.* Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений. М.Наука, 1970.

К ТЕОРИИ КРАЕВЫХ ЗАДАЧ ДЛЯ НАГРУЖЕННЫХ УРАВНЕНИЙ ГИПЕРБОЛО-ПАРАБОЛИЧЕСКОГО ТИПА

Хубиев К.У.
Институт прикладной математики и автоматизации,
Нальчик, Россия
E-mail: khubiev_math@mail.ru

Одним из важнейших классов уравнений с частными производными являются нагруженные уравнения смешанного типа.

Локальные и нелокальные задачи для нагруженных уравнений с частными производными типа исследовались в работах многих авторов (см. например, [1] - [2] и библиографию там).

Отметим также работы [3] - [7], где исследованы краевые задачи для нагруженных уравнений гиперболо-параболического типа.

В работе рассматривается характеристически нагруженное уравнение гиперболо-параболического типа

$$\begin{cases} u_{xx} - u_y + a_1 u_x + c_1 u + \lambda u(x,0) = f_1, \quad y > 0, \\ u_{xx} - u_{yy} + a_2 u_x + b_2 u_y + c_2 u + \mu_1 u(x-y,0) + \mu_2 u(x+y,0) = f_2, \quad y < 0, \end{cases} \tag{1}$$

в области, ограниченной отрезками прямых

$$x = 0,\ x = l,\ y = h > 0 \text{ при } y > 0$$

и характеристиками $x + y = 0$, $x - y = l$ волнового уравнения при $y < 0$;

$$a_i = a_i(x, y),$$
$$c_i = c_i(x, y),$$
$$f_i = f_i(x, y),$$
$$\mu_i = \mu_i(x, y),\ i = 1,2,$$
$$\lambda = \lambda(x, y),$$
$$b_2 = b_2(x, y)$$

- заданные достаточно гладкие функции.

Доказана теорема единственности и существования решения задачи Трикоми для уравнения (1).

Единственность решения доказывается с помощью принципа максимума, существование - методом интегральных уравнений.

Для уравнения (1) при $b_2 = -1$, $a_i = c_i = f_i \equiv 0$ исследованы задачи со смещением, задача с интегральным условием и аналог задачи Бицадзе-Самарского.

Единственность решения задач доказывается методом Трикоми, существование - методом интегральных уравнений.

Список использованных источников

1. *Нахушев А.М.* Нагруженные уравнения и их применения. М.: Наука, 2012. 232 с.

2. *Дженалиев М.Т., Рамазанов М.И.* Нагруженные уравнения как возмущения дифференциальных уравнений. Алматы: FЫЛЫМ, 2010. 334 с.

3. *Елеев В.А.* О некоторых краевых задачах для смешанных нагруженных уравнений второго и третьего порядка// Дифференц. уравнения. 1994. Т. 30, №2. С. 230–237.

4. *Сабитов К.Б.* Начально-граничная задача для нагруженного уравнения параболо-гиперболического типа// Доклады Адыгской (Черкесской) Международной академии наук. 2009. Т. 11, № 1. С. 66–73.

5. *Сабитов К.Б.* Начально-граничная задача для параболо-гиперболического уравнения с нагруженными слагаемыми// Известия вузов. Математика. 2015. №6. С. 31–42.

6. *Хубиев К.У.* Аналог задачи Трикоми для нагруженного уравнения гиперболо-параболического типа с переменными коэффициентами// Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: физико-математические науки. 2007. № 2(15). С. 155–158.

7. *Хубиев К.У.* Аналог задачи Трикоми для нагруженного уравнения гиперболо–параболического типа с дробной производной при нагрузке// Доклады Адыгской (Черкесской) Международной академии наук. 2015. Т. 17, № 3. С. 54–59.

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

СТАБИЛЬНОСТНЫЕ СВОЙСТВА ЦЕНТРАЛЬНЫХ ТИПОВ ОТНОСИТЕЛЬНО ЙОНСОНОВСКИХ МНОЖЕСТВ ДЛЯ ВЫПУКЛОЙ ЭКЗИСТЕНЦИАЛЬНО ПРОСТОЙ СОВЕРШЕННОЙ ЙОНСОНОВСКОЙ ТЕОРИИ

Ешкеев А.Р.
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан
E-mail: modth1705@mail.ru

Дадим основные сведения о йонсоновских теориях в обогащении йонсоновским множеством.

Пусть L является счетным языком первого порядка.

Пусть T - произвольная йонсоновская теория в языке первого порядка сигнатуры σ. Пусть C является семантической моделью теории T. Пусть $A \subseteq C$ есть йонсоновское множество в теории T. Пусть

$$\sigma_\Gamma(A) = \sigma \cup \{c_a \mid a \in A\} \cup \Gamma, \ \Gamma = \{P\} \cup \{c\}.$$

Пусть $T_A^{\ C} = T \cup Th_{\forall\exists}(C,a)_{a\in A} \cup \{P(c_a) \mid a \in A\} \cup \{P(c)\} \cup \{"P \subseteq"\}$, где $\{"P \subseteq"\}$ есть бесконечное множество предложений, выражающих тот факт, что интерпретация символа P является экзистенциально-замкнутой подмоделью в языке сигнатуры $\sigma_\Gamma(A)$ и эта модель есть определимое замыкание множества A. Понятно, что рассмотренное множество предложений является йонсоновской теорией и эта теория, вообще говоря, не полна.

Пусть T^* является центром йонсоновской теории $T_A^{\ C}$ и $T^* = Th(C')$, где C' есть семантическая модель теории $T_A^{\ C}$. При ограничении теории $T_A^{\ C}$ до сигнатуры $\sigma_\Gamma(A) \setminus \{c\}$ теория $T_A^{\ C}$ становится полным типом. Этот тип мы и назовем центральным типом теории T относительно йонсоновского множества A и обозначим его через $P_A^{\ C}$.

Понятно, что модель C' это модель, полученная обогащением модели C языка σ до языка $\sigma_\Gamma(A)$.

Назовем элемент a семантической модели C' центральным элементом относительно йонсоновского множества A, если a является реализацией центрального типа теории T относительно йонсоновского множества A.

Теорема. Пусть A_1, A_2 - йонсоновские множества в теории T, a_1 - реализация центрального типа $P_{A_1}^{\ C}$ и a_2 - реализация центрального типа $P_{A_2}^{\ C}$. Тогда следующие условия эквивалентны:

1) $T_{A_1}^{\ C}$ синтаксически подобны $T_{A_2}^{\ C}$, как йонсоновские теории;
2) $RM(a_1) = RM(a_2)$, RM - ранг Морли;
3) $\exists \varphi \in Aut(C) : \varphi(a_1) = a_2$.

Список использованных источников

1. *Ешкеев А.Р., Касыметова М.Т.* Йонсоновские теории и их классы моделей: монография. – Караганда: Изд-во КарГУ, 2016. – 370 с.

О ПОДОБИИ ФРАГМЕНТОВ ЙОНСОНОВСКИХ ТЕОРИЙ В ОБОГАЩЕНИИ ЙОНСОНОВСКИМ МНОЖЕСТВОМ

Ешкеев А.Р., Базылжанова А.С.
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан
E-mail: modth1705@mail.ru

Данный тезис отражает информацию о некоторых свойствах синтаксического подобия йонсоновских теорий [1] и их центров в обогащённой сигнатуре σ.

Рассмотрим следующее обогащение йонсоновским множеством.

Пусть T - произвольная йонсоновская теория в языке первого порядка сигнатуры σ. Пусть C является семантической моделью теории T. Пусть $A \subseteq C$ есть йонсоновское множество в теории T. Пусть $\sigma_\Gamma(A) = \sigma \cup \{c_a \mid a \in A\} \cup \Gamma$, $\Gamma = \{P\} \cup \{c\}$.

Пусть $T_A^C = T \cup Th_{\forall\exists}(C,a)_{a\in A} \cup \{P(c_a) | a \in A\} \cup \{P(c)\} \cup \{"P \subseteq"\}$, где $\{"P \subseteq"\}$ есть бесконечное множество предложений, выражающих тот факт, что интерпретация символа P является экзистенциально-замкнутой подмоделью в языке сигнатуры $\sigma_\Gamma(A)$ и эта модель есть определимое замыкание множества A. Понятно, что рассмотренное множество предложений является йонсоновской теорией и эта теория, вообще говоря, не полна.

Пусть X йонсоновкое множество в теории T_A^C и M экзистенциально замкнутая подмодель семантической модели C, рассматриваемой йонсоновской теории T_A^C, где dcl(X) = M. Тогда пусть $Th_{\forall\exists}(M) = Fr(X)$, $Fr(X)$-есть йонсоновский фрагмент йонсоновского множества X.

Рассмотрим произвольную $Fr(A)$-теорию, тогда $E(Fr(A)) = \bigcup\limits_{n<\omega} E_n(Fr(A))$, где $E_n(Fr(A))$ - есть решетка позитивных экзистенциальных формул с n-свободными переменными.

Определение 1. Пусть A_1, A_2 йонсоновские подмножества подмодели семантической модели C теории T_A^C. Мы будем говорить, что $Fr(A_1)$ и $Fr(A_2)$ - синтаксически подобны, если существует биекция $f : E(Fr(A_1)) \to E(Fr(A_2))$ такая, что

1) ограничение f до $E_n(Fr(A_1))$ есть изоморфизм решёток $E_n(Fr(A_1))$ и $E_n(Fr(A_2))$, $n < \omega$;
2) $f(\exists v_{n+1}\varphi) = \exists v_{n+1} f(\varphi)$, $\varphi \in E_n(T)$, $n < \omega$;
3) $f(v_1 = v_2) = (v_1 = v_2)$.

Один из полученных результатов в рамках выше указанных определений выглядит следующим образом:

Теорема. Пусть $Fr(A_1)$ и $Fr(A_2)$ – Σ-полные, совершенные йонсоновские теории. Тогда следующие условия эквивалентны:

1) $Fr^*(A_1)$ и $Fr^*(A_2)$ - синтаксически подобны в смысле [2];
2) $Fr(A_1)$ и $Fr(A_2)$ - синтаксически подобны как в определении 1.

Список использованных источников

1. *Ешкеев А.Р.* Счетная категоричность $\Delta - PM$ -теорий // Вестник КазНУ. Серия математика, механика, информатика, №3, Специальный выпуск. – 2008.
2. *Mustafin T.G.* On similarities of complete theories // Logic Colloquium '90: proceedings of the Annual European Summer Meeting of the Association for Symbolic Logic, held in Helsinki, Finland. – 1990.

ВОПРОС ТАЙМАНОВА А.Д. ДЛЯ ФРАГМЕНТОВ ЙОНСОНОВСКИХ МНОЖЕСТВ В ОБОГАЩЕННОЙ СИГНАТУРЕ

Ешкеев А.Р., Жумакаева К.Н., Меженина Р.О.
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан
E-mail: modth1705@mail.ru

Пусть T - произвольная йонсоновская теория в языке первого порядка сигнатуры σ. Пусть C является семантической моделью теории T. Пусть $A \subseteq C$ есть йонсоновское множество в теории T. Пусть $\sigma_\Gamma(A) = \sigma \cup \{c_a \mid a \in A\} \cup \Gamma$, $\Gamma = \{P\} \cup \{c\}$.

Пусть $T_A^C = T \cup Th_{\forall\exists}(C,a)_{a\in A} \cup \{P(c_a) | a \in A\} \cup \{P(c)\} \cup \{"P \subseteq"\}$, где $\{"P \subseteq"\}$ есть бесконечное множество предложений, выражающих тот факт, что интерпретация символа P является экзистенциально-замкнутой подмоделью в языке сигнатуры $\sigma_\Gamma(A)$ и эта модель есть определимое замыкание множества A. Понятно, что рассмотренное множество предложений является йонсоновской теорией и эта теория, вообще говоря, не полна.

Пусть T^* является центром йонсоновской теории T_A^C и $T^* = Th(C')$, где C' есть семантическая модель теории T_A^C. При ограничении теории T_A^C до сигнатуры $\sigma_\Gamma(A) \setminus \{c\}$ теория T_A^C становится полным типом. Этот тип мы и назовем центральным типом теории T относительно йонсоновского множества A.

Понятно, что модель C' это модель полученная обогащением модели C языка σ до языка $\sigma_{\Gamma}(A)$.

Хорошо известен вопрос академика А.Д.Тайманова: (*) Какими свойствами должны обладать булевы алгебры B_n, $n \in \omega$ чтобы существовала полная теория T, такая, что B_n была изоморфна $F_n(T)$, $n \in \omega$?

Выше указанный вопрос А.Д.Тайманова (*) в нашем случае можно сформулировать следующим образом:

(**) Какими свойствами должны обладать решетки E_n, $n \in \omega$, чтобы существовала теория $Fr^*(A)$, такая, что E_n была изоморфна $E_n(Fr^*(A))$, $n \in \omega$? Где $Fr^*(A)$ есть центр $Fr(A)$.

Аналогично, мы будем говорить, что вопрос (**) решается положительно для теории $Fr^*(A)$, если существует такая последовательность решеток E_n, $n \in \omega$, что E_n изоморфна $E_n(Fr^*(A))$, $n \in \omega$.

В связи с этим вопросом один из полученных результатов выглядит следующим образом:

Теорема. Пусть T_A^C совершенная, полная для экзистенциальных предложений йонсоновская теория. Тогда следующие условия эквивалентны:

1) положительное решение вопроса (**) относительно теории $Fr^*(A)$;

2) положительное решение вопроса (*) относительно #-компаньона теории $Fr\,(A)$, $\# \in \{*, 0, m, f, e\}$, где 0-компаньон есть оболочка Кайзера, $*$ - компаньон есть центр, m-компаньон есть модельный компаньон, f-компаньон есть конечный форсинг компаньон в смысле Робинсона, e-компаньон есть элементарная теория класса всех экзистенциально-замкнутых моделей теории T.

Все неопределенные в этом тезисе определения понятий можно прочитать в [2].

Список использованных источников

1. *Мустафин Т.Г.* О булевых алгебрах теорий // Математика и физические исследования. – Караганда: КарГУ, выпуск 1, 1974. – С. 80-84.

2. *Ешкеев А.Р., Касыметова М.Т.* Йонсоновские теории и их классы моделей: монография. – Караганда: Изд-во КарГУ, 2016. – 370 с.

РЕШЕТКА ЭКЗИСТЕНЦИАЛЬНЫХ ФОРМУЛ В РАМКАХ ФРАГМЕНТА ЙОНСОНВОСКИХ МНОЖЕСТВ

Ешкеев А.Р., Касыметова М.Т., Шаматаева Н.К.

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

E-mail: modth1705@mail.ru, naz.kz85@mail.ru

Пусть L является счетным языком первого порядка.

Определение 1. Индуктивная теория T называется *экзистенциально-простой*, если:

1. она имеет алгебраически простую модель и класс всех ее алгебраически простых моделей обозначим через AP;

2. класс (E_T) моделей теории T имеет непустое пересечение с классом AP, т.е. $T_{AP} \cap E_T \neq \emptyset$.

Хорошо известно из [1], что если йонсоновская теория T совершенна, то класс её экзистенциально замкнутых моделей E_T элементарен и совпадает с $\mathrm{Mod}\,T^*$, где T^* — её центр. В противном случае, т.е. если теория T несовершенна, мы вместо $\mathrm{Mod}\,T$ работаем с классом E_T, т.е. предполагается ,что все утверждения касаются только экзистенциально замкнутых моделей. Также мы предполагаем в несовершенном случае, что помимо экзистенциальной замкнутости все рассматриваемые модели являются алгебраически простыми.

Будем говорить, что все $\forall\exists$-следствия произвольной теории образуют йонсоновский фрагмент этой теории, если дедуктивное замыкание этих $\forall\exists$ - следствий есть йонсоновская теория. Полученная в этом случае йонсоновская теория будет называться йонсоновским фрагментом (в дальнейшем фрагментом). Соответственно, определяется и фрагмент йонсоновского множества. В обоих случаях мы можем проводить исследование йонсоновских фрагментов относительно связи с первоначальной теорией, что является новой постановкой задачи исследовании йонсоновских теорией.

Пусть X йонсоновкое множество в теории T и M экзистенциально замкнутая подмодель семантической модели C, рассматриваемой йонсоновской теории T, где dcl(X) = M. Тогда пусть $Th_{\forall\exists}(M) = Fr(X)$, $Fr(X)$ – есть йонсоновский фрагмент йонсоновского множества X.

Теорема 1. Пусть T – экзистенциально простая йонсоновская теория, X йонсоновкое множество в теории T. Тогда следующие условия эквивалентны:

1. $Fr(X)$ - совершенна;
2. $E_n(Fr(X))$ слабо дополняема;
3. $E_n(Fr(X))$ - алгебра Стоуна.

В следующей теореме в терминах решетки формул найдены необходимые и достаточные условия йонсоновости центра йонсоновской теории.

Теорема 2. Пусть T – экзистенциально простая йонсоновская теория, X йонсоновкое множество в теории T. Тогда следующие условия эквивалентны:

1. $Fr^*(X)$ - йонсоновская теория;
2. каждый $\varphi^T \in E_n(Fr(X))$ имеет бескванторное слабое дополнение.

Список использованных источников

1. *Ешкеев А.Р., Касыметова М.Т.* Йонсоновские теории и их классы моделей: монография. – Караганда: Изд-во КарГУ, 2016. – 370 с.

СВОЙСТВА КОМПАНЬОНОВ ЦЕНТРАЛЬНЫХ ТИПОВ ОТНОСИТЕЛЬНО ЙОНСОНОВСКОГО МНОЖЕСТВА

Ешкеев А.Р., Кыдырбайкызы Г., Ракишева Н.К.

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

E-mail: modth1705@mail.ru

В данном тезисе мы рассматриваем свойства компаньонов для йонсоновской теории в обогащении йонсоновским множеством.

Пусть T - произвольная йонсоновская теория в языке первого порядка сигнатуры σ. Пусть C является семантической моделью теории T. Пусть $A \subseteq C$ есть йонсоновское множество в теории T. Пусть $\sigma_\Gamma(A) = \sigma \cup \{c_a \mid a \in A\} \cup \Gamma$, $\Gamma = \{P\} \cup \{c\}$.

Пусть $T_A^C = T \cup Th_{\forall\exists}(C,a)_{a\in A} \cup \{P(c_a) | a \in A\} \cup \{P(c)\} \cup \{"P \subseteq"\}$, где $\{"P \subseteq"\}$ есть бесконечное множество предложений, выражающих тот факт, что интерпретация символа P является экзистенциально-замкнутой подмоделью в языке сигнатуры $\sigma_\Gamma(A)$ и эта модель есть определимое замыкание множества A. Понятно, что рассмотренное множество предложений является йонсоновской теорией и эта теория, вообще говоря, не полна.

Пусть T^* является центром йонсоновской теории T_A^C и $T^* = Th(C')$, где C' есть семантическая модель теории T_A^C. При ограничении теории T_A^C до сигнатуры $\sigma_\Gamma(A) \setminus \{c\}$ теория T_A^C становится полным типом. Этот тип мы и назовем центральным типом теории T относительно йонсоновского множества A.

Теперь мы хотим определить понятие фрагмента йосоновских множеств.

Пусть A йонсоновкое множество в теории T и M экзистенциально замкнутая подмодель семантической модели C, рассматриваемой йонсоновской теории T, где dcl(A) = M. Тогда пусть $Th_{\forall\exists}(M) = Fr(A)$, $Fr(A)$ - есть йонсоновский фрагмент йонсоновского множества A.

Теорема 1. Пусть T_A^C - йонсоновская теория. Тогда следующие условия эквивалентны:

1) $Fr(A)$ совершенна;

2) T_A^C имеет модельный компаньон.

В работах [1], [2] была установлена связь между полнотой и модельной полнотой йонсоновской теории.

Теорема 2. Пусть T_A^C - совершенная йонсоновская теория в выше указанном обогащении. Тогда следующие условия эквивалентны:

1) $Fr(A)$ полна;

2) $Fr(A)$ модельно полна.

Теорема 3. Пусть T_A^C - совершенная йонсоновская теория в выше указанном обогащении. Тогда следующие условия эквивалентны:

1) $Fr(A)$ совершенна;

2) $Fr^*(A)$ модельно полна;

Список использованных источников

1. *Ешкеев А.Р., Оспанов Р.М.* Связь йонсоновских теорий с теоремой Линдстрема // Труды V-Казахско-Французского коллоквиума по теории моделей. Сборник научных трудов. – Караганда: Изд-во КарГУ, 2001. – С. 65-75.

2. *Ешкеев А.Р., Оспанов Р.М.* Йонсоновские теории и их компаньоны // Материалы 10-й Межвузовской конференции по математике и механике. – т. 1. − Алматы, 2005. – С. 185-190.

3. *Ешкеев А.Р., Оспанов Р.М.* Некоторые свойства решетки формул йонсоновских теорий // Международная конференция «Проблемы современной математики и механики». − Алматы, 2005. − С.134.

4. *Ешкеев А.Р., Касыметова М.Т.* Йонсоновские теории и их классы моделей: монография. − Караганда: Изд-во КарГУ, 2016. − 370 с.

ОДНО ДОСТАТОЧНОЕ УСЛОВИЕ ЭКЗИСТЕНЦИАЛЬНОЙ ПРОСТОТЫ ТЕОРИИ

Ешкеев А.Р., Мусина Н.М.

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

E-mail: modth1705@mail.ru, nazerke170493@mail.ru

Нами рассмотрен вопрос о существования алгебраически простой модели в классе сильно выпуклых йонсоновских теорий.

Дадим необходимые определения.

Определение 1. Модель теории называется алгебраически простой, если она изоморфно вкладывается в любую модель рассматриваемой теории.

Существуют теории с разным спектром алгебраически простых моделей, в том числе и с пустым.

Определение 2. Теория T называется выпуклой, если для любой ее модели $\mathfrak{A}$ и для любого семейства $\{\mathfrak{B}_i | i \in I\}$ ее подструктур, которые являются моделями теории T, пересечение $\bigcap_{i \in I} \mathfrak{B}_i$ есть модель теории T. При этом предполагается, что это пресечение не пусто. Если это пересечение никогда не пусто, то теория называется сильно выпуклой.

Выделим следующее понятие йонсоновской теории, характеризующее достаточно широкий подкласс индуктивных теорий.

Определение 3. Индуктивная теория T называется экзистенциально-простой, если:

1. она имеет алгебраически простую модель и класс всех ее алгебраически простых моделей обозначим через AP;

2. класс (E_T) моделей теории T имеет непустое пересечение с классом AP, т.е. $T_{AP} \cap E_T \neq \emptyset$.

Пусть T йонсоновская теория полная для экзистенциальных предложений в языке L и ее семантическая модель есть C.

Определение 5. Мы говорим, что множество X - Σ −определимо, если оно определимо некоторой экзистенциальной формулой.

Определение 6. 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.

Нами получен следующий результат.

Теорема 1. Если T - йонсоновская теория и X йонсоновское множество в теории T. Причем $X \subseteq C$, где C семантическая модель T, то T экзистенциально проста.

Теорема 2. Пусть T - сильно выпуклая экзистенциальная простая $\exists$-полная йонсоновская теория. M - счетная модель теории T. Тогда следующие условия эквивалентны:

1) $M - (\Sigma, \Sigma)$-атомная модель;

2) M -алгебрайчески простая модель.

Список использованных источников

1. *Ешкеев А.Р., Касыметова М.Т.* Йонсоновские теории и их классы моделей: монография. − Караганда: Изд-во КарГУ, 2016. − 370 с.

СВЯЗЬ АТОМНЫХ И ЭКЗИСТЕНЦИОНАЛЬНО-ЗАМКНУТЫХ МОДЕЛЕЙ ЦЕНТРА ФРАГМЕНТА ЙОНСОНОВСКОГО МНОЖЕСТВА В ОБОГАЩЕННОЙ СИГНАТУРЕ

Ешкеев А.Р., Рысбек Б.Е., Токмаганбетова Т.Д.
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан
E-mail: modth1705@mail.ru

Пусть T - произвольная йонсоновская теория в языке первого порядка сигнатуры σ. Пусть C является семантической моделью теории T. Пусть $A \subseteq C$ есть йонсоновское множество в теории T. Пусть $\sigma_\Gamma(A) = \sigma \cup \{c_a \mid a \in A\} \cup \Gamma$, $\Gamma = \{P\} \cup \{c\}$.

Пусть

$$T_A^{\ C} = T \cup Th_{\forall\exists}(C, a)_{a \in A} \cup \{P(c_a) \mid a \in A\} \cup \{P(c)\} \cup \{"P \subseteq"\},$$

где $\{"P \subseteq"\}$ есть бесконечное множество предложений, выражающих тот факт, что интерпретация символа P является экзистенциально-замкнутой подмоделью в языке сигнатуры $\sigma_\Gamma(A)$ и эта модель есть определимое замыкание множества A. Понятно, что рассмотренное множество предложений является йонсоновской теорией и эта теория вообще говоря не полна.

Пусть T^* является центром йонсоновской теории $T_A^{\ C}$ и $T^* = Th(C')$, где C' есть семантическая модель теории $T_A^{\ C}$. При ограничении теории $T_A^{\ C}$ до сигнатуры $\sigma_\Gamma(A) \setminus \{c\}$ теория $T_A^{\ C}$ становится полным типом. Этот тип мы и назовем центральным типом теории T относительно йонсоновского множества A.

Пусть X йонсоновкое множество в теории T и M экзистенциально замкнутая подмодель семантической модели C, рассматриваемой йонсоновской теории T, где dcl(X) = M. Тогда пусть $Th_{\forall\exists}(M) = Fr(X)$, $Fr(X)$-есть йонсоновский фрагмент йонсоновского множества X.

В рамках определении работ [1], [2], используя выше стоящие определение получены результаты, которые обобщают соответствующие результаты из [1], [2].

Теорема 1. Пусть $Fr(A)$-теория в языке $\sigma_\Gamma(A)$ и M_1, M_2 – счетные (Σ_1, Σ_1)-атомные модели теории $Fr^*(A)$. Тогда модели M_1 и M_2 изоморфны.

Теорема 2. Пусть экзистенциально проста $T_A^{\ C}$ теория, M – модель теории $(Fr^*(A))$. Тогда следующие условия эквивалентны:

1) N – счетная (Σ_1, Σ_1)-атомная модель теории $(Fr^*(A))$;

2) теория $(Fr^*(A))$ (Σ_1, Σ_1)-атомная, и N алгебраически простая в $E_n(Fr^*(A))$.

Все неопределенные понятия можно найти в [3].

Список использованных источников

1. *Мустафин Т.Г.* Обобщенные условия Йонсона и описание обобщенно-йонсоновских теорий булевых алгебр // Математические труды, том 1, №2, 1998. – С.135-197.

2. *John T. Baldwin, David W.Kuker* Algebraically prime models // Annals of Mathematical Logic 20, 1981. – P. 289-330.

3. *Ешкеев А.Р., Касыметова М.Т.* Йонсоновские теории и их классы моделей: монография. – Караганда: Изд-во КарГУ, 2016. – 370 с.

СВОЙСТВА ЯДЕРНЫХ И АТОМНЫХ МОДЕЛЕЙ ВЫПУКЛЫХ РОБИНСОНОВСКИХ ТЕОРИЙ ОТНОСИТЕЛЬНО ОБОГАЩЕНИЯ ЙОНСОНОВСКИМ МНОЖЕСТВОМ

Ешкеев А.Р., Ульбрихт О.И., Шаматаева Н.К.
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан
E-mail: modth1705@mail.ru, ulbrikht@mail.ru, naz.kz85@mail.ru

Данная работа связана с понятиями выпуклости теории в классе робинсоновских теорий.

Дадим необходимые определения, связанные с йонсоновской теорией и обогащением сигнатуры.

Пусть T - произвольная йонсоновская теория в языке первого порядка сигнатуры σ. Пусть C является семантической моделью теории T. Пусть $A \subseteq C$ есть йонсоновское множество в теории T. Пусть $\sigma_\Gamma(A) = \sigma \cup \{c_a \mid a \in A\} \cup \Gamma$, $\Gamma = \{P\} \cup \{c\}$.

Пусть $T_A^{\ C} = T \cup Th_{\forall\exists}(C,a)_{a\in A} \cup \{P(c_a) \mid a \in A\} \cup \{P(c)\} \cup \{"P \subseteq"\}$, где $\{"P \subseteq"\}$ есть бесконечное множество предложений, выражающих тот факт, что интерпретация символа P является экзистенциально-замкнутой подмоделью в языке сигнатуры $\sigma_\Gamma(A)$ и эта модель есть определимое замыкание множества A. Понятно, что рассмотренное множество предложений является йонсоновской теорией и эта теория вообще говоря не полна.

Пусть T^* является центром йонсоновской теории $T_A^{\ C}$ и $T^* = Th(C')$, где C' есть семантическая модель теории $T_A^{\ C}$. При ограничении теории $T_A^{\ C}$ до сигнатуры $\sigma_\Gamma(A) \setminus \{c\}$ теория $T_A^{\ C}$ становится полным типом. Этот тип мы и назовем центральным типом теории T относительно йонсоновского множества A и обозначим его через $P_A^{\ C}$.

Определение. Йонсоновская теория T называется робинсоновской (R), если она универсально-аксиоматизируема.

Теорема 1. Пусть T сильно выпуклая экзистенциально простая, $\exists$-полная совершенная R-теория. Тогда следующие условия эквивалентны:

1) теория T^* имеет ядерную структуру;

2) теория $T_A^{\ C}$ имеет ядерную модель;

3) всякий раз, когда $\varphi(x)$ есть экзистенциальная формула и выводима в T, тогда существует некоторая экзистенциальная формула $\psi(x)$ и целое число n, такие, что в T выводимо $\exists^{=n} x\varphi \wedge \exists x(\varphi \wedge \psi)$, а также, если $T \vDash (\delta_1 \vee \delta_2)$, где δ_1, δ_2 - некоторые экзистенциальные предложения, тогда $T \vDash \delta_1$ или $T \vDash \delta_2$.

Теорема 2 . Пусть теория T сильно выпуклая совершенная экзистенциально простая R - теория.

Тогда $\mathfrak{M}$ является ядерной структурой $T_A^{\ C}$ тогда и только тогда, когда $\mathfrak{M}$ является ядерной моделью центра T^* в выше указанном обогащении.

Мы также имеем результат относительно синтаксического условия атомности и семантического понятия $\Delta - nice$ в классе E_T.

Теорема 3. Пусть T сильно выпуклая экзистенциально простая, совершенная R-теория и она полна для $\forall\exists$ предложений. $\mathfrak{A}$ некоторая счетная модель из E_T. Тогда следующие условия эквивалентны:

1) $\mathfrak{A}$- $(\Delta, \Delta) - атомная$;

2) $\mathfrak{A} \in E^*{}_T\ и\ \Delta - nice$.

Список использованных источников

1. *Ешкеев А.Р., Касыметова М.Т.* Йонсоновские теории и их классы моделей: монография. – Караганда: Изд-во КарГУ, 2016. – 370 с.

2. *Ешкеев А.Р., Ульбрихт О.И.* Свойства малых моделей выпуклых Δ-робинсоновских теорий в допустимых обогащениях сигнатуры // Современная математика: проблемы и приложения: Сборник трудов международной научно-практической конференции, посвященной научно-педагогической деятельности А.Д. Тайманова. – Алматы, 2013. – С.187-191.

СВОЙСТВА #-КОМПАНЬОНА ЙОНСОНОВСКОЙ ТЕОРИИ В ОБОГАЩЕННОЙ СИГНАТУРЕ ЙОНСОНОВСКИМ МНОЖЕСТВОМ

Ешкеев А.Р., Цуцаева Л.Ю., Мухаметова Е.Л.

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

E-mail: modth1705@mail.ru

Пусть T - произвольная йонсоновская теория в языке первого порядка сигнатуры σ. Пусть C является семантической моделью теории T. Пусть $A \subseteq C$ есть йонсоновское множество в теории T. Пусть $\sigma_\Gamma(A) = \sigma \cup \{c_a \mid a \in A\} \cup \Gamma$, $\Gamma = \{P\} \cup \{c\}$.

Пусть $T_A^{\ C} = T \cup Th_{\forall\exists}(C,a)_{a\in A} \cup \{P(c_a) \mid a \in A\} \cup \{P(c)\} \cup \{"P \subseteq"\}$, где $\{"P \subseteq"\}$ есть бесконечное множество предложений, выражающих тот факт, что интерпретация символа P является экзистенциально-замкнутой подмоделью в языке сигнатуры $\sigma_\Gamma(A)$ и эта модель есть определимое замыкание множества A. Понятно, что рассмотренное множество предложений является йонсоновской теорией и эта теория, вообще говоря, не полна.

Пусть T^* является центром йонсоновской теории T_A^C и $T^* = Th(C')$, где C' есть семантическая модель теории T_A^C. При ограничении теории T_A^C до сигнатуры $\sigma_\Gamma(A) \setminus \{c\}$ теория T_A^C становится полным типом. Этот тип мы и назовем центральным типом теории T относительно йонсоновского множества A.

Определение. Пусть T_A^C-теория. Её #-компаньоном называется теория $T^\#$ такая, что

1) $(T^\#)_\forall = T_\forall$;

2) если $T_\forall = T'_\forall$ то $T^\# = (T')^\#$;

3) $T \subseteq T^\#$.

Мы имеем следующие естественные примеры: если $\# \in \{o, *, e, f\}$, то мы имеем соответственно оболочку Кайзера теории T, центр теории T, $Th(E_T)$, форсинг-компаньон теории T.

Пусть T_A^C-теория в языке $\sigma_\Gamma(A)$, то T^* есть её центр.

В рамках изучения свойств категоричности выше указанных теорий в обогащенном языке йонсоновским множеством относительно #-компаньона получены следующие результаты:

Теорема 1. *Если T_A^C теория ω-категорична, то $Fr(A)$ совершенна.*

Теорема 2. *Если T_A^C κ-категорична, то #-компаньон для $Fr^*(A)$ κ-категоричен, $\kappa \geq \omega$.*

Теорема 3. *Если теория T_A^C тотально категорична, то T^* не конечно аксиоматизируема.*

Все неопределенные в данном тезисе определения понятий можно найти в [1].

Список использованных источников

1. *Ешкеев А.Р., Касыметова М.Т.* Йонсоновские теории и их классы моделей: монография. – Караганда: Изд-во КарГУ, 2016. – 370 с.

СТАБИЛЬНОСТЬ ФОРСИНГ КОМПАНЬОНА ОТНОСИТЕЛЬНО ЙОНСОНОВСКИХ МНОЖЕСТВ

Ешкеев А.Р., Шаматаева Н.К.
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан
E-mail: modth1705@mail.ru, naz.kz85@mail.ru

В данном тезисе мы хотим определить понятие центрального типа теории относительно некоторого йонсоновского подмножества семантической модели некоторой фиксированной йонсоновской теории.

Пусть T - произвольная йонсоновская теория в языке первого порядка сигнатуры σ. Пусть C является семантической моделью теории T. Пусть $A \subseteq C$ есть йонсоновское множество в теории T. Пусть $\sigma_\Gamma(A) = \sigma \cup \{c_a \mid a \in A\} \cup \Gamma$, $\Gamma = \{P\} \cup \{c\}$.

Пусть $T_A^C = T \cup Th_{\forall\exists}(C, a)_{a \in A} \cup \{P(c_a) | a \in A\} \cup \{P(c)\} \cup \{"P \subseteq"\}$, где $\{"P \subseteq"\}$ есть бесконечное множество предложений, выражающих тот факт, что интерпретация символа P является экзистенциально-замкнутой подмоделью в языке сигнатуры $\sigma_\Gamma(A)$ и эта модель есть определимое замыкание множества A. Понятно, что рассмотренное множество предложений является йонсоновской теорией и эта теория вообще говоря не полна.

Пусть T^* является центром йонсоновской теории T_A^C и $T^* = Th(C')$, где C' есть семантическая модель теории T_A^C. При ограничении теории T_A^C до сигнатуры $\sigma_\Gamma(A) \setminus \{c\}$ теория T_A^C становится полным типом. Этот тип мы и назовем центральным типом теории T относительно йонсоновского множества A и обозначим его через P_A^C.

Понятно, что модель C' это модель полученная обогащением модели C языка σ до языка $\sigma_\Gamma(A)$. Назовем элемент a семантической модели C' центральным элементом относительно йонсоновского множества A, если a является реализацией центрального типа теории P_A^C относительно йонсоновского множества A.

Дадим основные сведения о йонсоновских теориях.

Через S_A^J обозначим множество всех $\exists$-пополнений теории T_A^C. Пусть λ - произвольный кардинал.

Рассмотрим понятие стабильности в обогащении йонсоновским множеством A.

Определение 1. Йонсоновская теория T называется йонсоновской A-λ-стабильной (в дальнейшем, $J-A-\lambda$-стабильной), если $\left|S_A^J(X)\right| \le \lambda$ для любого множества A мощности $\le \lambda$.

Определение 2. Йонсоновская теория T называется $J-A$-стабильной, если T является $J-A-\lambda$-стабильной для некоторого λ.

Легко заметим, что выше указанные определения можно рассмотреть в рамках выпуклой, экзистенциально простой совершенной полной для $\exists$–предложений йонсоновской теории. Мы получим следующий результат.

Теорема. Пусть λ произвольный бесконечный кардинал, T выпуклая, экзистенциально простая, совершенная, полная для $\exists$–предложений йонсоновская теория. Тогда следующие условия эквивалентны:

1. $(T^*)^F$ - λ-стабильна в классическом смысле, где $(T^*)^F$ – форсинг компаньон теории T^* в обогащенной сигнатуре;
2. T^* - λ-стабильна в классическом смысле.

Список использованных источников

1. *Ешкеев А.Р., Касыметова М.Т.* Йонсоновские теории и их классы моделей: монография. – Караганда: Изд-во КарГУ, 2016. – 370 с.

ТЕРІС ИІЛІМДІ БЕТТЕРДІҢ ЖАҢА ТҮРЛЕРІН АЛУ МЫСАЛДАРЫ

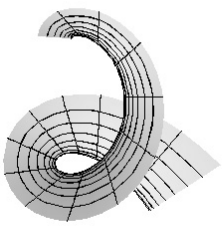
Қайдасов.Ж, Төлеуов Г.

Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік мемлекеттік университеті

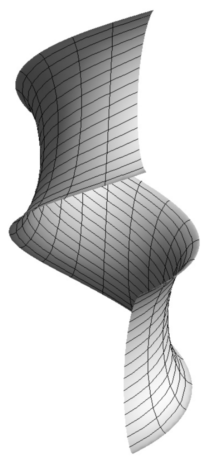
Айналу беттері болмайтын теріс иілім беттердің жаңа түрлерін алудың бір тәсілі, ол кейбір белгілі беттердің параметрлік теңдеулеріне жаңа функциялар енгізу арқылы орындалады. Осындай беттердің екі түрлі мысалын көсетеміз.

I. Геликоид тәріздес бет. 1) Параметірлік теңдеулері:$X=\frac{1}{u}\cos u^2 Chv$, $У=\frac{1}{u}\sin u^2 Chv$, $Z=u,\ u\ge 1$; 2) графикалық бейнесі "Mathematica" жүйесінде салынды (1-сурет), сыртқы пішіні геликоид тәріздес; 3) гаусстық иілімі "Mathematica" жүйесінде есептелді, теріс айнымалы: $K=-4u^2/(3+2Ch2v)2$; 4) ерекше қырлары жоқ.

II. Катуша тәріздес бет . Ол Миндинг катушасы деп аталатын бетті ығыстырып айналдыру арқылы алынды. 1) Параметірлік теңдеулері $X=\cos u\, Chv$, $У=\sin u\, Chv$, $Z=u-\int_0^v\sqrt{1-Sh^2t}$ dt,$u\ge 0$;2)графикалық бейнесі "Mathematica" жүйесінде салынды (2-сурет), сыртқы пішіні ығыстырыла айналдырылған катушка тәріздес; 3) гаусстық иілімі есептелді, теріс айнымалы және vаз шама болғанда - 1-ге жақын: $K=-(Ch^4v+Sh^4v)/(Ch^2v+Sh^2v)^2$; 4) бұл беттің винттік сызықтардан тұратын қос ерекше жиек- қырлары бар.



1-сурет



2-сурет

Әдебиеттер тізімі

1. *Позияк Э.Г., Шинин Е.В.* Дифференциальная геометрия. Изд.МГУ. 1990 г.
2. *Попов А.Г.* Псевдосферические поверхности и некоторы задачи математической физики. Фундаментальная и прикладная математика. Т.11(2005), №1, с.227-239.

ОБ ОРТОГОНАЛЬНОСТИ СЕМЕЙСТВ ТИПОВ В УПОРЯДОЧЕННЫХ СТРУКТУРАХ

Кулпешов Б.Ш.
Международный университет информационных технологий, Казахстан
E-mail: b.kulpeshov@iitu.kz

Настоящая работа касается понятия *слабой о-минимальности*, первоначально глубокоисследованного в [1]. Подмножество A линейноупорядоченной структуры M называется *выпуклым*, если длялюбых $a,b\in A$ и $a,b\in A$ всякий раз когда $a<c<b$ мы имеем $c\in A$. *Слабо о-минимальной структурой* называется линейно упорядоченная структура $M=\langle M,=,<,...\rangle$ такая, что любое определимое (с параметрами) подмножество структуры M является объединением конечного числа выпуклых множеств в M.

В следующих определениях M – слабоо-минимальная структура, $A,B\subseteq M$, $M-|A|^+$-насыщенна, $p,q\in S_1(A)$ – неалгебраические.

Определение 1 [2]. Будем говорить что тип p не является *слабо ортогональным* типу q, если существуют A-определимая формула $H(x,y)$, $\alpha\in p(M)$ и $\beta_1,\beta_2\in q(M)$ такие что $\beta_1\in H(M,\alpha)$ и $\beta_2\notin H(M,\alpha)$.

Лемма 2 [2]. Отношение не слабой ортогональности является отношением эквивалентности на $S_1(A)$.

Определение 3 [3]. Будем говорить что тип p не является *вполне ортогональным* типу q, если существует A-определимая биекция $f:p(M)\to q(M)$. Будем говорить что слабо о-минимальная теория является *вполне о-минимальной*, если понятия слабой и вполне ортогональности 1-типов совпадают.

Определение 4 [4, 5]. Пусть $p_1(x_1),...,p_n(x_n)$ – 1-типы из $S(T)$ с дизъюнктными множествами свободных переменных. Тип $q(x_1,...,x_n)\in S(T)$ называется $(p_1,...,p_n)$*-типом*, если $q(x_1,...,x_n)\supseteq\bigcup_{i=1}^{n}p_i(x_i)$. Множество всех $(p_1,...,p_n)$-типов теории T обозначается через $S_{p_1,...,p_n}(T)$ Счетная теория T называется *почти* ω*-категоричной*, если для любых типов $p_1(x_1),...,p_n(x_n)\in S(T)$ существует лишь конечное число типов $q(x_1,...,x_n)\in S_{p_1,...,p_n}(T)$.

Пусть $A\subseteq B\subseteq M$, B конечно, $p_1,p_2,...,p_s\in S_1(A)$ – неалгебраические. Мы говорим, что семейство 1-типов $\{p_1,...,p_s\}$ является *слабо ортогональным над* B, если каждый s-кортеж $\langle a_1,...,a_s\rangle\in p_1(M)\times...\times p_s(M)$ удовлетворяет одному и тому же типу над B. Мы говорим, что семейство 1-типов $\{p_1,...,p_s\}$ является *ортогональным над* B, если для любой последовательности $(n_1,...,n_s)\in\omega^s$, для любых возрастающих кортежей $\overline{a}_1,\overline{a}_1'\in[p_1(M)]^{n_1}$, …, $\overline{a}_s,\overline{a}_s'\in[p_s(M)]^{n_s}$ таких, что $tp(\overline{a}_1/B)=tp(\overline{a}_1'/B)$, …, $tp(\overline{a}_s/B)=tp(\overline{a}_s'/B)$ мы имеем $tp(\langle\overline{a}_1,...,\overline{a}_s\rangle/B)=tp(\langle\overline{a}_1',...,\overline{a}_s'\rangle/B)$.

Теорема 5. Пусть T – почти ω-категоричная вполне о-минимальная теория, $p_1,...,p_m\in S_1(\varnothing)$ – неалгебраические попарно слабо ортогональные типы. Тогда $\{p_1,...,p_m\}$ ортогонально над $\varnothing$.

Список использованных источников

1. *Macpherson H.D., Marker D. and Steinhorn C.* Weaklyo-minimal structures and real closed fields // Transactions of The American Mathematical Society. – 2000. – Vol. 352. – P. 5435-5483.

2. *Baizhanov B.S.* Expansion of a model of a weakly o-minimal theory by a familyof unary predicates // The Journal of Symbolic Logic. – 2001. – Vol. 66. – P. 1382-1414.

3. *Кулпешов Б.Ш.* Ранг выпуклости и ортогональность в слабо о-минимальных теориях // Известия НАН РК, серия физико-математическая. – 2003. – Том 227. – С. 26-31.

4. *Ikeda K., Pillay A., Tsuboi A*. Ontheories having three countable models // Mathematical Logic Quarterly. – 1998. – Vol. 44, N 2. – P. 161-166.

5. *Судоплатов С.В*. Классификация счетных моделей полных теорий. – Изд-во НГТУ, Новосибирск, части 1 и 2, 2014. – 356 с. и 448 с.

КЕЙБІР МАТРИЦАЛАРДЫҢ БЛОГТЫ ТҮРЛЕРІ

Кутимов К.С., Жумадильдина Ж.

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

E-mail: kiyas6@mail.ru

Көлденең және тік сызықтармен блоктарға бөлінген, $m \times n$ өлшемді A сандық матрицасы блогты (торлы) матрица деп аталады. A блогты матрицасының элементі болып, $m_i \times n_j$, $i = 1, 2, ..., p$, $j = 1, 2, ..., q$ өлшемді A_{ij} матрицасы болып табылады. Мұндағы $m_1 + m_2 + \cdots + m_p = p$ және $n_1 + n_2 + \cdots + n_q = q$.

Блогты матрицада амалдар сандық матрицадағы ережелер бойынша жүзеге асырылады.

Егер сандық A және B матрицаларын бірдей өлшемді $A = (A_{ij})$ және $B = (B_{ij})$ блогтарына бөлсе, онда $C = A + B$ қосындысын сәйкесінше $C = (C_{ij})$ блоктарына бөлсе, әрбір блок үшін $C_{ij} = A_{ij} + B_{ij}$ болады. Егер блогты $A = (A_{ij})$ матрицасын λ санына көбейтсек, онда $\lambda A = A\lambda = (\lambda A_{ij})$ матрицасын аламыз.

Блогты матрицаны транспондегенде матрицаның барлық блоктық құрылымы және блогтары транспонделеді.

$$A^T = \left(\begin{array}{c|c} A_{11} & A_{12} \\ \hline A_{21} & A_{22} \end{array}\right)^T = \left(\begin{array}{c|c} A_{11}^T & A_{21}^T \\ \hline A_{12}^T & A_{22}^T \end{array}\right)$$

Блогтық матрицаларды көбейту.

Енді A және B блоктық матрицаларда көбейту операциясын қарастырайық. Блокты A және B матрицалары келісілген деп аталады, егер $A = (A_{ik})$ матрицасының бағандар бойынша бөлінген блоктары $B = (B_{kj})$ матрицасының жолдар бойынша бөлінген блоктарына тең, яғни A_{ik} - блогы $m_i \times p_k$ өлшемді, ал $B_{kj} - p_k \times n_j$ $(k = 1, 2, \cdots, s)$ өлшемді болады. Келісілген блогты матрицаларда A_{jk} және B_{kj} блогтары келісілген болып табылады.

A және B келісілген блогты матрицаларының $C = A \cdot B$ көбейтіндісі $C = (C_{ij})$ блогты матрицасы деп аталып, келесі формула бойынша есептелінеді:

$$C_{ij} = A_{i1} \cdot B_{1j} + A_{i2} \cdot B_{2j} + \ldots + A_{is} \cdot B_{sj}$$

Блогтарға бөлінген матрицаларды қалыпты тәсілмен көбейтуге болады. C_{ij} көбейтіндісін алу үшін, A матрицасының i-жолын, j-бағаның бөліктеу қажет.Кейінен сәйкес блоктардың көбейтінділерінің қосындылар табамыз: бірінші блоктың i-ші жолын бірінші блоктың j-ші бағанына көбейтіледі, екінші блоктың i-ші жолын екінші блоктың j-ші бағанына көбейтіледі, т.с.с., ал көбейтінділердің нәтижелері қосылады.

Ескерту!

1. Қосу, санға көбейту және блогты матрицалардың көбейту операциялары блогты матрицада сандық матрицадағы ережелер бойынша жүзеге асырылады, тек элементтер орнына блогтар қолданылады.

2. Блогты матрицаға амалдарды қолдануда оларды әрқашан сандық матрица ретінде қарастыруға болады, және сандық матрицалар үшін қолданылатын ережелер мен операцияларды жүзеге асыруға болады. Бұл жағдайда операциялардың нәтижесі (сандық матрица) бірдей болады. Блогты матрицаға амалдарды қолдану, сандық матрицаларға қарағанда қолайлылақ, егер есептеу нәтижесінде толық матрицаны емес, оның бөлігі-блогты қарастыратын болса.

3. Көпшілік элементі нөлден өзге матрица тығыз матрица деп аталады. Ал, көптеген элементтері нөлге тең матрица жеңілдетілген матрица деп аталады. Басым бөлігі нөлге тең, жеңілдетілген матрица үшін, нөлдік блогтарды, есептеу операциясын жеңілдету үшін, бөліп алу тиімді.

Әдебиеттер тізімі

1. *Галлагер Р.* Теория информации и надежная связь. -- М., Советское радио, 1974. -- 720 с.
2. *Скляр Б.* Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение. Изд. 2-е, испр. : Пер. с англ. – Издательский дом «Вильямс», 2004. – 1104 с.

ЗАМЕТКИ О СВЯЗНОСТИ В ПРОСТРАНСТВАХ С ПОРЯДКОВОЙ ТОПОЛОГИЕЙ

Макажанова Т.Х., Муканов А.А., Базылжанова А.С.
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан
E-mail: aiger111086@mail.ru

X – пространство, наделенное отношением порядка «>», подчиненным аксиомам [1]:

1) $x \geq x \quad \forall x \in X$;

2) $x \geq y,\ y \geq z\ \Rightarrow x \geq z$.

Запись $x \geq y$ означает выполнение одного из условий: $x > y$ или $x = y$.

Пусть $(a, b) = \{x \in X : a < x < b\}$, $(-\infty, a) = \{x \in X : x < a\}$, $(a, \infty) = \{x \in X : x > a\}$.

Топология τ, порожденная базой $B = \{(a,b), (-\infty, a), (a, \infty); a, b \in X\}$, называется [1] порядковой топологией в X.

В силу тривиальности случая, когда X является пустым или одноточечным множеством, везде далее считаем, что X содержит по меньшей мере две различные точки.

Понятия и свойства наибольшего (наименьшего), максимального (минимального) элементов заимствованы из [2].

Отметим некоторые особенности введенной порядковой топологии.

Предложение 1.

1. Если X имеет наибольший (наименьший) элемент x_0, то для любого $a \in X, a \neq x_0$ множество $(a, x_0] = \{x \in X : a < x \leq x_0\}$ (соответственно $[x_0, a) = \{x \in X : x_0 \leq x < x_0\}$) будет открытой окрестностью точки x_0.

2. Если X не ограничено сверху (снизу), т.е. не имеет наибольшего (наименьшего) элемента, и x_0 – максимальный (минимальный) элемент в X, то единственным открытым множеством, содержащим x_0, а значит и единственной окрестностью точки x_0, является все пространство X.

Для введенной топологии рассмотрим свойства, касающиеся понятия связности подмножеств топологического пространства.

Предложение 2. Пусть X неограниченное сверху пространство, тогда всякое подмножество в X, имеющее максимальный элемент, является связным.

Доказательство. Пусть $C \subset X$, $x_0 \in C$ и x_0 –максимальный элемент в X. В силу того, что X не ограничено сверх, элемент x_0 не является наибольшим в X.

Пусть A и B – открытые подмножества в X: $C \subset A \bigcup B$ и $C \bigcap A \bigcap B = \varnothing$. Так как $x_0 \in C$, то x_0 принадлежит одному из множеств A или B, пусть $x_0 \in A$

Из предложения 1 открытости множества A и максимальности x_0 следует, что $A = X$, т.е. $C \bigcap A \bigcap B = C \bigcap X \bigcap B = C \bigcap B = \varnothing$. Из равенства $C \bigcap B = \varnothing$ и определения связного множества [1] получаем связность множества С.

Замечание. Для неограниченных снизу пространств X справедлив аналогичный результат: всякое подмножество, содержащее минимальный элемент, является связным.

Список использованных источников

1. *Александрян Р.А., Мирзаханян Э.А.* Общая топология. – М.:ВШ, 1979. – С. 20-23, 284, 322.
2. *Вулих Б.З.* Введение в теорию полуупорядоченных пространств. – М.: Физматгиз, 1961. – С. 20-21.

СЫЗЫҚТЫ АЛГЕБРАЛЫҚ ТЕҢДЕУЛЕР ЖҮЙЕСІН ЖУЫҚТАП ШЕШУ ӘДІСІ ҮШІН КЕЙБІР БАҒАЛАУЛАР

Оралбаева Ф.Ш.

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

E-mail: fakon_94kz@mail.ru

Сызықты алгебралық

$$Ax = f \tag{1}$$

теңдеулер жүйесін жуықтап шешу үшін зерттеушілер осы есепке эквивалентті

$$J(x) = | Ax - f |^2$$

функционалын минимизациялау есебін шешу әдісін пайдаланады. Мұндағы $J(x) = | Ax - f |^2$ - (1) жүйесінің оң жағындағы f элементі жататын кеңістіктің нормасы. Себебі, көп жағдайда (1) теңдеуінің нақты шешімін табудан гөрі

$$| Ax - f |$$

мәнінің инфимумын іздеу тиімдірек ([1, 2] мақалаларын қара). Осы ұстанымға сай бұл жұмыста A матрицасы шенелген және қайтымды деп есептеліп, (1) жүйесін жуықтап шешудің бір вариациялық әдісі қарастырылған.

Сонымен (1) - түрдегі операторлық теңдеуді R^n кеңістігінде қарастырамыз. Жуық шешім келесі түрдегі рекуррентті формулалар бойынша ізделінеді: $x_{k+1} = x_k + \varepsilon_k \omega_k$ $k = 0,1,2,...$ мұндағы $\varepsilon_k = -\dfrac{(Ax_k - f, A\omega_k)}{| A\omega_k |^2}$, $\omega_k = A^* A x_k - A^* f$, ал $(\cdot,\cdot)$ - скаляр көбейтінді және A^* - транспонирленген матрица.

Келесі бағалаулар алынды:

$$| Ax_k - f |^2 = J(x_k) \leq \rho^k \, | f |^2, \; k = 0,1,2,... ,$$

$$| x_k - \dot{x} | \leq \left\| A^{-1} \right\| \rho^{\frac{k}{2}} \left\| f \right\|$$

мұндағы

$$\rho = 1 - \left(\frac{1}{\| A^{-1} \| \, \| A \|} \right)^2, \quad \| A \| = \sup_{|g|=1} | Ag | .$$

Әдебиеттер тізімі

1. *Otelbaev M., Tuleuov B., Zhussupova D.* On a Method of Finding Approximate Solutions of Ill-conditioned Algebraic Systems and Parallel Computation // Eurasian Mathematical Journal, 2011. – Vol.2. – No.1. – P.149-151.

2. *Отелбаев М., Жусупова Д., Тулеуов Б.* Распараллеливание линейной алгебраической системы с обратной матрицей // Вестник Башкирского университета, 2011. – Т.16, №4. – С.1129-1133.

О МЕТОДАХ РАСЧЕТА ПЛОСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ

Алибиев Д.Б., Сагдагатова А.К., Узбекова А. А.
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан
E-mail: danik880708@mail.ru

Для шарнирно опертой балки, нагруженной равномерно распределенной нагрузкой интенсивности q по верхнему поясу h, определение напряженно-деформированного состояния относительно системы координат Oxy $(0 \le x \le a, -b \le y \le b)$ методом расчета в функциях перемещения дает значения напряжений и компоненты деформаций в виде [1]

$$\sigma_1 = -\frac{3q}{4}\left(\frac{a}{b}\right)^2 \frac{y}{b}\left(\frac{x^2}{a^2} - \frac{x}{a}\right), \quad \tau_{12} = -\frac{3q}{4}\left(\frac{a}{b}\right)\left(1 - \frac{y^2}{b^2}\right)\left(\frac{x}{a} - \frac{1}{2}\right), \quad \sigma_2 = \frac{q}{2}\left(1 + \frac{3y}{2b} - \frac{y^3}{2b^3}\right);$$

$$u\ (x,y) = \frac{qa}{32E(1+\nu)}\left(\frac{a}{b}\right)^2\left(\frac{4x^3}{a^3} - \frac{6x^2}{a^2} + 1\right)\left[-\frac{y}{h} + \frac{\pi^2 b^2 \nu}{3a^2}\left(1 + \frac{3y}{2b} - \frac{y^3}{2b^3}\right)\right],$$

$$\upsilon(x,y) = \frac{qa\pi^2}{96Ea^2(1+\nu)}\left(\frac{a}{b}\right)^3\left(\frac{x^4}{a^4} - \frac{2x^3}{a^3} + \frac{x}{a}\right)\left[\frac{3\nu}{2}\left(1 - \frac{y^2}{b^2}\right) + \frac{\pi^2 b^2}{a^2}\left(\frac{y}{b} + \frac{3y^2}{4b^2} - \frac{y^4}{8b^4}\right)\right].$$

Произведя интегрирование в разрешающем уравнении и удовлетворяя граничным условиям, для консольной балки, загруженной равномерно распределенной нагрузкой интенсивности q, получаем

$$\sigma_1 = -\frac{3q}{4}\left(\frac{a}{2b}\right)^2 \frac{y}{b}\left(\frac{x^2}{a^2} - \frac{2x}{a} + 1\right), \quad \tau_{12} = -\frac{3q}{4}\left(\frac{a}{b}\right)\left(1 - \frac{y^2}{b^2}\right)\left(\frac{x}{a} - 1\right), \quad \sigma_2 = \frac{q}{2}\left(1 + \frac{3y}{2b} - \frac{y^3}{2b^3}\right);$$

$$u\ (x,y) = \frac{qa}{8E(1+\nu)}\left(\frac{a}{b}\right)^2\left(\frac{x^3}{a^3} - \frac{3x^2}{a^2} + \frac{3x}{a}\right)\left[-\frac{y}{b} + \frac{\pi^2 b^2 \nu}{12a^2}\left(\frac{1}{2} + \frac{3y}{2b} - \frac{y^3}{2b^3}\right)\right],$$

$$\upsilon(x,y) = \frac{q\pi^2 b^2}{3 \cdot 2^8 Ea(1+\nu)}\left(\frac{a}{b}\right)^3\left(\frac{x^4}{a^4} - \frac{4x^3}{a^3} + \frac{6x^2}{a^2}\right)\left[3\nu\left(1 - \frac{y^2}{b^2}\right) + \frac{\pi^2 b^2}{2a^2}\left(\frac{y}{b} + \frac{3y^2}{4b^2} - \frac{y^4}{8b^4}\right)\right].$$

Для нахождения прогиба стержней и балок ищем функцию прогибов в виде [2] $y(\xi) = \frac{ql^4}{EJ_z}\left(y_0(\xi) + \sum_{n=1}^{\infty} C_n y_n(\xi)\right)$, где $\xi = \frac{x}{a}$, $y_0(\xi)$, $y_n(\xi)$ - функции, удовлетворяющие неоднородным и однородным кинематическим граничным условиям соответственно; J_z - момент инерции в середине пролета, C_n - неопределенные коэффициенты. Подставляя функцию $y(\xi)$ в выражение равенства нулю вариации полной энергии деформаций, получаем систему алгебраических уравнений для нахождения C_n.

Для определения прогиба y_m в середине пролета шарнирно опертой балки длины a переменного сечения, нагруженной равномерно распределенной нагрузкой q, учитывая граничные условия, решение ищем в виде: $y_0 = 0$, $y_n(\xi) = \sin \pi\xi$. Для статически неопределимой однопролетной балки переменной жесткости с жестким защемлением концов балки имеем: $y_0 = 0$, $y_n(\xi) = 1 - \cos 2n\pi\xi$. Прогиб $y_m = A\frac{qa^4}{EJ_z}$, где A зависит от n-го приближения.

Список использованных источников

1. *Варданян Г.С., В.И. Андреев В.И. и др*. Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности. – М.: Изд-во АСВ, 1995. – 290 с.

2. *Биргер И.А., Мавлютов Р.Р*. Сопротивление материалов. – М.: Наука, 1986. − 560 с.

ДИНАМИЧЕСКОЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ ОДНОСЕКЦИОННОГО МАНИПУЛЯТОРА

Аринов Е.[1], Карипбаев С.Ж.[2], Сартаев К.З.[3], Сартаева Г.Ш.[3]

[1] Жезказганский университет имени О.А. Байконурова,Жезказган, Казахстан

[2]АО «Академия гражданской авиации», Алматы, Казахстан

[3]Екибастузский инженерно-технический институт имени К.И.Сатпаева, Экибастуз, Казахстан

При исследовании плоских и пространственных механизмов актуальность приобретают проблемы их напряженно-деформированного состояния (НДС) [1-3]. Поэтому проведение расчета и полной оценки динамического НДС механизмов с упругими звеньями на основе их конечно-элементной модели требует дальнейшего исследования.

Учет упругости звеньев плоских и пространственных механизмов является одной из наиболее сложных и требующих дальнейшего изучения проблем. Исследованию механизмов и машин с упруго-деформируемыми прямолинейными и криволинейными звеньями посвящены работы [1,4-6].

Неоднозначность выбора механико-математической модели динамического НДС механизмов, присущими им геометрическими и физическими характеристиками, представляются существенными для поставленной задачи.

В предлагаемой работе моделирована на ПЭВМ задача динамики упругих механизмов с различными степенями свободы.

Разработаны единые методические основы, алгоритм, комплекс вычислительных объектно-ориентированных пакетов прикладных программ для исследования динамики упруго-деформируемых механизмов при действии различных сил.

Для решения задачи динамического НДС упругих механизмов применяется метод Ньюмарка [2,3,7]:

$$[S]\{U\}_{t+\Delta t} = \{R_s(t)\}_{t+\Delta t}, \tag{1}$$

где $\{R_s(t)\}_{t+\Delta t} = \{F_в^{(l)}(t)\} + [M]\{b_n\} + [C_Д]\{b_m\} + \{F_и^{(l)}(t)\} + \{F_к^{(l)}(t)\}$ - эффективная нагрузка; $[S] = a_0[M] + a_1[C_Д] + [K]$ - эффективная матрица жесткости; $\{F_В^{(l)}(t)\}$ - внешние динамические силы, $\{F_И^{(l)}(t)\}$ - узловые силы инерции, $\{F_К^{(l)}(t)\}$ - дополнительные узловые силы; $[C_Д]$ - внутреннее трение в материале, определяемое по Релею; $[K]$- матрица жесткости системы с учетом вида кинематических пар механизмов; коэффициенты a_0, a_1 зависят от шага по времени Δt и определяются по вычислительному эксперименту по двум значениям коэффициентов демпфирования, относящимся к двум низшим частотам колебаний механизмов; коэффициенты $\{b_n\}, \{b_m\}$ являются линейной комбинацией векторов упругих и кинематических перемещений, скоростей и ускорений, полученных в предыдущих шагах интегрирования. Выбор оптимального шага по времени при вычислении значений упругих перемещений $\{U_{t+\Delta t}\}$ узлов в момент времени $t + \Delta t$ производится путем численного эксперимента и обеспечивает учет всех пиковых частей переменных нагрузок и обеспечивает устойчивость вычислительного процесса [2,3,7].

Для проверки эффективности метода Ньюмарка все полученные выше формулы систематизированы в последовательный алгоритм, составлены прикладные программы и реализованы на персональных компьютерах для механизмов погрузчика (рисунок 1), механизма разгрузки контейнера (рисунок 2) и многоконтурного параллельного манипулятора со многими степеньями свободы с поступательными и вращательными парами (рисунок 3). Изучены изменения максимальных значений упругих динамических усилий, перемещений, напряжений в сечениях элементов манипулятора при действии различных сил. Пронализировано НДС исследуемого манипулятора при полном его функционировании для других вариантах нагружения и кинематических параметров.

Механизм погрузчика [8] – устройство, обеспечивающее периодическое или непрерывное действие для погрузки, выгрузки и транспортирования грузов на небольшие расстояния. На рисунке 1 приведен механизм погрузчика для периодического перемещения и поворота ковша.

В схеме 1б) ковш загружается при перемещении всей машины. Такая кинематическая связь обеспечивает движение ковша по определенному закону при подъеме или опускании стрелы. На определенной высоте ковш наклоняется вперед и происходит выгрузка.

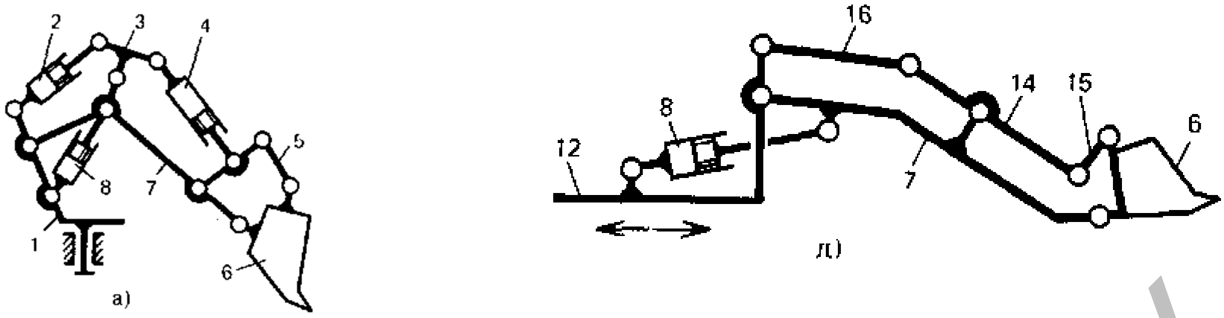


Рисунок 1 - Механизм погрузчика

Механизм погрузчика можно моделировать с помощью стержневых элементов с различными геометрическими и упругими характеристиками. Под действием внешних усилий каждая точка расчетного элемента деформируется. В каждой произвольной точке поперечного сечения пространственного расчетного стержневого элемента появляются шесть составляющих перемещения: три составляющих линейного перемещения u_ξ, υ_η, w_ζ в направлении главных локальных осей $O_1\xi$, $O_1\eta$, $O_1\zeta$ системы координат $O'\xi\eta\zeta$ и три составляющих угла поворота φ_ξ, φ_η, φ_ζ соответствующего сечения вокруг тех же осей.

Выписываются все основные уравнения классической теории упругости по отношению стержня.

Расчет механизма погрузчика в целом производится известными точными или приближенными математическими методами: МКЭ [2,3,7], базирующийся на рассмотрении транспортных конструкций в виде совокупности отдельных конструктивных элементов, соединенных в конечном числе узловых точек, является наиболее эффективным численным методом.

Удовлетворяя условиям равновесия во всех узловых точках механизма погрузчика, множество систем уравнений для отдельных элементов может быть объединено в одну глобальную систему уравнений для всей системы механизма погрузчика относительно составляющих перемещений узлов и углов поворота всех узлов.Для описания конечно-элементной модели механизма погрузчика (рисунок 1) разбиваем их на прямолинейные стержневые элементы, соединенные в узлах. Узлы механизма погрузчика имеют нумерацию в глобальной системе координат (ГСК), которая служит для их идентификации в перечне узлов. Элементы имеют свои номера – начальный и конечный, с помощью которых в свою очередь производится их идентификация.

Каждому элементу механизма погрузчика присваивается набор упругих постоянных материала, характеризующих их физические свойства: модуль упругости, коэффициент Пуассона, плотность материала. Считается, что звенья механизма погрузчика изготовлены из стальных стержней с поперечным сечением. Задаются форма и размеры поперечного сечения. Размерами и конструкцией узлов пренебрегаются. Механизм погрузчика состоит из различных кинематических пар. Элементы и узлы пронумеруются. Координаты X, Y, Z узлов расчетной модели определены в ГСК, жестко соединенной неподвижным звеном.

Механизм разгрузки контейнера [8] – устройство, обеспечивающее захват, перемещение и опрокидывание контейнера. На рисунке 2 показан механизм разгрузки контейнера, смонтированный на раме автомобиля.

Рисунок 2 - Механизм разгрузки контейнера

Для описанной выше физической модели идеально упругого тела в достаточной степени обладают сталь, а также другие металлы и их сплавы.

При конечно-элементном моделировании (КЭМ) [2,3,7], нагрузку следует заменить системой статически эквивалентных сил, приложенных в узлах.

Стержневые элементы, являющиеся составной частью механизма разгрузки контейнера, описывают их НДС, находясь в условиях сложного сопротивления.

Расчет механизма разгрузки контейнера в целом, состоящих в основном из множества пространственных стержневых элементов с различными геометрическими и упругими характеристиками, приводят к практической возможности их решения известными точными или приближенными математическими методами: большой эффективностью при анализе поведения упругого механизма разгрузки контейнера обладает МКЭ [2,3,7]. Особые преимущества метода заключается в удобстве формирования систему алгебраических уравнений высокого порядка и возможности представления совершенно нерегулярных и сложных объектов и условий нагружения.

При расчете статически неопределимых систем МКЭ в форме метода перемещений неизвестными являются перемещения узлов в ГСК, компонентами которых являются перемещения вдоль координатных осей OX, OY, OZ и углы поворота узловых сечений вокруг этих осей, а остальные параметры, характеризующие НДС механизма разгрузки контейнера, определяются через найденные значения узловых перемещений.

Для определения узловых перемещений получаем систему линейных уравнений, для решения которой могут быть применены различные методы решения [2,3,7]. Решением системы определяются узловые перемещения механизма разгрузки контейнера в ГСК и далее по найденному вектору перемещения определяются напряжения и деформации в любой точке любого элемента.

Далее, по найденному вектору узлового перемещения для пространственного призматического стержня механизма разгрузки контейнера в любом сечении определяются внутренние силовые факторы и напряжения.

По разработанному алгоритму реализована также программа для исследования динамического НДС для упругого манипулятора параллельной структуры.

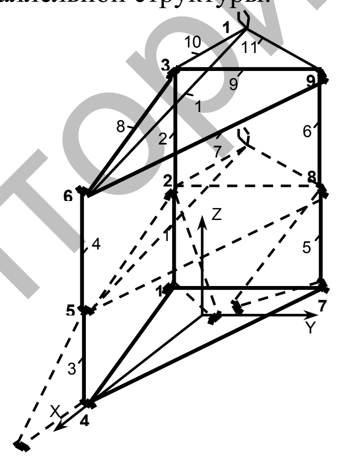


Рисунок 3 – Манипулятор параллельной структуры

Многоконтурному манипулятору параллельной структуры платформенного типа со многими степенями свободы (рисунок 3) соответствуют геометрические размеры звеньев $l_2 = l_4 = l_6 = \sqrt{2} \cdot l_1$ *м*, $l_7 = l_8 = l_9 = 1.5 l_1 / \cos 30^\circ$ *м*. Постоянные параметры Денавита-Хартенберга позволяют записать для каждого контура в отдельности символическое уравнение манипулятора для 9 кинематических пар.

Для описания конечно-элементной модели манипулятора разбиваем его на элементы, соединенные в узлах через кинематические пары. Для манипулятора, состоящих в основном из отдельных стержневых звеньев, такое расчленение является естественным. Узлы манипулятора имеют нумерацию в ГСК, элементы имеют свои номера – начальный и конечный.

Каждому элементу манипулятора присваиваются набор упругих постоянных материала - модуль упругости E, коэффициент Пуассона ν; плотность ρ:

$$E = 2 * 10^5\,МПа,\ \rho = 7900\ кг/м^3,\ \nu = 0.25\ . \qquad (2)$$

Звенья манипулятора изготовлены из стальных стержней диаметром поперечного сечения *0.006 м*. Формы и размеры сечения, упругие свойства материалов постоянны. Размерами и конструкцией узлов пренебрегаются.

Разработана с помощью МКЭ единая методическая основа, алгоритм и составлен комплекс вычислительных объектно-ориентированных пакетов прикладных программ исследования динамического НДС упруго-деформируемого механизма погрузчика, механизма разгрузки контейнера, манипулятора параллельной структуры платформенного типа со многими степенями свободы при действии различных сил.

На рисунке 4 показаны изменения максимальных динамических упругих усилий в сечениях элементов манипулятора параллельной структуры с 9-ю элементами (рисунок 3), от действия динамических сил, приложенных вертикально вниз в узлах 3,4,7, при полном его функционировании.

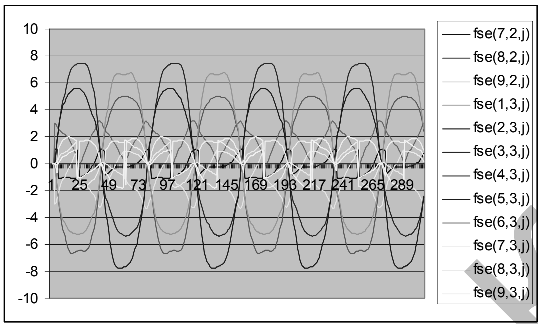


Рисунок 4 – Внутренние усилия в узловых сечениях элементов манипулятора параллельной структуры

Пронализировано НДС исследуемого манипулятора для других вариантов нагружения.

Краткие выводы. Проведена подробная детализация всех этапов вычислений для получения значений искомых величин путем реализации разработанных программных средств по исследованию динамического НДС на профессиональной версии языка программирования на специально отобранных задачах (механизм погрузчика, механизм разгрузки контейнера, манипулятор параллельной структуры). Разработанные алгоритмы и программы позволяют произвести полный количественный анализ динамических усилий, напряжений, выявить наиболее нагруженные звенья, наихудшие положения в пространстве упругих механизмов с различными геометрическими и физическими характеристиками.

Список использованных источников

1. *Масанов Ж.К., Темирбеков Е.С., Биртанов Е.А.* Анализ сил и колебаний конструкций механизмов высоких классов пространственной топологии. Деп. в КазГосИНТИ, №6871-КА96. Деп. От 12.04.96г. – 254 с.

2. *Агапов В.П.* Метод конечных элементов в статике, динамике и устойчивости пространственных тонкостенных подкрепленных конструкций. – "АСВ", 2000. – 152 с.

3. *Зенкевич О.* Метод конечных элементов в технике. – М.: Мир, 1975. – 541 с.

4. *Масанов Ж.К., Сартаев К., Хаджиева Л.А., Жолдасов С.* Конечно-элементная модель движения упругих механизмов // Тр.YI Межд. конф. Сант-Петербург, Россия, 2005.

5. *Масанов Ж.К., Сартаев К.З., Абдраимова Г.А.* Квазистатическая упругая устойчивость пространственных МВК // Материалы II междун. конференции «Проблемы механики современных машин». Улан-Удэ, 2003. – Т.3. – С.62-65.

6. *Масанов Ж.К., Елеусинова А.Е., Тулепов А.С.* Квазистатика трехмерных МВК с криволинейными упругими звеньями и силами трения в кин. парах // Вестник КазНУ. Серия: математика, механика, информатика. – №2 (30), 2002 - С.132-138.

7. *Курков С.В.* Метод конечных элементов в задачах динамики механизмов и приводов. – СПб.: Политехн., 1991. – 224 с.

8. *Крайнев А.Ф.* Словарь-справочник по механизмам. – М.: Машиностроение, 1987. – 560 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ ТЕОРИИ ПРЕДЕЛЬНЫХ НАПРЯЖЕННЫХ СОСТОЯНИЙ

Балпанова М.Ж., Есенбаева Г.А., Секербаева Р.И., Таханов Д.К.
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан
Карагандинский государственный технический университет, Караганда, Казахстан
E-mail: balpanova86@mail.ru

Для оценки разрушения тел используется теория наибольших нормальных напряжений или теория максимальных деформаций. Применительно к горным породам к грунтам наибольшее распространение получила теория прочности Мора, основанная на зависимости между касательными и нормальными составляющими напряжениями в каждой точке массива, находящегося в сложно - напряженном состоянии. При известном значении предела прочности породы на одноосное сжатие и растяжение строится круг напряжений Мора, который для данного напряженного состояния является максимальным и называется - предельным. На основании, огибающей кривой определяются угол скольжения площадки, нормальные и касательные напряжении на поверхности скольжения или разрушения, угол внутреннего трения при одноосном сжатии.

Кривая предельных кругов близка к параболе, аналитически описывается формулой

$$\tau_{ni} = \sqrt{\left[p\left(\sigma_{ni} + \sigma_p\right)\right]}. \tag{1}$$

При $\sigma \le \sigma_{ni} \le \sigma_n^{сж}$ касательное напряжение $\tau_{ni}^{сж}$ определяется соотношением

$$\tau_{ni}^{сж} = \sqrt{\left[p\left(\sigma_{ni}^{сж} + \sigma_p\right)\right]}, \tag{2}$$

где σ_p – прочность на растяжение горных пород; $p = \left(2 - 2\sqrt{n-1} + n\right)\sigma_p$ – фокальный параметр параболы; нормальное напряжение $\sigma_{ni}^{сж}$ при одноосном сжатии

$$\sigma_{ni}^{сж} = \sqrt{\left[0{,}5\left(\sigma_{сж} - p\right)\right]^2 - p\sigma_p + 0{,}5\left(\sigma_{сж} - p\right)}. \tag{3}$$

Соотношения прочностных свойств характеризуются коэффициентом хрупкости горных пород, который определяется формулой $n = \sigma_{сж}/\sigma_p$. Касательное напряжение при объемном напряженном состоянии при условии $\sigma_n^{сж} \le \sigma_{ni}$ вычисляется по формуле

$$\tau_{ni} = \sigma_{сж}\left(0{,}5\cos\rho_{сж} + \left(1 - \exp\left[0{,}5\left(1 - \sin\rho_{сж}\right)\right]\exp\left[-\left(\frac{\sigma_{ni}}{\sigma_{сж}}\right)\right]\right)tg\rho_{сж}\right), \tag{4}$$

где $\rho_{сж}$ - угол внутреннего трения горных пород при одноосном сжатии.

Для рыхлых пород, не обладающих пределом прочности растяжения и силами сцепления, диаграмма Мора имеет вид прямой, исходящей из начала координат.

Для упругих пород эквивалентное значение зависимости горизонтальных напряжений от вертикальных имеет следующий вид

$$\sigma_2 = \lambda\gamma H = \lambda\sigma_6 \tag{5}$$

где $\lambda = \nu/(1 - \nu)$ - коэффициент бокового распора (при упругом напряженном состоянии); ν – коэффициент Пуассона.

Для пластических связанных пород предельные значения вертикального и горизонтального напряжения выражаются в виде

$$\sigma_{zi} = \sigma_{ni} + \tau_{ni}ctg\varphi_i, \qquad \sigma_{xi} = \sigma_{ni} - \tau_{ni}tg\varphi_i \tag{6}$$

При нагружении грунты работают преимущественно на сдвиг, поэтому сдвиговая прочность является определяющей прочностной характеристикой для грунтов. Разрушение реализуется в тот момент, когда величина сдвигового (касательного) напряжения достигает предела прочности грунта на сдвиг, поэтому связь между нормальными напряжениями и касательными напряжениями является критерием прочности для грунтов.

Список использованных источников

1. *Потапова Л.Б.* Механика материалов при сложном напряженном состоянии – М.: «Издательство Машиностроение-1», 2005. – 244 с.

2. *Леденев В.В.* Теоретические основы механики деформирования иразрушения: монография В.В. Леденев, В.Г. Однолько, З.Х. Нгуен. – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 312 с.

РАСЧЕТ МНОГОСЛОЙНЫХ ПЛАСТИН МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Бауыржанқызы Д., Есенбаева Г.А., Ибраева Д.К., Садвакасов Н.К.
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан
E-mail: mummys_daughter@list.ru

Использование основных классических соотношений для перемещений, напряжений, уравнений равновесия для многослойных пластин приводит к следующим формулам расчета [1]:
для контактных условий на границе слоев

$$u_1^{i-1} = u_1^i, \quad H\varphi_{i-1}(\alpha_{i-1}) = H\varphi_i(\alpha_{i-1}), \quad C_{i-1}^0 - \alpha_{i-1} = C_i^0 - \alpha_{i-1}, \quad C_{i-1}^0 = C_i^0 = C^0,$$

$$\tau_{13}^{i-1} = \tau_{13}^i, \; E_0 H^2 \psi_{i-1}(\alpha_{i-1}) = E_0 H^2 \psi_i(\alpha_{i-1}), \; A_{i-1}^0 - \beta_{i-1}\Big(C^0 \alpha_{i-1} - \frac{\alpha_{i-1}^2}{2}\Big) = A_{i-1}^0 - \beta_i\Big(C^0 \alpha_{i-1} - \frac{\alpha_{i-1}^2}{2}\Big),$$

$$\sigma_3^{i-1} = \sigma_3^i, \quad E_0 H^3 \sigma_{i-1}(\alpha_{i-1}) = E_0 H^3 \sigma_i(\alpha_{i-1}),$$

$$B_{i-1}^0 - A_{i-1}^0 + \beta_{i-1}\Big(C_{i-1}^0 \frac{\alpha_{i-1}^2}{2} - \frac{\alpha_{i-1}^3}{6}\Big) = B_i^0 - A_i^0 + \beta_i\Big(C_i^0 \frac{\alpha_{i-1}^2}{2} - \frac{\alpha_{i-1}^3}{6}\Big);$$

для произвольных постоянных

$$C^0 = \frac{1}{2}\frac{\beta_n - \sum\limits_{k=2}^{n}(\beta_k - \beta_{k-1})\alpha_{k-1}^2}{\beta_n - \sum\limits_{k=2}^{n}(\beta_k - \beta_{k-1})\alpha_{k-1}}, \quad A_i^0 = C^0 \sum_{k=2}^{i}(\beta_k - \beta_{k-1})\alpha_{k-1} - \frac{1}{2}\sum_{k=2}^{i}(\beta_k - \beta_{k-1})\alpha_{k-1}^2,$$

$$B_i^0 = \sum_{k=2}^{i}(A_k^0 - A_{k-1}^0) - \frac{C^0}{2}\sum_{k=2}^{i}(\beta_k - \beta_{k-1})\alpha_{k-1}^2 + \frac{1}{6}\sum_{k=2}^{i}(\beta_k - \beta_{k-1})\alpha_{k-1}^3;$$

для внутренних усилий

$$M = \sum_{i=1}^{n}\int_{\alpha_{i-1}}^{\alpha_i}\sigma_1^i z\,dz = -DC_\beta \frac{d^2W}{dx_1^2}, \quad D = \frac{E_0 H^3}{12},$$

$$C_\beta = 12\sum_{i=1}^{n}\left\{\frac{C_0}{2}\beta_i(\alpha_i^2 - \alpha_{i-1}^2) - \frac{1}{3}\beta_i(\alpha_i^3 - \alpha_{i-1}^3)\right\}, \quad Q = \sum_{i=1}^{n}\int_{\alpha_{i-1}}^{\alpha_i}\tau_{13}^i dz = DA_\beta \frac{d^3W}{dx_1^3}, \tag{1}$$

$$A_\beta = 12\sum_{i=1}^{n}\left\{A_i^0(\alpha_i - \alpha_{i-1}) - \beta_i\left[\frac{C^0}{2}(\alpha_i^2 - \alpha_{i-1}^2) - \frac{1}{6}(\alpha_i^3 - \alpha_{i-1}^3)\right]\right\},$$

$$\sigma_3^n = q = E_0 H^3 \delta_n(1)\frac{d^4W}{dx_1^4} = DB_\beta \frac{d^4W}{dx_1^4}, \quad B_\beta = 12\delta_n(1), \quad C_\beta = A_\beta.$$

Для расчета многослойной пластины по данному алгоритму [2], где разрешающее уравнение имеет вид $DB_\beta \frac{d^4W}{dx_1^4} = q$, вводится отношение $\eta_i = \frac{D_i}{D_0}$, где D_0 - базовая цилиндрическая жесткость пластины одного из слоев, выбранного первым снизу, D_i - цилиндрические жесткости остальных слоев пластины. Затем в основные формулы метода конечных элементов добавляются в виде множителей интегральные характеристики C_η и A_η, которые вычисляются по формулам (1), но уже с учетом η_i вместо β_i: $\vec{F} = C_\eta K \cdot \vec{V}$, $\vec{M} = -C_\eta B \cdot \vec{V}$, $\vec{Q} = -\vec{A}_\eta C \cdot V_\eta$ [3].

Список использованных источников

1. *Турсунов К.А.* Метод конечных элементов в расчетах пластин. Учебное пособие. – Караганда: КарГУ, 2002. – 50 с.

2. *Зенкевич О., Чанг И.* Метод конечных элементов в теории сооружений и в механике сплошных сред. – М.: Недра, 1974. - 240 с.

3. *Рикардс Р.Б.* Метод конечных элементов в теории оболочек и пластин. – Рига: Зинатне, 1988. – 284 с.

ОБ ИССЛЕДОВАНИИ ПРОЦЕССА КОЛЕБАНИЙ ПРЯМОУГОЛЬНОЙ МЕМБРАНЫ

Есенбаева Г.А., Есбаев А.Н., Сажинова Ж. Р.

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

Назарбаев Интеллектуальная школа, Астана, Казахстан

E-mail: esenbaevagulsima@mail.ru

Прямоугольная мембрана со сторонами a и b, закрепленная по краям, расположена в плоскости (x, y), причем $0 < x < a$, $0 < y < b$, $t > 0$. Колебание мембраны вызывается с помощью начального отклонения и начальной скорости. Процесс колебания плоской однородной мембраны описывается уравнением [1]

$$u_{tt} = a^2(u_{xx} + u_{yy}). \tag{1}$$

Для нахождения функции $u(x, y, t)$, характеризующей отклонение мембраны от положения равновесия (прогиб), нужно решить уравнение колебаний при заданных начальных условиях

$$u(x, y, 0) = \varphi(x, y), \tag{2}$$

$$u_t(x, y, 0) = \psi(x, y) \tag{3}$$

и граничных условиях

$$u_x(0, y, t) = 0, \quad u_x(a, y, t) + hu(a, y, t) = 0, \quad h > 0, \tag{4}$$

$$u_y(x, 0, t) = 0, \quad u_y(x, b, t) + gu(x, a, t) = 0. \quad g > 0. \tag{5}$$

Искомая функция $u(x, y, t)$ характеризует прогиб мембраны в момент времени t. Решение задачи (1) - (5) ищем в виде функции, не равной тождественно нулю, [2]

$$u(x, y, t) = v(x, y)T(t). \tag{6}$$

Разделяя переменные, получим дифференциальное уравнение для функции $T(t)$

$$T'' - \tau a^2 T = 0, \tag{7}$$

где τ - постоянная, а для функции $v(x, y)$ следующую краевую задачу

$$v_{xx} + v_{yy} - \tau v = 0, \quad v_x(0, y) = v_x(a, y) + hv(a, y) = 0, \quad v_y(x, 0) = v_y(x, b) + gv(x, b) = 0,$$

решение которой ищем в виде $v(x, y) = X(x)Y(y)$.

Разделение переменных, решение спектральных задач и нормирование функций $v_{kn}(x, y)$ приводят к тому, что эти функции определяются равенствами [3]

$$v_{kn}(x, y) = A_k B_n \cos\lambda_k x \cos\mu_n y, \quad A_k = \sqrt{\frac{2\left(\lambda_k^2 + h^2\right)}{a\left(\lambda_k^2 + h^2\right) + h}}, \quad B_n = \sqrt{\frac{2\left(\mu_n^2 + g^2\right)}{b\left(\mu_n^2 + g^2\right) + g}}, \quad k, n = 1, 2, \ldots,$$

где λ_k, μ_n - корни уравнений

$$\lambda tg \lambda a = h, \quad \mu tg \mu b = g$$

соответственно.

Решение уравнения (7) и принцип суперпозиции определяют общее решение (6) задачи (1)–(5) в виде

$$u(x, y, t) = \sum_{k=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} A_k B_n \left(C_{kn} \cos a\sqrt{\lambda_k^2 + \mu_n^2}\, t + D_{kn} \sin a\sqrt{\lambda_k^2 + \mu_n^2}\, t \right) \cos\lambda_k x \cos\mu_n y. \tag{8}$$

Используя начальные условия (2), (3), получим значения постоянных C_{kn}, D_{kn}

$$C_{kn} = \int_0^a \int_0^b \varphi(x, y) v_{kn}(x, y)\, dxdy, \quad D_{kn} = \frac{1}{a\sqrt{\lambda_k^2 + \mu_n^2}} \int_0^a \int_0^b \psi(x, y) v_{kn}(x, y)\, dxdy. \tag{9}$$

Подставляя значения коэффициентов (9) в (8), получаем решение исходной задачи в аналитической форме.

Список использованных источников

1. *Арнольд В.И.* Математические методы классической механики. - М.: Едиториал УРСС, 2003. – 416 с.

2. *Краснопевцев Е.А.* Математические методы физики. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2003. - 243 с.

3. *Yesbayev A.N., Yessenbayeva G.A., Ivanov I.A.* On the boundary value problem for the vibration and wave processes in two-dimensional environs /Вестник Карагандинского университета. Серия Математика, 2016. - №3(83).

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ В ЗАДАЧАХ МЕХАНИКИ

Есенбаева Г.А., Есбаев А.Н., Сәрсенбек Ә.Ж.

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

Назарбаев Интеллектуальная школа, Астана, Казахстан

E-mail: esenbaevagulsima@mail.ru

Интегральные преобразования эффективно используются в различных областях точных наук, в том числе и в задачах механики, таких как динамические задачи для упругого пространства, задачи динамики жидкости и ее взаимодействия с упругими телами, задачи колебательных процессов и т.д.

Уравнение, определяющее распространение упругих волн в призматическом стержне, продольное перемещение точек которого не зависит от координат в его поперечном сечении, а продольная жесткость - та же, что и в статике, имеет вид [1]

$$\rho F u_{tt} - EFu_{xx} = Q(t,x),$$

где u - перемещение, F - площадь поперечного сечения, Q - внешняя продольная нагрузка.

В простейших случаях, как в задаче продольных колебаний стержня, моделируемой уравнениями

$$u_{tt} - a^2 u_{xx} = Q(t,x), \quad u_x(t,0) = 0, \quad u(0,x) = \varphi(x), \quad u_t(0,x) = \psi(x), \quad 0 < t, x < \infty,$$

при применении интегрального $\cos$-преобразования решение можно получить в явном аналитическом виде

$$u(t,x) = \frac{1}{2}\left[\varphi(x+at) + \varphi(|x-at|)\right] + \frac{1}{2a}\left[\int_0^{x+at}\psi(z)dz - sign(x-at)\int_0^{|x-at|}\psi(z)dz\right] +$$

$$+\frac{1}{2a}\int_0^t d\tau\left[\int_0^{x+a(t-\tau)}Q(\tau,z)dz - sign(x-a(t-\tau))\int_0^{|x-a(t-\tau)|}Q(\tau,z)dz\right].$$

Плоская задача о продольных нестационарных деформациях пластины определяется уравнениями [1]

$$v_{tt} - v_{xx} - (1-2c^2)w_x = Q_0, \; w_{tt} - c^2 w_{xx} + 3w + 3(1-2c^2)v_x = 0, \; Q_0 = \frac{1}{2}\int_{-1}^{1}Q(t,x,y)dy, \; c = \sqrt{\frac{\mu}{\rho}},$$

где v, w - скорости волн в сплошной среде, μ - постоянная Ляме.

Учитывая, что осредненные по сечению продольные напряжения σ_{xx} определяются равенством

$$\sigma_{xx} = v_{xx} + (1-2c^2)w,$$

для бесконечной пластины при $Q_0 = 2\delta(x)$, что соответствует сжатию правой части пластины ($x > 0$) единичной силой и растяжению с той же силой левой части ($x < 0$), то после применения преобразования Лапласа по t и преобразования Фурье по x [2] и использования асимптотических представлений при обращении, получаем

$$\sigma_{xx} \approx -\frac{1}{3} + \int_0^{\eta} Ai(\tau)d\tau - J_0\left(\sqrt{6\frac{1-d^2}{1-c^2}t(t-x)}\right), \; \eta = (x-ct)\left[\frac{t}{6}\left(1 + c^2 - d^2 - \frac{c^2}{d^2}\right)\right]^{-\frac{1}{3}}, \; d^2 = \frac{E}{(1-v^2)\rho},$$

где $Ai(\tau)$ - функция Эри, $J_0(z)$ - функция Бесселя.

Довольно часто наиболее эффективным для решения многомерных задач механики является совместное применение аналитических (например, интегральных преобразований) и численных методов, при этом возможно получить результат там, где каждый из них в отдельности практически бессилен.

Список использованных источников

1. *Уфлянд Я.С.* Интегральные преобразования в задачах теории упругости. – Л.: Наука, 1968. – 403 с.
2. *Князев П.Н.* Интегральные преобразования. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 200 с.

THE BOUNDARY VALUE PROBLEMS IN MATHEMATICAL MODELING OF MECHANICAL PROCCESES

Yessenbayeva G.A., Yesbayev A.N., Nurpeisova A. N.
Academician E. A. Buketov Karaganda State University, Karaganda, Kazakhsnan
Nazarbayev Intellectual School, Astana, Kazakhsnan
E-mail: esenbaevagulsima@mail.ru

We shall consider the partial differential equations that describe mathematical models of mechanical and physical phenomena. We often use the second order partial differential equations of hyperbolic type in the problems of oscillation theory and we apply the parabolic equations in problems of mechanics, where the characteristics of the various elements of constructions are investigated under the influence of different temperatures.

Consider the problem of vibrations of the infinite rod [1]

$$u_{xx} - u_{yy} + au_x + bu_y + cu = 0\,,\ -\infty < x < \infty\,,\ 0 < y < \infty\,;\ u(x,0) = \varphi(x)\,,\ u_y(x,0) = g(x)\,.$$

Using the method of the Riemann function, we find

$$u(x,y) = \frac{\varphi(x-y)\cdot e^{-\frac{a-b}{2}y} + \varphi(x+y)\cdot e^{-\frac{a+b}{2}y}}{2} -$$

$$-\frac{1}{2}e^{\frac{b}{2}y}\int\limits_{x-y}^{x+y}\left\{\frac{b}{2}J_0\left(\sqrt{c_1}\sqrt{(x-\xi)^2-y^2}\right) - \sqrt{c_1}\,y\frac{J_1\left(\sqrt{c_1}\sqrt{(x-\xi)^2-y^2}\right)}{\sqrt{(x-\xi)^2-y^2}}\right\}\cdot e^{-\frac{a}{2}(x-\xi)}\varphi(\xi)d\xi +$$

$$+\frac{1}{2}e^{\frac{b}{2}y}\int\limits_{x-y}^{x+y}J_0\left(\sqrt{c_1}\sqrt{(x-\xi)^2-y^2}\right)\cdot e^{-\frac{a}{2}(x-\xi)}g(\xi)d\xi\ /$$

Applying the Laplace transformation to the more general problem for the wave equation [1]

$$u_{tt} = a^2u_{xx} + c^2u + f(x,t)\,,\ -\infty < x < \infty\,, 0 < t < \infty;\ u(x,0) = \varphi(x)\,,\ u_t(x,0) = g(x)\,,$$

we receive the solution in the analytic form

$$u(x,t) = \frac{1}{2a}\cdot\int\limits_{x-at}^{x+at}g(\xi)I_0\left(c\sqrt{t^2-\frac{(x-\xi)^2}{a^2}}\right)d\xi +$$

$$+\frac{\varphi(x-at)+\varphi(x+at)}{2} + \frac{ct}{2a}\cdot\int\limits_{x-at}^{x+at}\varphi(\xi)\frac{I_1\left(c\sqrt{t^2-\frac{(x-\xi)^2}{a^2}}\right)}{\sqrt{t^2-\frac{(x-\xi)^2}{a^2}}}d\xi +$$

$$+\frac{1}{2a}\cdot\int\limits_0^t d\tau\int\limits_{x-a(t-\tau)}^{x+a(t-\tau)}f(\xi,\tau)I_0\left(c\sqrt{(t-\tau)^2-\frac{(x-\xi)^2}{a^2}}\right)d\xi\,.$$

The boundary value problem for the heating of the infinite rod [2]

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \frac{a^2}{x^\nu}\cdot\frac{\partial}{\partial x}\left(x^\nu\frac{\partial u}{\partial x}\right),\ \ 0 < x < \infty\,,\ \ 0 < t < \infty\,;\ u(0,t) = \varphi(t)\,,\ \ u(\infty,t) = 0\,,\ \ u(x,0) = 0\,.$$

by applying the mathematical methods has the following solution of this problem

$$u(x,t) = \int\limits_0^t \frac{x^{2\eta}\cdot\varphi(\tau)}{\Gamma(\eta)\cdot\left(4a^2\right)^\eta\cdot(t-\tau)^{1+\eta}}\cdot\exp\left(-\frac{x^2}{4a^2\cdot(t-\tau)}\right)d\tau\,.$$

References

1. *Vlasenko V.D*. Mathematical modeling in continuum mechanics problems. - Khabarovsk: Publishing house Tikhookean. State. University, 2010. - 103 p.

2. *Shpadi Y.R*. The heat conduction problems in solids with variable section. /Thesis for the degree of Ph.D. - Almaty, 1998. - 140 p.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КИНЕМАТИЧЕСКОЙ ВЯЗКОСТИ РАСПЛАВОВ В ОТОБРАЖЕНИИ КОНЦЕПЦИЕЙ ХАОТИЗИРОВАННЫХ ЧАСТИЦ

Кажикенова А.Ш., Алибиев Д.Б., Турдыбекова К.М., Турдыбеков К.М.
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан
E-mail: aigul-kazhikenova@vail.ru

Для аналитического описания агрегатных состояний жидкое состояние является наиболее сложным. В свою очередь, из различных физико-химических свойств расплавов наиболее трудным для формализации на основе фундаментальных характеристик вещества оказывается вязкость.

Многие авторы при изучении жидкого металлического состояния среди большого разнообразия моделей жидкости отдают предпочтение тем, которые опираются на концепцию квазикристаллического описания.

Существующие закономерности и расчетные формулы вязкости, основанные на подробном описании структуры и взаимодействий между частицами в структуре расплавов металлов, работают в узком диапазоне температур, содержат от 2 и более подгоночных параметра, лишенных физического смысла. Данные по вязкости, полученные различными исследованиями или расчетом по различным теориям, часто отличаются на несколько порядков. Все это указывает на необходимость дополнительных разработок на основе альтернативных подходов к пониманию вязкости.

Сотрудниками Химико-металлургического института им.Ж.Абишева (г. Караганда) была разработана новая концепция, которая названа концепцией хаотизированных частиц.

Данная концепция основана на известном распределении Больцмана. Согласно концепции хаотизированных частиц все три агрегатных состояния вещества рассматриваются с единой точки зрения без его структурной составляющей [1].

Концепцией хаотизированных частиц устанавливается виртуальное присутствие кристаллоподвижных, жидкоподвижных и пароподвижных частиц во всем температурном диапазоне для всех агрегатных состояний вещества. Свойства этих частиц проявляются только статистически в прямом подчинении распределению Больцмана по кинетической энергии хаотического теплового движения.

Ведущая роль кристаллоподвижных частиц должна проявляться в свойствах жидкости, среди которых наибольшее теоретическое и практическое значение имеет температурная зависимость вязкости в широком диапазоне температур вплоть до точки кипения, где экспериментальное определение этого свойства затруднительно для высококипящих веществ.

На этом основании получены три полуэмпирические модели вязкости, определяющиеся для первой модели долей кристаллоподвижных частиц, для второй – разжижающим действием доли жидкоподвижных частиц, для третьей – дополнительным ослабляющим действием пароподвижных частиц.

Было установлено, что более сильная зависимость от температуры помимо ее обоснования за счет разжижающего влияния жидкоподвижных и пароподвижных частиц может быть объяснена образованием ассоциированных или агрегированных элементарных кластеров, разрушение которых с повышением температуры происходит параллельно с разрушением элементарных кластеров. Это и создает эффект более сильного влияния температуры на вязкость в случае формирования подобных ассоциатов или агрегатов.

Авторами данной работы был учтен данный эффект в рамках базовой первой модели путем усиления температурного фрагмента (T_r/T) и на этом основании предложена обобщенная кластерно-ассоциатная модель кинематической вязкости $\nu = \nu_r(T_r/T)^a$, где показатель a – степень ассоциации $\bar{n}$-частичных кластеров.

Все модели были проверены на справочных данных для металлов, а их адекватная избирательная применимость к тем или иным группам периодической системы была обоснована закономерной связью с потенциалами ионизации металлов.

Список использованных источников

1. *Малышев В.П., Турдукожаева А.М., Кажикенова А.Ш.* Вязкость расплавов по концепции хаотизированных частиц // Тяжелое машиностроение. – 2009. – № 6. – С. 37-39.

АНТИПЛОСКАЯ ЗАДАЧА ТЕОРИИ УПРУГОСТИ ДЛЯ ПОЛУПРОСТРАНСТВА С ПОЛОСОВЫМ РАЗРЕЗОМ

Самойлова И.А., Смирнова М.А., Спирина Е.А.

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

E-mail: irinasam2005@mail.ru, smirnova_marina_alex@mail.ru, sea_spirina@mail.ru

Механика упругой среды или теории упругости занимается деформацией и движением упругих тел под влиянием внешних воздействий, в качестве которых рассматриваются поверхностные нагрузки, массовые силы (например, вес), нагревание или охлаждение тела. Отсюда основной задачей механики упругой среды является определение перемещений любой точки тела по заданной внешней нагрузке. Для постановки и решения подобных задач первоначально необходимо провести математическое моделирование механики упругой среды [1, 2].

Решение поставленной задачи построено обобщенным методом интегральных преобразований. Идея метода заключается в переходе к отысканию трансформанты $w_\alpha(y)$ искомой функции перемещения $W(x,y)$ по переменной x. В результате исходная двумерная краевая задача трансформируется в одномерную краевую задачу для $w_\alpha(y)$, решение которой находится простым способом. Далее пользуясь формулой обращения, находим представление неизвестной функции, определяющей скачок. Воспользовавшись условием на дефекте, приходим к интегральному решению для определения неизвестного скачка.

Пусть в упругом полупространстве$(-\infty < x,\ z < \infty,\ y \geq 0)$ со свободной от напряжений границей имеется полосовой разрез (трещина): $0 \leq y \leq b, -\infty < z < \infty$, расположенный в плоскости $x = 0$ (рис 1.).

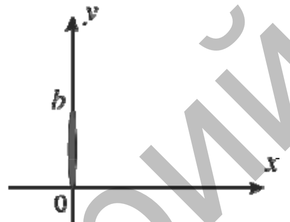


Рисунок 1.

Требуется найти поле напряжений и смещений, если к берегам указанного разреза приложена равномернораспределенная сдвигающая нагрузка интенсивности τ_0. Здесь можно считать отличным от нуля только смещение wвдоль оси z (антиплоская деформация), причем $w = w(x,y)$.

Сформулированная задача эквивалентна такой краевой задаче:

$$\begin{cases} \dfrac{\partial^2 w(x,y)}{\partial x^2} + \dfrac{\partial^2 w(x,y)}{\partial y^2} = 0, x < \infty, y > 0, \\ \left.\dfrac{\partial w}{\partial y}\right|_{y=0} = 0, \end{cases}$$

причем уравнение Лапласса должно удовлетворяться всюду, кроме области, занятой трещиной. В данном случае трещина является дефектом, так как смещения точек ее берегов не совпадают, то есть

$$< w(0,y) \geq \varphi(y), \qquad 0 \leq y \leq b, \qquad \varphi(y) \equiv 0, y \geq b,$$
$$G < w'(-0,y) \geq G < w'(+0,y) >= \tau_0, \qquad 0 \leq y \leq b$$

В разбираемом случае роль тинтегрального преобразования будет выполнять преобразование Фурье. Построенное в работе решение может быть использовано при рассмотрении соответствующих технических проблем, когда их модель сводится к решению указанной задачи.

Список использованных источников

1. *Попов Г.Я., Абдыманапов С.А., Ефимов В.В., Игликов А.И.* Метод разрывных решений в задачах математической физики. – Караганда, 1993. – 97 с.

2. *Работнов Ю.Н.* Механика деформируемого твердого тела. – М.: Наука, 1997. – 744 с.

МАТЕМАТИКАЛЫҚ АМАЛДАР НЕГІЗІНДЕ ДЕФОРМАЦИЯЛАНАТЫН ОРТА ЕСЕБІНЕ ЖУЫҚТАЛҒАН ТЕҢДЕУЛЕРДІ ПАЙДАЛАНУ ӘДІСТЕРІ

Сейтмұратов А.Ж.[1], Маделханова А.Ж.[1], Медеубаев Н.К.[2], Нурланова Б.М. [2]

[1]*Кызылординский государственный университет им.Коркыт Ата, Кызылорда, Казахстан*

[2]*Карагандинский государственный университет им.академика Букетова, Караганда, Казахстан*

E-mail: angisin_@mail.ru, naziko-2009@mail.ru, medeubaev65@mail.ru, b.nurlanova@mail.ru

Тұтқыр - серпімді дененің стационарлы емес тербелісінің облысында жаңа этаптардың теориялық зерттелуі, динамикалық деформацияланатын тұтқыр - серпімді материалдардың жаңа моделін өңдеу, белгілі модельдер шегінде тегіс және кеңістік есебінің көптеген класын математикалық әдіспен зерттеу тиімділігі, тұтқыр - серпімді параметрлердің әсеріне негізделген негізгі механикалық факторлардың теориялық талдауы болып табылады. Берілген облыста теориялық және қолданбалы зерттеулердің санына қарамастан бұрын жасалған ғылыми еңбектерде [1] көрсетілген жалпы сипаттама бойынша көптеген есептердің шешілуін әлі де болса өңдеу қажет. Айта кететін болсақ, олардың қатарына стерженьдердің, пластиналардың және реологиялық тұрғыдағы қабықшалардың стационарлы емес тербелісінің есебі жатады. Есепті шешу барысында тербелістің жуықталған теңдеулері қолданылды. Зерттеудің ғылыми жаңалығы және теориялық мәні - қолданбалы есептер және механикадағы деформацияланатын қатты дене зерттелуінің даму заңдылығы анықталды, серпінді және тұтқыр – серпімді динамикасының негізгі есептері түрлендірілді, конструкциялардағы қолданылатын материалдардың, серпінді және тұтқыр – серпімді қасиеттері анықталды.

Тұтқыр-серпімді материалдан жасалған шексіз қатпарлы пластинка берілсін, оның орташа қалыңдығы $2h_0$, ал жоғарғы және төменгі қалыңдығы сол материалдан тұратын $\left(h_1 - h_0\right)$ тең болсын.

Мұндай қатпарлы пластинка құрылымның ортаңғы материалы параметрінің индексін «0» және «1» –мен белгілейміз.

$$f_z^+ = f_z^- = f_z; \qquad f_{jz}^+ = -f_{jz}^- = f_{jz} \qquad \left(j = x, y\right) \tag{1}$$

Сондықтан $U_1^{(0)}, V_1^{(0)}, W_1^{(0)}$ функциялары ішкі қатпарлар үшін келесі түрде болады, яғни

$$U_1^{(0)} = V_1^{(0)} = W_1^{(0)} = 0 \tag{2}$$

$$U^{(0)} = \frac{\partial\varphi}{\partial x} + \frac{\partial\psi}{\partial y}; \qquad V^{(0)} = \frac{\partial\varphi}{\partial y} + \frac{\partial\psi}{\partial x} \tag{3}$$

Серпінді пластинкалар үшін $\frac{\left[\rho_1\left(h_1 - h_0\right) + \rho_0 h_0\right]}{\rho_1\beta_1^2\left(h_1 - h_0\right) + \rho_0\beta_0^2 h_0}\frac{\partial^2\psi}{\partial t^2} - \Delta\psi = 0$ серпінді пластинкалардың жуықталған теңдеуін аламыз.

$$\left(K_1 K_4 - K_2 K_3\right)\left(W_1^{(0)}\right) = -K_3\left[M_1^{-1}\left(f_z\right)\right] + K_1\left[M_1^{-1}\left(\frac{\partial f_{xz}}{\partial x} + \frac{\partial f_{yz}}{\partial y}\right)\right]$$

теңдеуі - қатпарлы пластинкалардың тербеліс теңдеуі болып табылады. Конструкцияларда қолданылатын материалдардың, серпінді және тұтқыр – серпімді қасиеттері, анизотропты, көпқабатты және басқа да механикалық сипаттамалары бар [2]. Жазық элементтердің әртүрлі тербелісінің жалпы және жуық элементтерін құру құрылыс конструкцияларындағы есепті теориялық негізде өңдеу ауқымды мәселе болып табылады. Мұндай мәселеге конструкциялардың стационарлы емес сипаттамасының моделін түрлендіру есебі жатады. Қатпарлы пластинкалардың жанама тербеліс теңдеуін қарастыру негізінде құрылыс конструкцияларындағы деформацияланатын орта есебін шешудің әдіс-тәсілдері белгіленді.

Әдебиеттер тізімі

1. *Сейтмуратов А.Ж., Умбетов У.* Моделирование и прогнозирование динамики многокомпонентной деформируемой среды: Монография. – Тараз, 2014. – С.171-176.

2. *Филиппов И.Г., Филиппов С.И.* Уравнения колебания кусочно-однородной пластинки переменной толщины. – МТТ, 1989. – № 5. – С.149-157.

УРАВНЕНИЯ КОЛЕБАНИЯ ДВУМЕРНОЙ СЛОИСТОЙ ПЛАСТИНКИ, СТРОГО ОБОСНОВАННЫЕ ПОСТАНОВКОЙ РАЗЛИЧНЫХ КРАЕВЫХ ЗАДАЧ

Сейтмуратов А.Ж.[1], Медеубаев Н.К.[2], Нурланова Б.М. [2]

[1]*Кызылординский государственный университет им.Коркыт Ата, Кызылорда, Казахстан*

[2]*Карагандинский государственный университет им.академика Букетова, Караганда, Казахстан*

E-mail: angisin_@mail.ru, medeubaev65@mail.ru, b.nurlanova@mail.ru

Построение общих и приближенных уравнений колебания различного вида плоских элементов представляет актуальную проблему в разработке теоретических основ расчета строительных конструкций и строительства в целом. К таким проблемам относятся задачи совершенствования моделей нестационарного характера конструкций и их элементов, материалы которых проявляют сложные механические, реологические свойства, присущие различным строительным конструкциям при влиянии различных внешних факторов.

В данной работе развивается теория колебания слоистых пластинок строительных конструкций, строго обоснованной постановкой различных краевых задач колебания [1].

Пусть безграничная в плане пластинка толщиной $2h_1$ находится под поверхностью полубесконечной среды на глубине $(h_0 - h_1)$. Плоскость XY поместим в срединной плоскости пластинки при $z = 0$. Ось OZ направим в сторону внешней поверхности внешнего слоя. Обозначим параметры слоя индексом «1», верхнего слоя $[-\infty < (x, y) < \infty; \ \ h_1 \le z \le (h_0 - h_1)]$ будем обозначать индексом «2», а нижнего полупространства $[-\infty < (x, y) < \infty; \ \ -h_1 \le z \le 0]$ – индексом «3». Будем предполагать, что материалы верхнего слоя, пластинки и основания однородны, изотропны, проявляют вязкие свойства.

Введем потенциалы $\Phi^{(l)}$ и $\Psi^{(l)}$ продольных поперечных волн по известным формулам

$$\vec{u}^{(l)} = grad\Phi^{(l)} + rot\vec{\Psi}^{(l)} \tag{1}$$

В потенциалах $\Phi^{(l)}$ и $\Psi^{(l)}$ уравнения движения слоя, пластинки и основания принимают вид:

$$N_l\left(\Delta\Phi^{(l)}\right) = \rho_l \frac{\partial^2 \Phi^{(l)}}{\partial t^2} \qquad M_l\left(\Delta\vec{\Psi}^{(l)}\right) = \rho_l \frac{\partial^2 \Psi^{(l)}}{\partial t^2}, \tag{2}$$

В работе [2] показано, что краевая задача колебания пластинки, находящейся под поверхностью, сводится к решению интегро-дифференциальных уравнений (2) при граничных и начальных условиях: на внешней поверхности $(z = h_0)$

$$\sigma_{zz}^{(2)} = f_z^{(2)}(x, y, t); \ \ \sigma_{jz}^{(2)} = f_{zj}^{(2)}(x, y, t); \tag{3}$$

на границе контакта верхний слой – пластинка $(z = h_1)$

$$\sigma_{zz}^{(1)} = \sigma_{zz}^{(2)}; \ \sigma_{jz}^{(1)} = 0; \ \sigma_{jz}^{(2)} = 0; \ w^{(1)} = w^{(2)} \tag{4}$$

на границе пластинка – основание $(z = -h_1)$

$$\sigma_{zz}^{(1)} = \sigma_{zz}^{(3)} + f_{3z}^{(3)}(x, y, t); \ \sigma_{jz}^{(1)} = 0; \ \sigma_{ij}^{(3)} + f_{jz}^{(3)}(x, y, t) = 0;$$
$$w^{(1)} = w^{(3)} + f_0^{(3)}(x, y, t), \ (j = x, y) \tag{5}$$

Кроме того, должны выполняться условия затухания на бесконечности, т.е. при $z \to -\infty$

$$\Phi^{(3)} = 0; \ \Psi_1^{(3)} = \Psi_2^{(3)} = \Psi_3^{(3)} = 0 \tag{6}$$

Начальные условия нулевые, т.е.

$$\Phi^{(l)} = \frac{\partial \Phi^{(l)}}{\partial t} = \frac{\partial \vec{\Psi}_j^{(l)}}{\partial t} = \vec{\Psi} = 0, \left(l = \overline{1,3}\right), \ t = 0, \left(j = 1,2,3\right) \tag{7}$$

Задача колебания пластинки в дифференцируемой среде сводится к исследованию уравнения (2), удовлетворяющее граничным (3), (4), (5) и начальным условиям (7).

Список использованных источников

1. *Филиппов И.Г., Филиппов С.И.* Динамическая теория устойчивости стержней // Труды Российско-Польского семинара «Теоретические основы строительства», Варшава, 1995. – С.63-69.

2. *Сейтмуратов А.Ж.* Определение частоты собственных колебаний пластинки // Вестник КазНУ. Серия математика, механика, информатика. – 2010. – № 4 (67).

КОМПЬЮТЕРНАЯ АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА НАБЛЮДЕНИЯ И АНАЛИЗА ТЕМПЕРАТУРНЫХ ДАННЫХ В ВЕРТИКАЛЬНЫХ ГРУНТОВЫХ СКВАЖИНАХ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

Турдыбекова К.М., Алибиев Д.Б., Турдыбеков К.М., Кажикенова А.Ш.

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

E-mail: kalkantur@mail.ru

Одним из энергоэффективных методов получения тепловой энергии является использование теплонасосной технологии, которая дает возможность с целью энергосбережения использовать грунтовую теплоту, подземные воды, водоёмы, природные водные потоки и т.д. [1].

Замена оборудования, использующего газ или жидкое топливо, на системы на основе теплового насоса становится приоритетной и актуальной задачей. Ее решение позволит не только сократить потребление ископаемого топлива, но и значительно снизить выбросы в атмосферу диоксида углерода. Тепловые насосы - это компактные, экономичные и экологически чистые системы отопления, позволяющие получать тепло для горячего водоснабжения и отопления за счет использования тепла низкопотенциального источника путем переноса его к теплоносителю с более высокой температурой. К преимуществам тепловых насосов можно отнести экономичность: для передачи в систему отопления 1 кВт·час тепловой энергии установке необходимо затратить всего 0,2 – 0,35 кВт·час электроэнергии. Так как преобразование тепловой энергии в электрическую на крупных электростанциях происходит с КПД до 50%, эффективность использования топлива при применении тепловых насосов повышается. Еще одним преимуществом тепловых насосов является возможность переключения с режима отопления зимой на режим кондиционирования летом, просто вместо радиаторов к внешнему коллектору подключаются фэн-койлы или системы «холодный потолок». Основным теплообменным элементом системы сбора низкопотенциального тепла грунта являются вертикальные грунтовые теплообменники коаксиального типа, которые располагаются снаружи по периметру здания. Эти теплообменники установлены в скважинах глубиной до 35 м каждая, устроенных вблизи строения [2].

Вертикальные грунтовые теплообменники позволяют использовать низкопотенциальную тепловую энергию грунтового массива, лежащего ниже «нейтральной зоны» (10–20 м от уровня земли). Для теплонасосной установки мощностью 3,2 кВт разработана система измерения температуры по глубине скважины, температуры теплоносителя подающей и обратной ветвей, отработана технология крепления термопар на поверхностях теплообмена.

Разработанная система позволяет проводить измерения температур в различных точках теплообменного контура. На предварительном этапе система была опробована на горизонтальном и вертикальном лабораторных стендах, были использованы термодатчики Dallas Semiconductor с диапазоном измеряемых температур -55 - +125℃, точностью измерения 0,1℃.

В скважине на полигоне датчики устанавливались по всей длине U-образного теплообменника во влагозащитном кожухе на разных глубинах. При этом устанавливались 9 температурных датчиков на глубинах 3, 7, 17 и 22 метров по одному, а также пять штук в средней части на глубине 12 метров на трубах подачи и обратки, и в грунте на некотором удалении от трубы. В центральном колодце датчики температур установлены на входе подающей и обратной ветвей теплообменников, термодатчики помещены в герметичный корпус с использованием специальной термопасты.

Все термодатчики подключены к компьютеру по двухпроводной схеме с «паразитным» питанием.

Система работает на основе компьютерной программы TempKeeper, которая позволяет отслеживать температуру в скважинах в заданной конфигурации как точечно, так и в динамике с обработкой данных и выводом соответствующих графических зависимостей в режиме реального времени. Кроме того, данная схема обеспечивает возможность систематизации и сохранения массива полученной информации с указанием времени измерения, что позволяет проводить детальный анализ рассматриваемых процессов.

Список использованных источников

1. Энергетическая стратегия Республики Казахстан на период 2004–2015 гг. – Астана.
2. *Васильев Г.П.* Использование низкопотенциальной тепловой энергии грунта поверхностных слоев Земли для теплохладоснабжения здания. Теплоэнергетика. –1994. – №2. – С.31-35.

ГИБКАЯ МЕТОДОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ (AGILE SOFTWARE DEVELOPMENT)

Алибиев Д.Б., Гиоргадзе Л.А.
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан
E-mail: silverluka@mail.ru

До недавнего времени, стандартом и основной моделью разработки программного обеспечения являлась каскадная (водопадная) модель, при которой процесс разработки ПО представляет собой строгую последовательность четко регламентированных фаз: фаза анализа и определения требований путем создания проектной спецификации, фаза проектирования, фаза реализации (имплементации), фаза тестирования, фаза отладки, фаза инсталляции и фаза поддержки. Данная методология постулирует, что ни одна фаза не может начаться без окончания предыдущей (имплементация не может начаться без полной проектной спецификации, фаза реализации должна дождаться завершения проектирования и т.д.). Возврат на предыдущую фазу считается недопустимым, равно как и пересечение фаз.

Основным недостатком каскадной модели является отсутствие гибкости. Процесс разработки полностью зависит от того, насколько успешно и тщательно были составлены требования (первая фаза). Требования должны быть однозначны, непротиворечивы, не вызывать вопросов, а также должны точно представлять пожелания заказчика, так как методология не предоставляет возможности адаптироваться или делать изменения.

Гибкая методология разработки - серия подходов к разработке программного обеспечения, ориентированных на использование итеративного процесса разработки, основными характеристиками которого являются: динамическое формирование требований; тесное взаимодействие вовлеченных рабочих групп, состоящих из специалистов различного профиля (особенно делается упор на сотрудничество команды, непосредственно разрабатывающей продукт с командой, ответственной за требования заказчика); высокая адаптируемость; эффективное устранение рисков.

Данная методология постулирует: индивидуумы и личностные взаимодействия важнее процессов и инструментов; хорошо работающее программное обеспечение важнее полной документации; кооперация с заказчиком вместо споров с заказчиком; реакция на изменения вместо строгого следования плану.

Большинство практик гибких методологий нацелены на минимизацию рисков путём сведения всего процесса разработки к серии коротких циклов, называемых итерациями, продолжительность которых колеблется от двух до четырех недель. Каждая итерация представляется собой полный процесс разработки программного обеспечения в миниатюре и включает в себя все выше перечисленные фазы. Ввиду того, что планируется объем работы только на предстоящую итерацию, количество времени, которое затрачивается на анализ требований и проектирование, значительно сокращается, что, в свою очередь, позволяет уделять больше внимания фазам разработки, тестирования и отладки. Подобное распределение времени позволяет существенно увеличить количество функциональных возможностей продукта за тот же промежуток времени. Программный проект, использующий гибкую методологию разработки, готов к выпуску в конце каждой итерации. По окончании каждой итерации проводятся ретроспективы – собрания членов команды для обсуждения проблем процесса разработки, генерации идей для решения этих проблем, обсуждения успехов и неудач команды в ходе последней итерации, с составлением ряда поручений (“actionitem”). Данные поручения служат для улучшения процесса разработки, имеют четко поставленную задачу, сроки, а также ответственное лицо. Результаты обсуждаются на последующей ретроспективе.

Данная методология (agile software development) отлично подходит для разработки продуктов, требования которых с большей долей вероятности подвергнутся изменениям, или где пожелания пользователей должны учитываться максимально быстро.

Список использованных источников

1. *Aydin M.N., Harmsen F., Slooten, Stagwee R.A.* "An Agile Information Systems Development Method in use". Turk J Elec Engin, 2004.
2. *Henrik Kniberg*."Scrum and XP from the Trenches - 2nd Edition", 2007.

ОҚУ АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕСІН ӨҢДЕУ БАРЫСЫНДА PHP БАҒДАРЛАМАЛАУ ТІЛІНІҢ МҮМКІНДІКТЕРІ

Алибиев Д.Б., Джумасаев Е.К.
Е.А. Букетов атындағы Қараганды мемлекеттік университеті. Қарағанды, Қазақстан
E-mail: ergali29@mail.ru

Қазіргі таңда кез келген ұйымда желілік ақпараттық технологияларды қолдану өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Ақпараттық жүйе мүмкіндігінсіз қаржыны, бизнес үрдісті, қызметкерлерді, бөлімдерді басқару мүмкін емес.

Қоғамның қазіргі кездегі дамуының басты белгісі – бұл өндірістің, тұтынудың және адам әрекетінің барлық салаларында ақпарат жинаудың артуы болып табылады. Ақпарат құндылығы мен ақпараттық қызмет көрсетудің салмағы қазіргі қоғам өмірінде жедел түрде өсуде. Бұл ақпараттандыру процессі кезінде материалдық құндылығы болмаса да басты роль деуге негіз береді.

Қазіргі таңда ақпарат көп болған сайын біз келесідей проблемаларға жолығамыз:

- ақпараттың жинақталуы;
- ақпаратты сақтау;
- ақпаратты қолдану;
- ақпаратты реттеу.
- компьютерлік технологиялар мен телекоммуникациялардың дамуына мемлекеттік қолдау;
- бағдарламалық қамтамасыздандырудың өңделуі мен кең таралуых[1].

Қоғамның осы өзгерістеріне байланысты ақпараттық технология өзгере бастады.

Кез келген елдің кәсіпорны ақпараттық жүйесіз жұмысын жүргізе алмайды. Интернеттің пайда болғанын бастап, оларды әр түрлі ортада ұсыну мүмкіндігі пайда болды. Желілік ақпараттық жүйелерді қолдану ақпарат алмасуды жеңілдетеді.Соңғы бес жыл аралығында интернет дамуымен және адамдар қатынасының жаңа тәсілдерімен есте қалды. Осы құбылыстың алдыңғы қатарында World Wide Web болды (WWW). Күн сайын осы жаңа коммуникация ортасында жаңа сайт ашылып жатыр. Көп деңгейлі архитектурасы бар web-технологиялар қарапайым және тиімді ақпараттық жүйелердің дамуына негіз болды. Ақпараттық қосымшалардың конструкциясына мәліметтер қорының сервері(SQL, MySQL, SQLLite, Oracle), динамикалық беттердің сервері(Apache, IIS), web-сервер жатады[2]. Web-технологиялардың мен клиент-сервер сәулетінәң интеграциясының арқасында ақпараттық жүйенің ендірілуі мен сүйемелденуі тиімді болып табылады. Қарқынды дамуымен қатар жаңа технологияларға үлкен сұраныс пайда болды Соңғы жылдары компьютерлік техниканың жедел дамуына байланысты сайт құруға арналған бірнеше программалар шықты. Атап айтар болсақ: HTML тілі (Hyper Text Markup Language), PHP1-PHP5, Python, Java және т.б.

Қазіргі таңда танымал web программалау тілі ретінде PHP атауға болады. PHP ағылшын тілінің «PHP: Personal Home Page», «Жеке үй парақшасы» деген мағынаны білдіреді. Web-бағдарламаларын жасау үшін қолданылатын скриптік бағдарламалау тілі болып табылады. Қазіргі уақытта бұл бағдарламалау тілін көптеген хостинг-провайдерлер қолдайтын және динамикалық веб-сайттарды жасауда кеңінен қолданылатын бағдарламалық тілдер қатарынан орын алып отыр. Бұл тіл өзінің жеке тегін лизенциясымен таратылады. Web-бағдармалау аймағында, оның бір тармағы серверлік бөлімінде, PHP – өзінің қарапайымдылығы, орындау жылдамдылығы, көп фунциональдылығы, кроссплатформалығы және бастапқы кодының PHP лизенциясы бойынша таралуымен ең танымал тілдердің қатарына кіреді. Оқу ақпараттық жүйесін өңдеу барысында PHP бағдарламалау тілінің мүмкіндіктері тек қана MySql ортасында ғана танылмай, басқа да орталарында жүйелендіру функцияларын қолдану болады. Осындай мүмкіндіктерді қолданыла отырып, оқу ақпараттық жүйесінің ортасын барлық талаптарға сәйкес жоғары деңгейде өңдеуге болады[3].

PHP мүмкіндіктері web-парақшаларын жазуға арналған ең күшті және үйренуге ең жеңіл скрипт тілі.Оны жазу үшін Notepad ++ редакторын қолданамыз.

Әдебиеттер тізімі

1. *Веллинг Л.* Разработка веб-приложений с помощью PHP и MySQL / Л. Томсон - СПб.: Основы, 2011г. – 847 стр.
2. *Дари К.* PHP и MySQL создание интернет-магазина / К. Дари, 2011г. – 630 стр.
3. *Зандстра М*. PHP объекты, шаблоны и методики программирования / Мэтт Зандстра - СПб.: Вильямс, 2011г. – 555 стр.

ИТЕРАЦИОННЫЙ МЕТОД РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ О НЕСТАЦИОНАРНОМ ДВИЖЕНИИ ВЯЗКОЙ НЕСЖИМАЕМОЙ ЖИДКОСТИ

Алибиев Д.Б., Кажикенова А.Ш., Кауымбек И.С., Сейтимбетова А.Б.
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан
E-mail: dalibiev@mail.ru

В данной работе рассмотрен экономичный итерационный метод для одного класса операторных разностных уравнений. С помощью общей теории проведен анализ сходимости итерационного метода для численного решения стационарной задачи (1),(2) и (1),(3):

$$\frac{\partial \omega}{\partial t} + (u\nabla)\omega = \nu\Delta\vec{\omega} + rot\,\vec{f}$$

$$\Delta\varphi = \omega, u = \varphi_y, v = -\varphi_x \qquad (1)$$

$$\omega\,|_{t=0} = u_y - v_{x|_{t=0}} = u_{ox} - v_{0y} = \omega_0(x, y)$$

$$\varphi/\gamma = 0,\ \frac{\partial\varphi}{\partial n}|_{\gamma} = 0 \qquad (2)$$

где φ- функция тока, ω - вихрь скоростей.

Если область ϖ - это многосвязные области $\gamma_i = \partial\varpi_i$, непересекающие границы ϖ, то система уравнений (1) решается с условиями $\omega\,|_{t=0} = u_0(x)$,

$$\frac{\partial\varphi}{\partial n}|_{\partial\Omega\varpi} = 0,\ \frac{\partial\varphi}{\partial\tau} = 0,\ \oint_{\partial\varpi\Omega_i}\frac{\partial\omega}{\partial n}\partial l = 0. \qquad (3)$$

где n - нормаль границы $\partial\varpi, \tau$ - касательный вектор.

Так же рассматривается система операторно-разностных уравнений вида

$$I(\omega,\varphi) + A\omega + B\omega = f \qquad (4)$$

$$A\varphi = \omega.$$

где операторы А,В и нелинейная форма $I(\omega,\varphi)$ считаются заданными на всем пространстве Н.

Вычисления проведены в предположении, что система уравнений [1]

$$\frac{dv}{dt} + (\vec{v}\nabla)\vec{v} = \nu\Delta\vec{v} \to \nabla p + \vec{f}$$

$$div\,\vec{v} = 0$$

с начальными граничными условиями

$$\vec{v}\,|_{t=0} = \overrightarrow{v_0}(0)$$

$$\vec{v}\,|_{\partial\Omega} = \overrightarrow{v_0}(0)$$

определяется при выполнении следующих условий:

а) A - самосопряженный оператор, A: H→H, и существуют числа $\beta_1 > 0$, β_2 такие,что, $\beta_1 E \leq A \leq \beta_2 E$, т.е. A=A*, $\beta_1\|x\|^2 \leq (Ax, x) \leq \beta_2\ \|x\|^2$ для любого $x \in H$.

б) Оператор В - линейный и неотрицательный, т.е. $(Bx,x) \geq O$, для любого $x \in H$.

в) нелинейная форма $I(\omega,\varphi)$ является билинейной, т.е. по каждому аргументу (ω,φ) является линейным и удовлетворяет тождеству $(I(\omega,\varphi),\varphi) = 0$, которое справедливо для любых ω и φ из Н.

Здесь $\vec{v} = (u; v; \omega)$ - поле скоростей, p - поле давления, $\vec{f}$ - поле массовой силы, ν – коэффициент вязкостей. Кроме того, относительно билинейной формы $I(\omega,\varphi)$, предположили, что справедливо неравенство

$$|\mathrm{I}(\omega,\varphi),\ v\,| \leq \mathrm{C}\left|\left|\varphi\right|\right|_A * \left|\left|\omega\right|\right| * \left|\left|Av\right|\right|$$

где H_A- пространство, порожденное оператором А.

Для численной реализации решения системы уравнений (4) был рассмотрен следующий итерационный процесс:

$$\frac{\omega^{n+1/2} - \omega^n}{\tau} + I\left(\omega^n, \varphi^{n+1/2}\right) + A\omega^n + B\varphi^{n+1/2} = f.$$

$$A\varphi^{n+1/2} = \omega^{n+1/2}$$

$$\frac{\omega^{n+1} - \omega^{n+1/2}}{\tau} + A(\omega^{n+1} - \omega^n) = 0$$

$$A\varphi^{n+1} = \omega^{n+1}.$$

Список использованных источников

1. *Алибиев Д.Б., Данаев Н.Т., Смагулов Ш.* Об итерационном методе решения одного класса операторно-разностных уравнений. - М.1993. - 30с. -Деп. КазНИИНКИ. рег. №4323 - Ка93. 24.06.93.

ЛОГИСТИКАНЫ ТРАНСПОРТТЫҚ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ

Аманкелді Д.Б., Омаров А.М., Нұржан Д.Н.

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

E-mail: dako94_94@mail.ru

Елбасы өзінің «Нұрлы жол – болашаққа бастар жол» жолдауында жаңа жолдардың құрылысы, оның қатарында темір жолдың да құрылысы жайында тың идеялар айтты. Жол – күретамыр. Ол қашанда ел экономикасының көшін ілгері сүйреуші локомотив. Автомобиль және темір жол құрылысы елімізді дағдарыстан алып шығар жол болмақ. Бір ғана мысал. Әлемдегі алпауыт ел АҚШ дағдарыс кезінде ірі-ірі жол құрылысын жүргізіп, транспорттың жүйенің жаңа жобасын жасады. Және бұл ел бүгінгі күні елдегі халықарылық стандарттарға сай жолдарымен мақтанады. Мұндай тарихи мысалдар көптеп саналады. Жолдауда логистика саласының даму жолдары айтылды.

Транспорттық қамтамасыз ету – жүк пен жолаушыларды тасымалдайтын қозғалыспен қамтамасыз етілген жұмыс. Тасымалдаудың сызбасы мен технологиясын таңдау көптеген қызмет сфераларына әсер етеді: бәсекеге қабілеттілік, тауар құны мен сапасы т.б.

Логистика – корпорация, компания, зауыт, фабрика секілді кәсіпорындардың жасап шығарған тауар өнімдерін бір нүктеден екінші нүктеге жеткізумен айналысатын сала. Логистика саласына жер, әуе, құбыр жүйесі, кеме, теміржол секілді тасымалдау көлік түрлерін жатқызамыз. Мақсаты: қысқа мерзімде жеткізу, мүліктің сапасын жоғалтпау және өндірістік қуатты жоғарғы деңгейде пайдалану.

Траспорттық логистика – адамдар мен жүктердің тасымалдануын іске асыратын материалдық өндіріс саласы [1]. Қоғамдық өндіріс саласында транспорт материалдық қызмет көрсетулер саласына жатады. Тасымалдау – берілген тауарды немесе жолаушыны транспорттық құралдарды пайдалану арқылы тиелген орыннан жеткізу нүктесіне дейін тасымалдауға арналған логистикалық операция. Әртүрлі транспорттарға берілген сипаттама транспортты таңдауда маңызды рөл атқарады.

Тасымалдауды басқару үшін келесі процедураларды орындау қажет:

- тасымалдау амалын таңдау;
- транспорт түрін таңдау;
- тасымалдау бойынша тасымалдаушы мен делдалды таңдау;
- транспорттық процестің параметрлерін тиімдеу.

Алайда транспорттық логистиканың басты бағыттарының бірі – тасымалдау амалдары мен тасымалдаушы құралдарды таңдау. Логистикалық менеджмент тұрғысынан әрбір көлік түрі әртүрлі ерекшеліктерге ие, артықшылықтары мен кемшіліктері бар.

Транспорт түрлерінің артықшылығы мен кемшілігіне жеке-жеке сипаттама берсек:

- Теміржол транспортының артықшылығы: жоғары жүк өткізу және жеткізу қабілетіне ие.

Ауа райы жағдайларына, жыл мезгілдеріне тәуелділік жоқ. Кемшілігі: тасымалдаушылар саны аз. Жүкті сақтау жеткілікті көлемде қауіпті емес.

- Су көлігі артықшылығы: Жоғары жүк өткізу және жеткізу қабілетіне ие. Алыс жолға кететін шығын көлемі минималды. Кемшілігі: жүк тасымалдауда шектеулер қойылады. Жеткізу жылдамдығы төмен.
- Жеңіл көлік артықшылығы: Жоғары жүк өткізу және жеткізу қабілетіне ие. Жеткізу жылдамдығы жоғары. Жүк бастапқы қалпы жақсы сақталады. Кемшілігі: ауа райы жағдайларына, жол жағдайына тәуелді. Экологиялық тазалық жеткіліксіз.
- Әуе көлігі артықшылығы: жүкті жеткізу жылдамдығы ең жоғары. Жоғары сенімділік. Кемшілігі: жүкті жеткізу құны қымбат.

Транспорттық логистиканың міндеттері:

- транспорттық жүйелерді, оның ішінде транспорттық коридорлар мен транспорттық тізбектерді құру; (транспорттық коридор – жеке географиялық аймақтар арасында жүктің тасымалдануын қамтамасыз ететін ұлттық және халықаралық транспорттық жүйенің бөлігі; транспорттық тізбек – белгілі бір қашықтыққа жүк тасымалдау кезеңдері);
- әртүрлі транспорттағы транспорттық процестерді бірлесіп жоспарлау;
- транспорттық процесті қоймалық және өндірістік процеспен біріктіріп жоспарлау;
- транспорттық құрал түрін таңдау;
- жеткізіп берудің ұтымды маршруттарын анықтау.

Әдебиеттер тізімі

1. *Изтелеуова М.С.* Транспортная логистика – Алматы, 2011 – 293 с.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА РЕЗАНИЯ СБОРНОГО ОТРЕЗНОГО РЕЗЦА С БОКОВОЙ УСТАНОВКОЙ МНП

Бабий М.В., Настасенко В.А.
Херсонская государственная морская академия, Херсон, Украина
E-mail: M_Babiy@ukr.net

В современном машиностроении к наиболее прогрессивным относятся металлорежущие инструменты, оснащенные многогранными неперетачиваемыми пластинами (МНП) с механическим креплением их к корпусу, что обеспечивает возможность их поворота и быстрой замены без снятия инструмента со станка. Среди отрезных резцов наиболее целесообразным является применение сборного отрезного резца с боковой установкой МНП по патенту РФ №2366542 (рис. 1). Преимуществом данной конструкции инструмента является максимальная простота при высокой надежности и прочности крепления МНП и достаточной жесткости резца. С целью определения рациональных силовых параметров процесса резания данного инструмента проводили экспериментальные исследования. По экспериментальным данным выводили уравнения вертикальной (главной) P_z и радиальной P_y составляющих сил резания для каждого фиксированного значения переднего угла γ. Поскольку измерения составляющих сил резания выполнялись для двух значений подачи S (мм/об), то поверхность отклика восстановлена как линейная.

Рисунок 1. Отрезной резец с боковой установкой МНП

Как известно, линейная поверхность имеет уравнение:

$$P(S;V) = f(0;V)\cdot(1-w) + f(1;V)\cdot w, \tag{1}$$

где w – нормализованная переменная ($0 \le w \le 1$), которая отвечает переменной *S*, с которой связана формулой:

$$w = \frac{S-S_1}{S_к-S_1}, \tag{2}$$

где S_1 – первое, а $S_к$ – последнее экспериментальное значение подачи *S*.

Формула (2) переводит отрезок$[S_1 S_к]$ в единичный отрезок $[0;1]$. Функциональные зависимости $f(0;V)$ і $f(1;V)$ при фиксированных значениях подачи S получали по методу наименьших квадратов (МНК), определяя неизвестные значения коэффициентов ***a*** и ***b*** в формулах:

$$f(0;V) = a_0 V^{b_0};\ f(1;V) = a_1 V^{b_1} \tag{3}$$

Для реализации МНК использовали СКМ Maple 15, а именно команду *NonlinearFit* из пакета *Statistics*, которая выполняет нелинейную аппроксимацию экспериментальных данных. Применяя ее к экспериментальным зависимостям *(V_i, P_i)* для всех случаев фиксированных значений переднего угла γ и подачи *S*, получили аналитические зависимости вида (3). Вычисляли по формуле (2) значения выражений w и (1-w) для каждого фиксированного значения переднего угла γ. Подставляя найденные выражения в формулу (1), получили аппроксимирующие уравнения для вертикальной (главной) P_z (табл. 1) и радиальной P_y (табл. 2) составляющих сил резания.

Таблица 1. Аппроксимирующие уравнения вертикальной составляющей силы резания P_z

γ, град	Уравнения	Относительная погрешность, %
–5	$(386{,}094\cdot V^{0{,}476})(2{,}400-20{,}000S)+(358{,}601\cdot V^{0{,}493})(20{,}000S-1{,}400)$	3,4
–6	$(260{,}391\cdot V^{0{,}575})(4{,}217-43{,}478S)+(985{,}635\cdot V^{0{,}195})(43{,}478S-3{,}217)$	6,5
–8	$(1139{,}79\cdot V^{0{,}221})(4{,}217-43{,}478S)+(1579{,}32\cdot V^{0{,}174})(43{,}478S-3{,}217)$	5,8

Таблица 2. Аппроксимирующие уравнения радиальной составляющей силы резания P_y

γ, град	Уравнения	Относительная погрешность, %
–5	$(141{,}908\cdot V^{0{,}503})(2{,}400-20{,}000S)+(127{,}914\cdot V^{0{,}536})(20{,}000S-1{,}400)$	3,9
–6	$(87{,}988\cdot V^{0{,}628})(4{,}217-43{,}478S)+(299{,}075\cdot V^{0{,}248})(43{,}478S-3{,}217)$	8,2
–8	$(429{,}294\cdot V^{0{,}246})(4{,}217-43{,}478S)+(768{,}142\cdot V^{0{,}138})(43{,}478S-3{,}217)$	6,5

В результате выполненных исследований и обработки экспериментальных данных впервые получены аппроксимирующие уравнения, адекватно описывающие силовые параметры (P_z и P_y) процесса резания предлагаемыми резцами.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ УСЛУГ

Бағдат М.Б., Омаров А.М.
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан
E-mail: bagdat_madinka@mail.ru

В Плане нации «100 конкретных шагов по реализации Пяти институциональных реформ» 100-м шагом определено создание госкорпорации «Правительство для граждан», которая станет единым провайдером госуслуг по образцу Canada Service в Канаде и Centrelink в Австралии. Госкорпорация интегрирует все центры обслуживания населения в единую систему, и казахстанские граждане будут получать все госуслуги в одном месте [1].

На сегодня государством оказывается 730 услуг, из них ЦОНами – 212. Однако ЦОНы лишь принимают и выдают документы, а их оформлением занимаются другие органы, в связи с чем затягиваются сроки оказания услуг. Создаваемый сегодня единый провайдер госуслуг позволит оказывать услуги полного цикла, включающего прием, обработку и выдачу документов.

Предполагается на базе ЦОНов путем слияния предприятий, оказывающих наиболее востребованные населением услуги, – а это центр по выплате пенсий, государственный научно-производственный центр земельного кадастра, а также центр по недвижимости – создать госкорпорацию, благодаря которой повысится качество, сократятся сроки оказания услуг, будут внедрены единые стандарты обслуживания населения.

Госкорпорация будет создана в форме некоммерческого акционерного общества. Для ее своевременной и бесперебойной работы разработана «дорожная карта», предусматривающая основные организационные мероприятия, которые были завершены к 1 марта 2016 года. Координацию деятельности госкорпорации будет осуществлять МИР РК.

Назначением настоящего тезиса является описание и компьютерное моделирование процессов и требований, предъявляемых при оказании электронных государственных услуг.

Реализация данных услуг позволяет создать альтернативу получения услугополучателем целого спектра государственных услуг в связи с разными событиями на основании одного электронного заявления.

Целью создания проекта является:

– знакомство с современными программами схемотехнического проектирования, получение практических навыков компьютерного моделирования электронных государственных услуг;

– выработка единого понимания поведения информационных систем ГО при различных условиях у всех заинтересованных лиц;

– создание основы для составления планов разработки проекта, написания кода, выявления особенностей тестирования системы и пользовательской документации;

– создание основополагающего документа для определения степени соответствия программного продукта установленным требованиям.

Основанием для разработки услуги является программы: 3D Max, AutoCAD, CorelDraw и Photoshop [2].

Тезис предназначен для широкого круга лиц, к которому относятся:

– специалисты, входящие в группу реализации проекта со стороны Заказчика; лица, ответственные за подготовку графиков работ, расчетов затрат и ресурсов;

– разработчики программного обеспечения;

– специалисты по тестированию;

– специалисты по сопровождению и поддержке системы.

Формирование ЭЦП проходит по следующему алгоритму: ИС ГО формирует XML, содержащий данные ответа, передает XML в специализированное ПО, которое получает закрытый ключ из Хранилища сертификатов, формирует подписанный XML в соответствии со стандартом W3C и возвращает ее в ИС ГО. Структура подписанного ЭЦП XML-файла, должна соответствовать спецификации консорциума W3C «XML — SignatureSyntaxandProcessing» («Синтаксис и обработка подписи XML»), см. ссылку http://www.w3.org/TR/xmldsig-core/. Пояснение и описание бизнес-процессов для оказания электронных государственных услуг.

Список использованных источников

1. http://www.inform.kz
2. *Колупаева С.Н.* Математическое и компьютерное моделирование. Учебное пособие. – Томск, Школьный университет, 2008. – 208с.

НЕОБХОДИМЫЕ И ДОСТАТОЧНЫЕ УСЛОВИЯ СУЩЕСТВОВАНИЯ РЕШЕНИЯ ДИСКРЕТНОЙ МНОГОМЕРНОЙ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ

Баканов Г.Б.
Университет Ахмеда Ясави, г.Туркестан, Казахстан
E-mail: galitdin.bakanov@ayu.edu.kz

Рассматривается дискретный аналог следующей обратной задачи [1]: определить непрерывную функцию $q(x,\mathrm{y})$ из соотношений

$$\frac{\partial^2 u^m}{\partial t^2} = \frac{\partial^2 u^m}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u^m}{\partial y^2} - q(x,y)u^m, \qquad x \in R, \qquad y \in R, \qquad t > 0,$$

$$u^m(x,y,0) = 0, \qquad \frac{\partial u^m}{\partial t}(x,y,0) = \delta(x)\mathrm{e}^{imy}, \qquad x \in R, \qquad y \in R,$$

$$u^m(0,y,\mathrm{t}) = f^m(y,t), \qquad \frac{\partial u^m}{\partial x}(0,y,\mathrm{t}) = 0, \qquad y \in R, \qquad t > 0.$$

Здесь R - множество вещественных чисел, δ- дельта-функция Дирака, m-некоторое фиксированное целое число. Предполагается, что $q(x,\mathrm{y})$ четна по всем переменным, а функция $u^m(x,y,t)$ и $q(x,\mathrm{y})$-2π - периодические по y.

На основе метода Гельфанда-Левитана [2], получены необходимые и достаточные условия существования решения дискретной обратной задачи.

Работа выполнена при поддержке гранта Университета Ахмеда Ясави.

Список использованных источников

1. *Романов В.Г.* Обратные задачи математической физики. – М.: Наука, 1984. – 264 с.
2. *Kabanikhin S.I. and Bakanov G.B*. Discrete analogy of the Gel'fand – Levitan equation // Journal of Inverse and I11 – Posed Problems. – VSP, Utrecht, The Netherlands, Tokyo, Japan, 1996. – Vol. 4, No. 5. – p. 409-435.

ПРИМИНЕНИЕ МЕТОДА МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ СОСТАВА ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ С УЛУЧШЕННЫМИ МЕХАНИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ

Браило Н.В., Кобельник О.С., Якущенко С.В., Аль-Джавахери Али Андан Мансур
Херсонская государственная морская академия м. Херсон, Украина
E-mail: mv-brailo@yandex.ua

Свойства материалов, в том числе и полимерных, зависят от многих управляемых и неуправляемых факторов, определяющихся априорной информацией в виде результатов исследования теоретическими и экспериментальными методами.

Актуальной задачей современного материаловедения является получение необходимых данных при минимальном количестве опытов.

Одним из вариантов решения данной задачи является использование метода математического планирования эксперимента.

Применение математической модели позволяет не только уменьшить количество необходимых опытов, но и повысить экономичность при проведении эксперимента за счет уменьшения материальных затрат и время на их проведение.

Цель работы – методом математического планирования эксперимента установить оптимальное содержание двухкомпонентного наполнителя различной физической природы и дисперсности для формирования покрытий с улучшенными физико-механическими свойствами.

Используя активный эксперимент исследовали когезионные свойства композитных материалов (КМ) с двухкомпонентным наполнителем.

Содержание добавок выбрано на основе предыдущих результатов исследований когезионных свойств эпоксидных КМ.

В виде наполнителя использовали дисперсные частицы материалов: графит антифрикционный марки АГ-1500 (содержание $q = 40…60$ масс.ч.) (ТУ 48-20-4-87) с дисперсностью 63...80 мкм 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, было проведено 9 опытов ($N = 9$), каждый из которых повторяли трижды ($p = 3$) с целью исключения системных ошибок.

Вводили условные единицы (x_1 – содержание графита АГ-1500 и x_2 – содержание перлита).

Математическую модель $y = f(x_1, x_2)$ формировали 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 проведении эксперимента определяли коэффициенты, в результате чего получили следующее уравнение регрессии:

$$y = 31{,}09 + 1{,}97x_1 + 1{,}5x_2 + 0{,}43x_1^2 - 3{,}57x_2^2 - 2{,}63x_1x_2$$

Для статистической обработки полученных результатов эксперимента проведена проверка воспроизводимости опытов по критерию Кохрена.

Расчетное значение критерия Кохрена при 5%-ом уровне значимости составляло $G_{\text{расч}} = 0{,}262$.

Табличное значение критерия Кохрена: $G_{табл} = 0{,}478$. То есть проверка результатов для фиксированной вероятности $\alpha = 0{,}05$ подтвердила их воспроизводимость.

В дальнейшем определяли значимость коэффициентов уравнения регрессии по критерию Стьюдента.

Учитывая, что расчетные значения критерия Стьюдента t_{0p}, t_{1p}, t_{2p}, t_{22p}, t_{12p} являются большими от t_T считали, что коэффициенты уравнения регрессии являются значимыми.

Значение t_{11p} является меньшим от t_T, поэтому коэффициент b_{11} не является значимым.

В результате отбрасывания незначимых коэффициентов получили следующее уравнение регрессии:

$$y = 31{,}09 + 1{,}97x_1 + 1{,}5x_2 - 3{,}57x_2^2 - 2{,}63x_1x_2$$

Адекватность полученной модели проверяли по критерию Фишера.

Расчетное значение критерия Фишера: Fр = 2,33.

Табличное значение критерия Фишера при 5 %-ном уровне значимости: F(t) = 2,8.

Установлено, что расчетное значение критерия Фишера меньше табличного.

Можно считать, что уравнение адекватно описывает состав композита.

Математическое планирование эксперимента проводили по трех свойствах КМ: разрушающие напряжения при изгибе, модуль упругости при изгибе и теплостойкость (по Мартенсу).

По критерию Фишера установлено, что все три полученные модели являются адекватными.

Выводы.

Методом ортогонального центрального композиционного планирования эксперимента определено оптимальное содержание двухкомпонентного дисперсного наполнителя в эпоксидном композите с улучшенным когезионными свойствами.

Композицию следует формировать следующего состава: эпоксидный олигомер CHS-Epoxy 525 (100 масс.ч.), отвердитель ПЭПА (5 масс.ч.), отвердитель Telalit 410 (5 масс.ч.), основной наполнитель – графит антифрикционный марки АГ-1500 (60 масс.ч.), дополнительный наполнитель – перлит (10...30 масс.ч.). Такой материал отличается следующими свойствами: разрушающие напряжения при изгибе – $\sigma_{изг} = 28{,}6...35{,}6$ МПа, модуль упругости при изгибе – $E = 5{,}4...6{,}2$ ГПа, теплостойкость (по Мартенсу) – $T = 348...350$ К.

К ВОПРОСУ ОПТИМИЗАЦИИ ИНГРЕДИЕНТОВ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ЭПОКСИДИАНОВОЙ СМОЛЫ МЕТОДОМ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ

Букетов А.В., Акимов А.В., Зинченко Д.А., Сметанкин С.А.
Херсонская государственная морская академия г. Херсон, Украина
E-mail: denim102@bk.ru

Проведение экспериментальных исследований, связанных с оптимизацией состава защитных покрытий, являются, как правило, многофакторными (оптимизация свойств композитов и содержания наполнителей). Методы математической статистики позволяют адекватно оценить содержание нескольких наполнителей различной дисперсности с учетом технологических факторов, комплекса физико-механических, теплофизических свойств и показателей надежности.

Цель работы – методом математической статистики установить оптимальное содержание двухкомпонентного наполнителя различной физической природы и дисперсности.

В работе методом математической статистики определяли оптимальное содержание в композитном материале (КМ) наполнителей дисульфид молибдена (ДМ) с дисперсностью $d = 7\ldots10$ мкм ($q = 60\ldots80$ масс.ч.) (ТУ 48–19–133–90) и карбоната серебра (КС) с дисперсностью $d = 0{,}5$ мкм (ТУ 6–09–3743–74) ($q = 0{,}3\ldots0{,}7$ масс.ч.) для формирования адгезионного и функционального слоев защитных покрытий. Для прогнозирования свойств и оптимизации содержания каждого наполнителя в КМ проводили статистическую обработку результатов экспериментальных исследований с помощью прикладного пакета STATGRAPHICS® Centurion XVI.

В процессе эксперимента было изучено влияние на физико-механические (модуль упругости при изгибе, E, ГПа; разрушающие напряжения при изгибе, $\sigma_{изг}$, МПа) и теплофизические (теплостойкость по Мартенсу, T, К, температура начала процесса деструкции, T_0, К) свойства КМ двух факторов: содержания ДМ и КС.

Для определения значимости факторов использовали карты Парето и графики нормального вероятностного распределения, в результате чего получили следующие математические регрессионные модели:

$$E = -16{,}72 + 0{,}541q_1 + 10{,}18q_2 - 0{,}00332q_1^2 - 0{,}943q_2^2 - 0{,}125q_1q_2$$

$$\sigma_{изг} = 18{,}65 + 0{,}211q_1 - 32{,}13q_2 - 0{,}00199q_1^2 + 10{,}98q_2^2 + 0{,}413q_1q_2$$

$$T = 399{,}815 - 0{,}849q_1 - 16{,}89q_2 + 0{,}00466q_1^2 - 15{,}99q_2^2 + 0{,}625q_1q_2$$

$$T_0 = 653{,}9 - 1{,}038q_1 - 26{,}29q_2 + 0{,}00698q_1^2 + 8{,}251q_2^2 + 0{,}375q_1q_2$$

После получения полиноминальных уравнений регрессии, что связывают зависимые и независимые переменные, математическую модель оптимизировали с одновременным учетом всех откликов – показателей физико-механических и теплофизических свойств КМ с целью определения оптимального содержания наполнителей.

В результате проведенной оптимизации (рис. 1) для КМ получили максимальное значение обобщенной желательности $D_{opt} = 0{,}770$ (допустимый уровень качества).

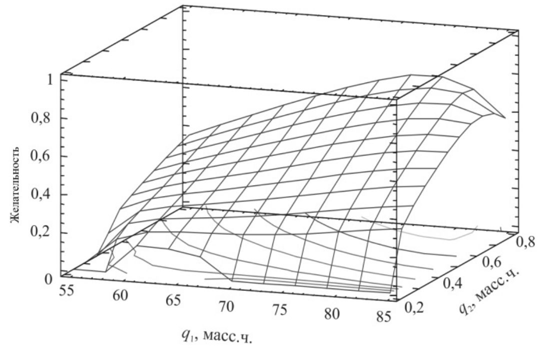


Рисунок 1. Поверхность желательности для откликов E, $\sigma_{изг}$, T и T_0.

Выводы. Установлено оптимальное содержание наполнителей в эпоксидиановой смоле с улучшенным теплофизическими и физико-механическими свойствами методом математической статистики. Состав композита: эпоксидный олигомер ЭД-20 (100 масс.ч.), отвердитель ПЭПА (10 масс.ч.), дисульфид молибдена (78,7 масс.ч.), карбонат серебра (0,78 масс.ч.). Такой материал характеризуется следующими показателями: $\sigma_{изг} = 29{,}8$ МПа, $E = 5{,}25$ ГПа, $T = 377$ К, $T_0 = 623$ К.

ПОИСКОВАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ САЙТОВ

Допира Р.И., Попова Н.В.
Карагандинский государственный университет имени академика Е.А.Букетова, Казахстан
E-mail: ritadopira@mail.ru

В настоящее время интернет технологии входят во все сферы деятельности, поэтому организации не достаточно иметь сайт с красивым дизайном, необходимо чтобы поисковые системы выдавали этот сайт на первых позициях списка. Поисковые системы учитывают множество параметров сайта при вычислении его релевантности (степени соответствия введённому запросу) [1]:

– плотность ключевых слов (современные поисковые системы позволяют производить семантический анализ текста с помощью сложных алгоритмов, чтобы отсеять поисковый спам, в котором ключевое слово встречается слишком часто);

– индекс цитирования сайта (ИЦ), зависящий от количества и авторитетности веб-ресурсов, ссылающихся на данный сайт. Многими поисковиками не учитываются взаимные ссылки (друг на друга). Зачастую также важно, чтобы ссылки были с сайтов той же тематики, что и оптимизируемый сайт — тематический индекс цитирования (тИЦ);

– водность текста — показатель, определяющий наличие малозначимых слов, которые не несут никакой полезной информации и служат для разбавления текста (стоп-слова).

К методам поисковой оптимизации относятся: регистрация в самостоятельных каталогах, которая может осуществляться вручную, либо с помощью специальных ресурсов; регистрация в каталогах поисковых систем (таких как: Яндекс.каталог, Рамблер Top 100, каталог DMOZ (AOL), каталог Апорта, каталог Mail.ru, каталог Yahoo и другие); обмен ссылками (существуют несколько способов обмена - прямой, кольцевой, односторонний - покупка ссылок); размещение статей; социальные сети; пресс-релизы; крауд-маркетинг; создание и ведение блогов [2]. В настоящее время продвижение сайта чаще всего сводится к поисковой оптимизации. Стоимость продвижения сайта складывается из единоразовых и постоянных затрат. К единоразовым затратам можно отнести: анализ конкуренции; разработка макета и наполнение сайта; составление семантического ядра; оптимизация внутренних факторов; улучшение дизайна. Тогда как к постоянным затратам относится: ссылочный бюджет; вирусный маркетинг; обновление контента; проверка позиций в поисковых системах; периодическое отслеживание позиций и изменения в рекламных кампаниях; написание и публикация пресс–релизов и статей.

Самые распространенные виды продвижения сайта: поисковая оптимизация (англ. search engine optimization, SEO), баннерная реклама — рекламные ссылки, как правило, с графических баннеров; контекстная реклама — показ баннеров и объявлений на страницах, соответствующих контексту продвигаемого сайта или объявлений, соответствующих контексту интересов пользователя; обмен ссылками — размещение на других сайтах ссылок на продвигаемый сайт — на возмездной основе, в обмен на ссылку или на другие блага по договоренности (часто этот вид продвижения сводится к банальной покупке ссылок); продвижение в социальных сетях — создание потока посетителей из социальных сетей; продвижение через блоги — размещение в блогах материалов с ссылками на сайт; новостное продвижение — распространение новостей с упоминаниями сайта на популярных новостных ресурсах; продвижение статьями — публикация статей и пресс-релизов с ссылками на сайт; продвижение в почтовых рассылках — привлечение посетителей путем рассылок по электронной почте; публикация объявлений на сайтах-досках объявлений; продвижение через форумы — инициирование обсуждений на форумах, при этом в сообщениях упоминается продвигаемый сайт; продвижение через каталоги — публикация ссылок в каталогах сайтов; вирусный маркетинг — провоцирование людей на распространение (подобно вирусу) интересного для них сообщения с явной или не явной ссылкой на сайт; продвижение через ICQ и другие службы обмена сообщениями; встраивание ссылок на сайт в распространяемые программы; ссылки в печатных материалах — в газетах, журналах, книгах и буклетах [3].

Список использованных источников

1 *Ашманов И., Иванов А*. Оптимизация и продвижение сайтов в поисковых системах.- Питер, 2009. – 40 с.

2 *Севостьянов И*. Поисковая оптимизация. Практическое руководство по продвижению сайта в Интернете. – СПб.: Питер, 2010. – 240 с.

3 ООО «Яндекс». Яндекс Вебмастер. Рекомендации Яндекса по созданию сайтов. – www.yandex.ru, 2015.

АҚПАРАТТЫ ӨҢДЕУ КЕЗІНДЕГІ КОМБИНАТОРЛЫҚ АЛГОРИТМДЕР

Елеусіз М.Е., Омаров А.М.
Е.А. Букетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қарағанды, Қазақстан
E-mail: erzhanovna18@bk.ru

Жалпы нөмірлеуді кодтау міндеті келесідей болады: кодын нөмірлеу әдісі A алфавиті және ұзындығы $N > 1$ сөздер жиынтығы S, ұзындығы барлық сөздер жиыны болып табылатын n әріптерінен тиіс, оның кодын саны code$(w) есептеу үшін $w \in S$, яғни интервал саны [0, |5| - 1]. Сөзді тез алгоритмдерін құру және денөмірлеу нөмірлеу міндеті физикалық тасымалдаушының қасиеттері немесе арна байланысты шектеулердің БАҚ және арналар деректерді кодтау практикалық және теориялық маңызы бар табуға сөйлеу кодтары (w) санына сәйкес болуы тиіс және желілік кодтау ақпараттық теориясы өзге де аумақтарды және оған мақалалар мен бірнеше кітаптардың жүздеген арналды. Қағаз комбинаторлық объектілерін бірнеше маңызды сабақтар және мұндай бірлік сериялы ұзындығы бойынша шектеулер сөздері: грассманиана элементтері, сөздер Дик тілі ретінде тез аудару алгоритмдері үшін нақты құрылысы талқыланды [1]. Бірлік сериялы ұзындығы бойынша шектеулер бар сөздер нөмірлеу және бірлік сериялы ұзындығы бойынша шектеулер бар сөздер. Жылдам нөмірлеу ақпаратты байланыс және сақтау құрылғыларда кодтау деректер үшін жоғары практикалық маңызға ие. Экспоненциальды тез белгілі алгоритмдерге қарағанда нөмірлеу ұсынылған алгоритмі арнайы мүмкіндіктері бар сәл ретпен түрлендіріледі, кіріс деректерді жазу және жіберу кезінде деп аталатын болсақ, арна шектеулер жазу немесе беру дене табиғатпен байланысты. Оптикалық жазу орта астаулары түрінде бірлік жазылған кезде мынадай мысалы: нөлдік биіктікте түрінде жазылған. Төмендету және қасбеттері тым ұзақ немесе тым қысқа болуы тиіс емес, немесе деректерді оқу кезінде қателіктер бар. Осылайша, бит сериясы ұзындығы шектеу қанағаттандыру ғана хабарларды жазуға болады. Бұл деректер шектеулерді жатады еркін ретпен шикізат деректерді түрлендіреді жобалау кодты талап етеді. Мұндай кодтары (іске метражды шектеулі) RLL-кодталған деп аталады. Белгілі бір ең төменгі және ең жоғары Run ұзындығын таңдау осындай деректер (немесе ақпараттық тығыздығы) бойынша талапты арна жауап ретінде әр түрлі факторларға байланысты себептері және шу сипаттамалары [2].

Реті дұрыс салынған жақша былайша айқындалады:

- бос жол дәйектілігі дұрыс салынған жақша;
- реттілігі дұрыс салынған жақша, алынған жақшаға бір типті, дәйектілігі дұрыс салынған жақша;
- реттілігі дұрыс салынған жақша, сол жақта немесе оң жақта реттілігі дұрыс салынған жақша.

Қажеттілігі тез нөмірлеу және денумерлеу деген сөздерден тілдерді Дика туындайды жұмысы кезінде трансляторлар жоғары деңгейлі тілдер, сығу үшін тізбектер дұрыс салынған жақша және кездейсоқ тізбектердің дұрыс салынған жақша

Бар өзара - бір мәнді сәйкестікті арасындағы жиынтығы сөздердің жалпылама тілдерді Дика және жиынтығы әртүрлі типті ағаш: ағаштар белгілеген тораптары және белгіленген қабырғалар; кеңейтілген екілік ағаштар тораптары; кеңей тілген екілік ағаштар тораптары мен қабырғалар. Кездейсоқ сандар генераторының көмегімен және алгоритм қайта кодтау деген сөздерден тілдерді Дика алуға болады кездейсоқ ағаштар түрлі қасиеттері бар. Кезінде үлкен мөлшерде ағаштардың мүмкін емес сақтауға барлық көптеген ағаштар осы мөлшерін жадында, сондықтан алу үшін кездейсоқ ағаштар үлкен мөлшерін қажет болуы рәсімін, ол тұрғызған еді ағаштар, олардың нөмірлері. Мұндай рәсім, сондай-ақ қосымша тестілеуде компьютерлік бағдарламалар пайдаланылатын негізделген ағаштар алгоритмдер және деректер құрылымы.

Жұмыстың мақсаты ең жылдам алгоритмдер нөмірлік кодтау үшін мынадай сыныптардың комбинаторлық объектілер: екілік сөздер бар шектеулер ұзындығы сериялар бірлік, сөздер тілдерді Дика, элементтері грассманиана арқылы құру болып табылады [3].

Объектісі математикалық моделі сынып құрылғылар ақпаратты сақтау және беру, табын қолдану телекоммуникациядағы және компьютерлік техника жұмыс болып табылады.

Әдебиеттер тізімі

1. Рейнгольд Э.М., Нивергельт Ю., Део Н. Комбинаторные алгоритмы: Теория и практика. Мир, 2001
2. Альфред В., Сети Р., Ульман Д.Д. Компиляторы: принципы, технологии и инструменты. Вильяме, 2005
3. Кричевский Р.Е. Сжатие и поиск информации. Радио и связь, 2004

БЕЙНЕНІ ТАНУДАҒЫ РЕЦИРКУЛЯЦИЯЛЫҚ НЕЙРОНДЫҚ ЖЕЛІ

Жетимекова Г.Ж., Турмуратова Д.А., Султанова Г.А.

Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды Мемлекеттік университеті

E-mail: jetimekova@mail.ru, lady.dikusya@mail.ru, gasultanova@mail.ru

Жасанды нейрондық желі негізінде интеллектуальды жүйелер, бейнелерді тануды, бақылаудың орындалуын, тиімдікті, ассоциативті жады және басқарудың мәселелерін орындап келе жатыр.

Беттің бейнесін тану үшін негізгі талдау компоненті болып оқылып жатқан циклдың саны; жасырын нейрон саны; бейненің мүмкіндігі: бастапқы өлшем, соңғы өлшем; тестілік және тәжірибелік бөлікке бөлу табылады.

Кез-келген бейнемен жұмыс жасау үшін міндетті түрде бейненің бастапқы өлшемі алынады. Рециркуляциялық нейрондық желі дегеніміз – бірнеше мәліметтер жиынтығының ішінен бір бейнені алып, оны сығудың жүретін процесін айтамыз. Рециркуляциялық нейрондық желі үшін адаптивтік қадам қолданылады. Адаптивтік қадамды қолдану ол жілінің шешіміне тез жету және қателдікті барынша болдырмау үшін қолданылады. Оның жұмыс жасау алгоритмі төмендегідей болады. Нейрондық желінің шығуы мына формуламен есептеледі:

$$y_{ki} = x_i, k = 0,$$

$$y_{ki} = \tanh\left(\sum_{j=1}^{p} y_{k-1,} w_{kij}\right), k = 1...L,$$

Мұндағы k – 0-ден L-ға дейінгі өсетін ағымдағы қабық,

P - (k-1) алдындағы қабықтың нейронының саны, I – ағымдағы қабықтағы нейронның индексі, J – алдындағы қабықтағы нейронның индексі, x_i – кіру бейнесінің пикселі, y_{ki} – k қабығының шығу мәні, w_{ij} – j_{k-1} және j_k нейронын байланыстыратын салмақ.

Активациялық функция ретінде гиперболалық тангенсті қолдануға болады. Оның диапазоны [-1; 1] арасында болады. Осы бейненің орташа мәні және пиксельдің мәні [-0.01; +0.01] аралығында бейне мүмкіншілікті үлкею арқылы өзгереді.

Әр нейронды өзіндік процессор деп есептеуге болады. Ол сигналдық сәйкес салмағын есептейді, басқа да өтіп бара жатқан нейрондардан сызықтың шешуші функциясын анықтайды. Қарапайым үлгілерде шығатын (шығушы) сигнал екілік мәнді; 0 және 1-ді қабылдайды. 1 мәні нейронды тудыратын көтеретін мән болып табылады, ал 0 – төменгі деңгейдегі тудыру мәні болып табылады. Нейрондық үлгінің біріншісін Маккаллок-Питс шығарды. Осындағы нейрон бинарлы элемент болып табылады. Нейрожелілік әдістер бейнені тануда жылдамдықты және сенімділікті арттырады. Бірақ осы әдісті қолдану кезінде бейнеге үш өлшемді объектілер үшін модификациялау кезінде бірнеше қиындықтар туады.

1. Кіріс сигналдар x_j (j=1,2,…n) сәйкес wij салмағымен есептеліп, қосылады.

2. Сумматорда соңғы W_{io} мәнімен салыстырылады. Шығатын нейрон сигналы y_i төмендегі тәуелділікпен есептеледі. $y_i = f\left(\sum_{j=1}^{n} w_{ij} x_j(t) + w_{io}\right)$ (1)

Функцияның аргументі болып келесі қосынды сигнал алынады. $u_i = \sum_{j=1}^{n} w_{ij} x_j(t) + w_{io}$

Мұндағы $f(u_i)$ функцияның белсенділігі деп аталады. Маккаллок-Питс үлгісінде функцияның түрі төмендегідей болады:

$$f(u) = \begin{cases} 1, & \text{u} > 0; \\ 0, & \text{u} \le 0; \end{cases} \qquad (2)$$

w_{ij} коэффиценттері синаптикалық байланыс салмағын көрсетеді. w_{ij} мәні оң болса, ол тудырушы (қоздырушы) синапс болады, ал w_{ij} мәні теріс болса онда кедергілі синапс болады. Егер w_{ij} = 0 болса, онда I мен j нейрондары арасында байланыс жоқ деп есептеледі. Маккаллок-Питс моделі дискретті модель болады. Нейрон (t+1) мәнге ие болады, алдыңғы уақытта t-ға ие болады.

Әдебиеттер тізімі

1. Каллан Роберт Основные концепции нейронных сетей.: Пер. с англ. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2001. - 287 с.
2. Круглов В. В., Борисов В. В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика. - М.: 2001.
3. Прэтт У. Цифровая обработка изображений: Пер. с англ. - М.: Мир, 1992.

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ АОС

Жумагулова С.К., Султанова Г.А., Нурланова Б.М.
академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қазақстан
E-mail: saulesha_81@mail.ru

В настоящее время наблюдается широкое внедрение информационных и компьютерных технологий в сфере образования. Проникновение современных информационных технологий в сферу образования позволяет качественно изменить содержание, методы и организационные формы обучения.

К сожалению, методические аспекты создания АОС в настоящее время сильно отстают от развития компьютерных технологий, поскольку в методическом плане при создании АОС интегрируются знания таких разнородных наук, как психология, педагогика, математика, кибернетика, информатика [1].

Показатели уровня усвоения учебного материала классифицируют глубину проникновения и качество владения учащимися учебным материалом. Такая классификация позволяет четко формулировать дидактические цели при проектировании учебного комплекса и на их основе определять его состав. Дело в том, что часть элементов знания учащийся должен уметь применять при решении задач, а с какими-то элементами ему достаточно лишь познакомиться.

Важную роль в АОС играет оценка степени усвояемости материала учащимися. Для этого необходимо тщательное изучение способов формирования вопросов и ввода ответов, которые целесообразно использовать в автоматизированном обучении.

Организация теста по принципу «Выбери ответ из предлагаемых вариантов» обеспечивает простой диалог с учащимся и быстроту прохождения теста, так как не требует от учащегося выявления отношений, проведения синтеза, поиска правильного метода решения.

Но такая форма организации теста имеет ряд существенных недостатков, основные из которых: выбрать ответ из нескольких готовых вариантов легче; нет глубоких рассуждений над ответом; можно выбрать верный ответ наугад или заранее [2].

Организация теста по принципу «Напиши правильный ответ» предполагает хорошую начальную подготовку учащегося как пользователя персонального компьютера. Кроме этого, что немаловажно, предполагается абсолютная грамотность учащегося при вводе ответа. Помимо этого, ответ на каждый вопрос теста может иметь различную степень подробности.

Большие перспективы с точки зрения степени усвояемости материала учащимися дает программная реализация процедур составления вопросов и проверки ответов. На рисунке 1 представлена программная реализация вопроса и проверки ответа на тему «Нахождение производной».

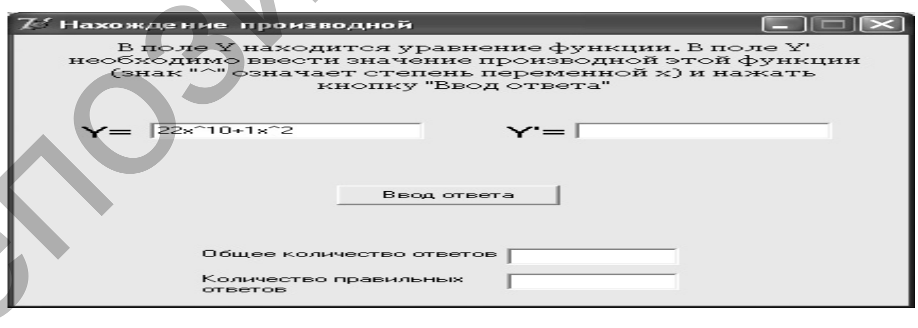


Рисунок 1. Вопрос на тему «Нахождение производной»

В заключении следует отметить, что представление студенту комплексных тестовых заданий потребуют от студента демонстрации всех знаний и умений из проверяемой области. Безусловно, что такие тестовые задания могут стать проблемой разработчиков, так как разработка программ для подобных тестов гораздо более трудоемкая задача, чем составление тестов на множественный выбор.

Список использованных источников

1. *Агеев Н.В.* Электронные издания: концепции, создание, использование: Учебное пособие в помощь авт. и ред. / Н. В. Агеев, Ю. Г. Древе; под ред. Ю. Г. Древе.— М.: МГПУ, 2003. 236 с.

2. *Аванесов В.С.* Научные проблемы тестового контроля знаний. – М.: Учебный центр при исследовательском центре проблем качества подготовки специалистов, 2004. – 136 с.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДВИЖЕНИЯ НЕСЖИМАЕМОГО РАСПЛАВА

Кажикенова С.Ш.
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан
E-mail: sauleshka555@mail.ru

В ограниченной области $\Omega \subset R^3$ с гладкой границей S рассмотрим следующую систему нелинейных стационарных уравнений, представляющих математическую модель движения несжимаемого металлического расплава:

$$(\rho\upsilon \cdot \nabla)\upsilon = \mu\Delta\upsilon - \nabla p + \lambda(\nabla\rho \cdot \nabla)\upsilon + \lambda(\upsilon \cdot \nabla)\nabla\rho - \lambda^2 div\left(\left(\frac{1}{\rho} \cdot \nabla\rho \cdot \nabla\right)\rho\right) + \rho f, \qquad (1)$$

$$(\upsilon \cdot \nabla)\rho = \lambda\Delta\rho, \qquad (2)$$

$$div\upsilon = 0, \qquad (3)$$

с граничными условиями:

$$\upsilon\big|_S = 0, \ \rho\big|_S = \rho_S(x), \qquad (4)$$

где $\upsilon(x) = \upsilon(x_1, x_2, x_3) -$ вектор-функция скоростей, $\rho(x) = \rho(x_1, x_2, x_3) -$ поле плотностей, $p(x) = p(x_1, x_2, x_3) -$ поле давления расплава, $f(x) = f(x_1, x_2, x_3) -$ вектор массовых сил, $\lambda, \mu -$ коэффициенты диффузии и вязкости, $\lambda > 0$, $\mu > 0$, $S = \partial\Omega -$ достаточно гладкая граница области Ω.

Известно, что система уравнений (1) – (3) неэволюционная и поэтому прямое применение численных методов затруднительно. Для разрешения этой трудности мы будем рассматривать другую модель неоднородного расплава, являющуюся аппроксимацией исходной модели (1) – (3) с малым параметром ε $(\varepsilon > 0)$. Итак, рассмотрим следующую задачу:

$$(\rho^\varepsilon\upsilon^\varepsilon \cdot \nabla)\upsilon^\varepsilon = \mu\Delta\upsilon^\varepsilon - \nabla p^\varepsilon + \lambda(\nabla\rho^\varepsilon \cdot \nabla)\upsilon^\varepsilon + \lambda(\upsilon^\varepsilon \cdot \nabla)\nabla\rho^\varepsilon -$$
$$- \lambda^2 div\left(\left(\frac{1}{\rho^\varepsilon} \cdot \nabla\rho^\varepsilon \cdot \nabla\right)\rho^\varepsilon\right) + \rho^\varepsilon f - \frac{1}{2}\rho^\varepsilon\upsilon^\varepsilon div\upsilon^\varepsilon, \qquad (5)$$

$$(\upsilon^\varepsilon \cdot \nabla)\rho^\varepsilon = \lambda\Delta\rho^\varepsilon, \qquad (6)$$

$$\varepsilon p^\varepsilon + div\upsilon^\varepsilon = 0, \qquad (7)$$

с граничными условиями:

$$\upsilon^\varepsilon\big|_S = 0, \ \rho^\varepsilon\big|_S = \rho_S(x), \qquad (8)$$

Теорема 1. Если $f \in L_{\frac{6}{5}}(\Omega), \rho_S \in W_2^{3/2}(S)$, то при $\lambda \le \alpha = \min\left\{\frac{M}{16}\frac{m^2}{C_1 m^2 + C_2 M^2}, \frac{\mu}{M-m}\right\}$, достаточно малом λ, существует хотя бы одно сильно-обобщенное решение задачи (5) –(7), где C_1, C_2 - константы, зависящие только от данных задачи и не зависящие от функций $\upsilon^\varepsilon, \rho^\varepsilon, p^\varepsilon$.

Доказательство теоремы строится из трех этапов: получение априорных оценок, использование метода Галеркина и предельный переход.

Сформулируем основной результат.

Теорема 2. Пусть выполнены все условия теоремы 1, тогда сильно-обобщенное решение задачи (1) – (4) при $\varepsilon \to 0$ сходится к сильно-обобщенному решению задачи (5) – (8).

Список использованных источников

1. *Смагулов Ш.С., Байтуленов Ж.Б.* Корректность одной диффузионной стационарной модели неоднородной несжимаемой жидкости // Труды международной конференции «Современное состояние и перспективы развития математики в рамках программы: Казахстан в третьем тысячелетии». – Алматы, 2000. – С. 185-189.

2. *Антонцев С. Н., Кажихов А. В., Монахов В. Н.* Краевые задачи механики неоднородных жидкостей. – Новосибирск: Наука, 1983. – 318 с.

3. *Кажикенова С.Ш.* Аппроксимация стационарной модели неоднородной несжимаемой жидкости // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – Кемерово, 2010. -№ 6. – С.113-116.

ТЕХНОЛОГИЯ НЕЙРОЛИНГВИСТИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Кажикенова С.Ш., Казимова Д.А., Муртазина Д.Н.
Карагандинский государственный университет имени академика Е.А. Букетова
E-mail: dinkaz73@mail.ru

Многие из нас хотя бы раз в жизни сталкивались с объявлением, зазывающим на курсы нейролингвистического программирования (НЛП) – в метро, в интернете, на листовке… и каждый задавал себе вопрос – что же это такое? В чём его суть? Почему оно так популярно?

НЛП – это методика, основанная на предположении, что всей человеческой деятельностью управляет мозг. Мозг принимает решения на основании поступающих в них образов. Но образы эти проходят через подсознание и зачастую при этом наполняются ассоциативными связями с самыми неожиданными вещами.

НЛП позволяет использовать эти связи для того, чтобы изменять принимаемые мозгом решения. Давно известно, например, что рубашка с засученными рукавами создаёт образ работяги, а с расстёгнутым воротником – является сигналом «готов к общению».

НЛП обобщает эти отрывочные, полученные случайно факты и позволяет почти математически рассчитывать создание новых образов. Основой методики являются аксиомы (пресуппозиции): о различии мира объективного мира и мира воспринимаемого, о принятие наилучшего решения (эта аксиома – также основа классической экономической теории), единство разума и тела (это предположение восходит ещё к Древней Греции, где носило название «калокагатия»: «в здоровом теле здоровый дух»), о коренном различии мировосприятия разных людей… Все эти принципы известны очень давно.

Из возможностей НЛП вытекает сфера его применения. НЛП применяется везде, где есть место общению. НЛП можно использовать как методику продвижения себя в обществе, как эффективное средство ведения переговоров, как систему личного роста, как средство увеличения работоспособности… есть даже предположение об использовании НЛП спецслужбами и тренерами китайской олимпийской сборной. Однако по сию пору основной сферой применения НЛП является психотерапия.

Но следует помнить, что НЛП работает напрямую с человеческой психикой. Она может реагировать совсем не так, как предполагалось. Работа это очень сложная, и требует она не только знаний, но и в определённом смысле таланта – ведь НЛП невозможно свести к определённому алгоритму. А потому следует соблюдать осторожность при использовании этой методики и предварительно тщательно её изучить.

Многие примеры НЛП сводятся к обыкновенной вежливости. Конечно, далеко не все приемы НЛП так безобидны, все зависит от человека, который использует эти приемы. В словах, которые используют люди, заключается их представление о мире, о других и о себе. Эти слова несут в себе огромную информацию, и использовать ее можно очень эффективно. Скрытые команды или Вы могли бы выслушать меня внимательно? Эта речевая стратегия НЛП очень распространена в повседневной жизни – она является основой вежливой просьбы при обращении к другому человеку. Вместо того, чтобы дать другому приказ «Подай мне соль!», вы спрашиваете человека, способен ли он выполнить этот приказ: «Вы могли бы подать мне соль?» Модель этой речевой формулы проста: «Вы могли бы сделать это?» Также можно использовать эту модель с отрицательной частицей «не» – это практически не повлияет на эффективность: «Вы не могли бы сделать это?» Как вариант можно использовать вопрос «Могу ли я попросить вас сделать это?» Примеры использования этого варианта: «Могу я попросить вас подержать эту сумку?» «Могу я попросить вас открыть окно?» Обычно в результате использования этой речевой стратегии вы получаете исполнение вашей просьбы (команды), хотя изредка вы можете получить ответ «Не мог бы!» или «Можете попросить». Слова-ловушки – другой вариант использования оборотов: «Знаете ли вы, что…?» «Понимаете ли вы, что…?» «Осознаете ли вы, что…?» «Помните ли вы, что…?» Например: «Осознаете ли вы, что чувствуете себя все лучше и лучше?» Эти вопросы, на первый взгляд, выглядят типичными закрытыми вопросами, поскольку на них легко можно ответить «да» или «нет». Однако, слова «знаете», «понимаете», «осознаете» и т.п. обладают очень интересным эффектом. В результате на вопросы с подобными словами вы как правило получаете действие собеседника или более развернутый ответ. Сознание будет искать ответ на вопрос, а для бессознательного факт вашей уверенности становится истиной.

Список использованных источников

1. *Бакиров А.К.* Как управлять собой и другими с помощью НЛП. – М.: Эксмо, 2014. – 416 с.
2. *Бэндлер Р., Гриндер Д.* Большая энциклопедия НЛП. Структура магии. – М.: АСТ, 2015. – 448 с.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ УРАВНЕНИЙ ГИДРОДИНАМИКИ

Кажикенова С.Ш., Смаилова А.С.
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан
E-mail: guapa_a@mail.ru

Компьютерное моделирование широко используется в различных отраслях науки. Актуальные решения в области создании материалов с заранее заданными свойствами базируются не только на классических методах и результатах черной и цветной металлургии, но и активно применяют компьютерное моделирование. Для строгого решения задачи прогнозирования необходима неэмпирическая, первопринципная оценка кривых потенциального взаимодействия. В своем стремлении добиться все более точного численного решения сложных задач динамики вязкой жидкости исследователи выявили ряд общих трудностей в построении алгоритмов при увеличении числа Рейнольдса и при переходе к трехмерным задачам. При использовании этой формы уравнений Навье-Стокса наиболее сложной проблемой является нахождение завихренности на твердой поверхности, где заданы условия прилипания. Другая не менее сложная проблема возникает при определении давления по известным функциям тока и завихренности. В частности, если для нахождения давления использовать уравнение Пуассона, возникает необходимое условие совместности для давления. Перечисленные проблемы определяют совокупность взаимосвязанных дифференциальных и интегральных условий, необходимых для успешного численного решений уравнений Навье-Стокса. Для компьютерного моделирования течения расплавов необходимо численное решение уравнений гидродинамики методом конечных разностей. Рассмотрим плоское течение. Пусть Ω – область евклидова пространства R^n, причем $x=(x_1,x_2)$. Для демонстрации данного метода после соответствующих преобразований перепишем уравнение гидродинамики в виде: $\frac{\partial \upsilon}{\partial t}+\sum_{k=1}^{n} Z_k(\upsilon)-\frac{1}{\varepsilon}\nabla div\upsilon = f$, где: $Z_k(w)=-\gamma\frac{\partial^2 w}{\partial x_k^2}+\upsilon_k\frac{\partial w}{\partial x_k}+\frac{1}{2}\frac{\partial \upsilon_k}{\partial x_k}w$.

Нами написаны машинные программы для реализации численных конечно-разностных методов. Для проверки корректности работы программы решена плоская задача Дирихле для уравнения Пуассона. Для контрольного примера приведем решение задачи Дирихле уже с другими граничными условиями из тех же справочных источников. Сравнивая решения первой и второй краевых задач Дирихле из справочных источников с результатами нашей программы для решения краевых задач, мы видим удовлетворительное совпадение решений при заданной точности $\varepsilon = 10^{-1}$. А при увеличении точности до $\varepsilon = 10^{-4}$ наши результаты, представленные в таблице, фактически совпадают с результатами стандартных справочных данных.

Таблица

Y	X					
	0.000	0.400	0.800	1.200	1.600	2.000
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.20	0.080	0.301	0.508	0.750	1.001	0.800
0.40	0.320	0.730	1.055	1.430	1.851	1.710
0.60	0.720	1.221	1.666	2.101	2.590	2.732
0.80	1.280	1.790	2.599	3.202	3.798	3.884
1.00	2.000	2.490	2.981	3.549	4.290	5.001

Полученные результаты показывают корректность составленной программы, а также корректность поставленных краевых задач для уравнений гидродинамики, рассмотренных нами выше.

Список использованных источников

1. *Регель А. Р., Глазов В.М.* Физические свойства электронных расплавов. – М., 1980. – 296 с.

2. *Кажикенова С.Ш.* Об одном алгоритме расчета корреляционных функций для металлических расплавов // Scientific horizons – 2015. Materials of the XI International scientific and practical conference. – Vol.11. –pp. 6-11

WEB - БЕТТЕРДІ HTML ТІЛІ НЕГІЗІНДЕ ҚҰРУ

Каменова Ш.К., Хасенова А.А., Төлеутаева Ұ. Қ.
Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті Қарағанды, Қазақстан
E-mail: Kamenova74@mail.ru

Елбасымыздың "Жаңа әлемдегі жаңа Қазақстан" жолдауында Қазақстан Республикасының білім беру жүйесін ақпараттандыру еліміздің даму стратегиясының негізгі бағыттарының бірі екенін атап өтеді. Сонымен қатар қазіргі уақытта оқу-тәрбие үрдісінде жаңа ақпараттық тахнологияларды пайдалану заман талабынан туындап отыр. Ақпараттық – коммуникациялық технология электрондық есептеуіш техникасымен жұмыс істеуге, оқу барысында компьютерді пайдалануға, модельдеуге, электрондық оқулықтарды, интерактивті құралдарды қолдануға, интернетте жұмыс істеуге, компьютерлік оқыту бағдарламаларына негізделген. Осы айтылғандардың шынымен қажет екендігін бүгінгі таңда компьютердік дизайн, WEB – дизайн, жүйелік бағдарламалаушы, администратор және тағы басқа мамандардың қажет екендігін түрлі жарнамалық газеттерден, бұқаралық ақпарат құралдарынан да көруге болатыны растайды.

Қазіргі замандағы Web сайт – дүниенің кішкентай моделі. Осы күндері Web сайт құру технологиясын меңгеріп алған адамдар саны көбейіп келеді. Себебі, әлемнің көпшілігі тұтынады, қажет етеді сонымен қатар пайдалы. Әр түрлі шығармашылық жұмыстарды, жаңа дүниелерді, білім жаңалықтарын таратудың ең жеңіл, әрі тиімді әдісі- Интернетте жариялау.

Интернеттің бар мәліметтерінің, яғни барлық Web-құжаттарының бір ортақ қасиеті-олардың басым көпшілігі HTML тілінде жазылған. HTML тілінде Web-құжаттарды жасау программалауға ұқсас болғанымен, ол қарапайым программалау тілі емес. HTML – гипермәтінді белгілеу тілі. Ол кәдімгі мәтіндерді Web-парақтар түрінде бейнелеуге арналған ережелер жиынын анықтайды.

Webпарақтар HTML (HyperTextMarkupLanguage – гипермәтінді белгілеу тілі) тілінде жазылған арнаулы файлдар түрінде болады. Осы файлдарды HTML серверлерінде орналастыру жолымен Web–парақтар қалың көпшілік пайдаланатындай түрде Интернетте жарияланады. Web–парақтар мазмұны әр түрлі бола береді және олар әр түрлі тақырыптарды қамтиды, бірақ олардың бәрінің де негізгі жариялану, яғни жазылу тілі HTML болып табылады. Осындай HTML құжаттарының бәрінің де файл аттарының кеңейтілуі *.htm немесе *.html болып келеді.

Гипермәтін – қосымша элементтерді басқару мақсатында ішіне арнаулы код, яғни екпінді элемент (anchor-зәкір) орналасқан мәтін.

Web-құжат дегеніміз тегтермен толықтырылған мәтіндік файл болып табылады,оның мәтіндерін бір-бірімен байланыстыра отырып белгілеуге мүмкіндік беретін HTML тілі.

Енді Web беттер қалай жүзеге асырылатынына тоқталайық. Әлемдік желінің барлық мәліметтерінің, яғни барлық Web парақтарының бір ортақ қасиеті-олардың барлығы да HTML тілінде жазылғандығы. HTML тілінде Web парақтар жасау бағдарламалауға ұқсас болғанымен, ол қарапайым бағдарламалау тілі емес. HTML- гипермәтінді белгілеу тілі. Бұл дегеніміз- қарапайым мәтіндерді Web парақтар түрінде бейнелеу, сонымен қатар басқа көптеген HTML - редакторларда пайдалануға болады (Corel Web Desinger, Frontpage, Microsoft Word). HTML алғашында, ғылыми және техникалық документацияларды халық арасында алмастыруға арналған тіл ретінде жасалған болатын, кейін HTML тілі көмегімен құжаттарды оңай және тез жасауға болады. Құрамының өзгеруінен басқа HTML-ға гипермәтіндерді оқу қасиеті қосылған. Бейнематериалдық қасиеттер кейіннен қосылған. HTML тегі дегенді түсіну үшін төмендегі бұрышты жақшаның ішінде орналасқан бір немесе бірнеше әріптерден тұратын сөздер "тег" дегенді сипаттайтынын алдымен білу қажет. Бұл тегтарды блокнотта жазамыз.

Қорыта айтатын болсақ, жоғарыда айтылған мәліметтер және оларды тиімді әдістерді пайдалана отырып мәселеге ғылыми көзқараспен қарағанда ғана ақпараттық жүйелер саласының мазмұнын, оқыту әдістемесін түсіне, ұғына аламыз. Қоғамымыздың қазіргі даму қарқыны елімізде барлық салаға түбегейлі өзгерістер енгізуді, техниканы және компьютерлік технологияларды қолдануды қажет етеді, бұл өзгерістерді енгізуден маманның кәсіби дайындығының жоғары болуы талап етіледі.

Әдебиеттер тізімі

1. *Фримен Эрик, Фримен Элизабет*. Изучаем HTML, XHTML и CSS = Head First HTML with CSS & XHTML. - 1-е изд. - М.: «Питер», 2010. - С. 656. - 978-5-49807-113-8.
2. Оригинальное название: "HTML5: Pocket Reference Пятое издание" Автор: Дженнифер Роббинс Издательство: М.: Вильямс Год: 2015. - С. 869.

MATHCAD ОРТАСЫНДА КӨП ӨЛШЕМДІ ФУНКЦИЯЛАРДЫ ИНТЕРПОЛЯЦИЯЛАУ

Копбалина С.С., Турсынгалиева Г.Н., Серикбек Қ.Н.
Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қарағанды, Қазақстан
E-mail: kopbalina@mail.ru, gulim_tursyngali@mail.ru

Математикалық және ғылыми-техникалық есептерді шығару компьютерді қолданудың негізгі облыстарының бірі болып табылады. Ертеректе осындай мақсатта программалау тілдерін білу қажет болатын, қазіргі уақытта әртүрлі математикалық пакеттердің пайда болуына байланысты қолданушының жұмысы әлдеқайда жеңілдеді. Осындай қолданбалы программалау пакеттерінің қатарына MathCad бағдарламасын жатқызуға болады.

Қазіргі таңда MathCad математикалық есептеулер жүйесі компьютерде түрлі математикалық және техникалық есептеулерді орындауға арналған әмбебап құрал. Оның көмегімен қолданушы формулалармен, сандармен, графикпен және мәтінмен жұмыс істей алады.

Көптеген қолданбалы есептерді шешу кезінде берілген $x_1, x_2, \dots x_N$ нүктелерінде $f(x)$ функциясының мәндерін қабылдайтын, ал басқа нүктелерде оған жуықтайтын $\varphi(x)$ функциясын қолданады. Осы $\varphi(x)$ функциясын интерполяциялаушы функция деп атайды. MathCad-та интерполяцияны жүзеге асыратын арнайы функциялар бар. Ол функцияларды қолдану арқылы интерполяцияны оңай әрі жеңіл жүргізуге болады.

MathCad-та сызықтық интерполяцияны орындау үшін *linterp(x,y,t)* функциясы қолданылады. Мұндағы *x* – аргументтің нақты берілгендер векторы, *y* – өлшемі *x*-пен бірдей болатын мәндердің нақты берілгендер векторы, *t* – интерполяциялық функция есептелетін аргументтің мәні.

Көптеген тәжірибелік қосымшаларда эксперименттік нүктелерді сынық сызықтармен емес, тегіс қисықтармен қосқан дұрыс. Осы мақсатта кубтық сплайндармен интерполяциялау тиімді болады.

interp(s,x,y,t) - *x* және *y* векторларының берілгендерін кубтық сплайнмен жуықтайтын функция. Мұндағы *s* – *cspline, pspline* немесе *lspline* функцияларының біреуі арқылы құрылған екінші туындылар векторы; *x* – элементтері өсу ретімен орналасқан аргументтің нақты берілгендер векторы; *y* – өлшемі *x*-пен бірдей болатын мәндердің нақты берілгендер векторы, *t* – интерполяциялық функция есептелетін аргументтің мәні.

interp функциясын қолданбас бұрын *s* айнымалысын анықтап алу керек. Ол келесі үш функцияның біреуі арқылы орындалады.

– *ispiine(x,y)* – сызықтық сплайнның коэффициенттер мәнінің векторы;
– *pspiine(x,y)* – квадраттық сплайнның коэффициенттер мәнінің векторы;
– *cspline(x,y)* – кубтық сплайнның коэффициенттер мәнінің векторы;
– *x, y* – берілгендер векторлары.

Екі өлшемді сплайн-интерполяция *(x,y)* координата жазықтығында тор түріндегі нүктелер тізбегі арқылы өтетін *z (x,y)* кеңістігін құруға негізделген. Кеңістік *(x,y)* функциялары болып келетін және екі координата бойынша бірінші, екінші ретті үздіксіз туындылары бар екі өлшемді кубтық сплайндардың көмегімен құрылады.

MathCad-та көпөлшемді интерполяция бірөлшемдегі сияқты арнайы функциялар көмегімен құрылады, тек аргументтері векторлар емес сәйкесінше матрицалар болады. Бірақ бұл матрицалар квадраттық матрицалар ғана бола алады.

Жұмыста MathCad ортасында интерполяциялаушы функцияларды есептеу және олардың графиктерін сызу қарастырылады. Сонымен қоса интерполяцияның әртүрлі түрлерімен алынған нәтижелерге салыстырмалы талдау жасалынып, тиімді жолдары анықталады.

Әдебиеттер тізімі

1. *Алмухамбетов Н.А., Бабалиев А.М.* Приближение функций и численное интегрирование. –Караганда: 1986. -с.18-54.
2. *Охорзин В.А*. Прикладная математика в системе MATHCAD Учебное пособие. 3-е изд. - СПб.: Лань, 2009. – 352 с.
3. *Пяртли А.С.* Основы вычислительной математики и использование системы MATHCAD 14 для решения вычислительных задач. Учебно-методическое пособие. – Иваново, 2010. – 141 с.
4. *Кирьянов Д.В*. Мультимедийный учебник по Mathcad 14 - http://www.polybook.ru/mathcad/index.html.
5. Иллюстративный самоучитель по MathCad - http://samoychiteli.ru/document21340.html.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ЭПОКСИДНЫХ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Кравцова Л.В., Богдан А.П.
Херсонская государственная морская академия, Херсон, Украина
E-mail: arundo.p@mail.ru

Постановка задачи. В процессе эксплуатации конструкции, изготовленные из эпоксидных композитных материалов (ЭКМ), подвергаются действию внешних влияний – нагрузка, температура, действие агрессивной среды. Это приводит к снижению эксплуатационных характеристик материалов и последующего разрушения. Исходя из этого, одной из важных задач, которые недостаточно решены на сегодняшний день, является прогнозирование рабочих характеристик ЭКМ.

Цель работы – на основании экспериментальной зависимости абсолютной деформации образцов от предварительно заданной концентрации наполнителя в ЭКМ спрогнозировать деформационные свойства образцов из композитов с другой концентрацией частиц наполнителя.

В данной работе на предварительном этапе в результате эксперимента получены зависимости абсолютной деформации (*ΔL*) образцов от величины нагрузки (Р, Н) для ЕКМ с разной концентрацией наполнителя (q, масс.ч.). Измерение деформации проводили при концентрации наполнителя в ЭКМ q = 10, 20, 40, 60 масс.ч. на 100 масс.ч. эпоксидной смолы. Для прогнозирования деформации ЭКМ при концентрации наполнителя в ЭКМ q = 70, 80 масс.ч. на 100 масс.ч. эпоксидной смолы использовали интерполяционный полином Лагранжа. Значения зависимости деформации образцов от концентрации наполнителя использовали как узлы интерполяции и строили аналитическую функцию G(x) (отдельно для каждого значения нагрузки P). Функцию находили в виде линейной комбинации некоторых функций:

$$G(x) = \sum_{k=1}^{n+1} a_k \varphi_k(x), \tag{1}$$

де $\varphi_k(x)$ - заданные функции, а a_k - искомые коэффициенты.

Из постановки задачи интерполяции, то есть из условия $G(x_i) = y_i$, следует, что коэффициенты и a_k определяются из решения системы уравнений:

$$\sum_{k=1}^{n+1} a_k \varphi_k(x_j) = y_j, \quad j = 1,2,\ldots n+1, \tag{2}$$

Рассчитывали коэффициенты Лагранжа для значений деформации при каждом фиксированном значении нагрузки; узлы интерполяции q = 10, 20, 40, 60 масс. ч.

$$\Phi_k(x) =$$

$$= \prod_{\substack{j=1,2,\ldots n+1 \\ j \neq k}} \frac{x - x_j}{x_k - x_j} = \frac{(x - x_1)(x - x_2)\ldots(x - x_{k-1})(x - x_{k+1})\ldots(x - x_{n+1})}{(x_k - x_1)(x_k - x_2)\ldots(x_k - x_{k-1})(x_k - x_{k+1})\ldots(x_k - x_{n+1})} \tag{3}$$

В виде узлов взяли следующие значения концентраций наполнителя $x = 70$ и $x = 80$ (масс. ч.). Для $x = 70$ получены значения коэффициентов: $\Phi_1(x) = -1$; $\Phi_2(x) = 2{,}25$; $\Phi_3(x) = -2{,}5$; $\Phi_4(x) = 2{,}25$, для $x = 80$ получили значения коэффициентов: $\Phi_1(x) = -3{,}2$; $\Phi_2(x) = 7$; $\Phi_3(x) = -7$; $\Phi_4(x) = 4{,}2$.

Достоверность прогнозирования оценивали, используя результаты эксперимента для концентрации частиц q = 80 масс.ч. Расчет показал, что отклонение расчетных значений деформации от экспериментальных $\Delta L^{P}_{\text{расч}} - \Delta L^{\text{P}}_{\text{табл}} > 0$ для всех значений нагрузки P, что говорит о некотором запасе прочности образца. Дисперсия полученных результатов D = 0,1711, что является допустимым значением для эксперимента. Таким образом, анализируя результаты зависимости деформации от нагрузки образцов при концентрации наполнителя в ЭКМ – q = 10, 20, 40, 60 масс.ч., спрогнозировали деформацию материалов при концентрации частиц – q = 70, 80 масс.ч.

Выводы. Методом математического моделирования получены параметры зависимости абсолютной деформации образцов ЭКМ от концентрации наполнителя диоксида циркония под действием нагрузки. Спрогнозировано деформацию ЭКМ с концентрацией наполнителя q = 70, 80 масс.ч. под действием силы P = 100…400 Н. Получено оценку максимальной ошибки расчета.

РАЗРАБОТКА САЙТА ОХРАННОГО АГЕНТСТВА

Кудебекова А.Н., Омаров А.М., Сейтимбетова А.Б.
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан
E-mail: aigerimka_96-96@mail.ru

В настоящее время сайты становится неотъемлемой частью любой сферы деятельности. Сайт производит сильное влияние на имидж компании, так как это очень важно, когда появляется необходимость в освещении бизнеса для большего количества людей. Web–сайт это системное многоуровневое объединение разных ресурсов и сервисов, что дает пользователю четкую информацию, осуществляет мгновенный доступ к таким сервисам, как поисковые системы, электронный шопинг, бесплатная электронная почта, торговая реклама, мгновенная рассылка сообщений, веб-аукционы; обладает возможностью как привлекать большое число пользователей, так и собирать информацию об их интересах. Сайт в Интернете – визитная карточка любой компании или частного пользователя, оформленная в увлекательной графике, от простой информационной странички до путеводителя по конкретной области знаний или сфере бизнеса.

Еще недавно большинство фирм, имеющих свой сайт, толком не представляли цели создания и использования своего собственного сайта [1].

Данная работа является информационным сайтом, который представляет посетителю информацию по всем видам деятельности, осуществляемыми компанией Охранное Агентство «СПАРТА». Данный информационный сайт объединяет в себе хорошо отлаженную навигацию, грамотно построенный структурированный каталог с определённым количеством разделов, оригинальный интерфейс, а также несколько сопутствующих сервисов. Информационный web–сайт Охранное Агентство «СПАРТА» потенциальный источник информации, как в коммерческой, так и некоммерческой сфере деятельности, и являться эффективным бизнес - инструментом, не требующим больших инвестиций, а также средством привлечения постоянной целевой аудитории.

Сайт Охранное Агентство «СПАРТА» дает возможность посетителю широкий спектр информации по определенной тематике. Программный код главной страницы расположен в приложении. Кроме того сайт содержит в себе хорошо отлаженную навигацию, структурированный каталог с множеством разделов и подразделов, оригинальный интерфейс.

Главной задачей информационного сайта Охранное Агентство «СПАРТА» является предоставление полной информации о деятельности компании, ее услугах – информации, в которой заинтересованы потенциальные заказчики. Широко описаны:

- резюме организации;
- данные о ее деятельности;
- информация об основных партнёрах и клиентах;
- подробное описание услуг с возможность вывода на печать;
- отзывы.

С целью облегчить поиск информации пользователю, а также для более выгодного ее представления она разбита на тематические разделы. Объем информационного сайта Охранное Агентство «СПАРТА» составляет 11 основных страниц и 3 дополнительных. Кроме качественного текстового наполнения, сайт обладает интересным для восприятия привлекательным дизайном. Он соответствует корпоративному стилю фирмы, содержит его элементы:

- фирменный логотип;
- оригинальную надпись.

К числу его дополнительных отличительных особенностей можно отнести следующее:

- маленький размер файлов с кодами Web–страниц, что обеспечивает их быструю загрузку из Сети на клиентской машине;
- сжатые форматы графических файлов, что так же положительно влияет на уменьшение размера Web–страниц;
- отсутствие проблем совместимости с различными браузерами.

Web–сайт – это лицо той фирмы, того учреждения, человека, который разместил ее в глобальной сети. Именно поэтому сегодня Web–дизайну уделяется такое огромное внимание, так как от него напрямую зависит популярность того или иного информационного ресурса сети. Недаром сейчас профессия Web–дизайнера является одной из самых престижных и высокооплачиваемых.

Список использованных источников

1. http://www.m112.ru/info_02.htm

3D МОДЕЛЬДЕРДІ АНИМАЦИЯЛАУ ӘДІСТЕРІ

Муратхан Р., Темірғалы Қ.
Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қарағанды, Қазақстан
E-mail: rai-81@mail.ru

Әрбір адамның күнделікті іс - әрекетінде белгілі бір мәселені шешу немесе кез келген жұмыс орындалмас бұрын оның санасында алдын ала оның орындалу моделі жасалады. Мысалы, жолдан өту немесе дүкенге бару, сабақ оқу т.б. әрекеттерді орындау алдында өз ойымызша жолдан қалай өту, қандай жолмен бару, қай сабақтан бастап дайындалу сияқты іс - әрекеттер тізбегінің моделі жасалады.

Модель – көрнекті түрде жазбаша жоспар, сызба ретінде жасалуы мүмкін. Мұндай модель барлық уақытта біздің ойымызда бейнеленетін прототип болғанға дейін жасалады.

Бір объект (процесс, құбылыс) үшін әр түрлі жасалуы мүмкін. Модельдің жасалуы зерттеу мақсатына және прототип жөнінде жинақталған мәліметтердің көлеміне тәуелді болады.

Қандай да бір әрекет жасау үшін біріктірілген объектілер жиыны сахна (сцена) деп аталады. Модельді құру және оның қасиеттер мен параметрлерін орнату процесі модельдеу деп аталады.

3ds Max өте күрделі программа оны нәтижелі, білімді қолданушылар, осындай программа мен жұмыс істеу кезінде көптеген қиыншылықтарға тап болады. Осы программа арқылы мен компьютердің графикалық жолдарын қарастырып оны қосымша арқылы іске асырдым. Бұл қосымшаның мүмкіншілігі өте кең бір тапсырманы бірнеше әдісі мен орындауға болады. Сондықтан жұмыс істеу қабілеті бар қолданушыларға бұл программа мен жұмыс істеу кезінде және анимация материалдарды және текстураларды құру туралы тапсымалалар қызықтырады. [1]

3ds Max графиканың негізгі түсініктері үш өлшемді графикадан объектілермен (модельдермен) және олардың қасиеттерімен және параметрлерімен (көлемі, түсі, материалы, және тағы басқа) жұмыс істейді. Объекті ретінде геометриялық формалалар мен қоса камерелелер, жарық көздері көмекші объектілер қарастырылады. [2]

3D Studio Max-та сахнасың анимациясы деп бейнелер тізбегін визуализациялаудың автоматтандырылған процессі түсініледі. Тізбектегі бейнелер кадрлар (frames) деп аталады. Әрбір кадр осы сахнаның күйіндегі кейбір өзгерістерді бекітеді. Бұл өзгерістер объектілердің орнына, әртүрлі модификаторлар әсерімен анықталатын объектілердің пішініне, объекттер материалдарының қасиеттеріне, сыртқы ортаның қалып-күйіне тиесілі. Сахнаның бірқалыпты өзгеруін қамтамасыз ету үшін анимацияның уақыт бірлігінде ауысатын кадрлар санын анықтау қажет. Телевидениеде кадрлардың ауысу жиілігінің 2 стандарты қолданылады:

- NTSC- 30 кадр/ сек. (АҚШ, Жапония), 3D Studio Max-та үнсіз келісім бойынша орнатылған.
- RAL- 25 кадр/ сек. (Еуропа).

3D Studio Max-та стандартты time Confuguration терезесінде Frame Rate тобында таңдауға болады.

Animation тобында анимацияның уақыт аралықтарын көрсетуге болады: Start Time (1-ші кадр) , End Time (соңғы кадр).

3D Studio Max- та уақыт тактпен өлшенеді. (TICK=1/4800 сек).

Анимация процедуралық және кадрлық болады. Кадрлық анимацияда кілттер керекті кадрларда орнатылады. Ал процедуралық анимацияда берілген өрнек бойынша программа кілттерді автоматты түрде орналастырады. Кілт – бұл объекттің қалып-күйі.

Анимациялау үшін келесі әрекеттерді орындау керек:

1. Animate батырмасын шерту, батырма қызыл түсті болады және ағымдағы кадрде кілт құрылады.
2. сызғытпаны тартып басқа кадрге ауысу керек.
3. объектінің параметрлерін немесе қалып-күйін өзгерту керек.
4. анимацияны өшіру.

3D модельдеу үшін 3D MaxStudio бағдарламасынан басқа әртүрлі бағдарламалар да пайдаланылады. Олар біздің жұмысымызды жеңілдету үшін, майда жұмыстарды автоматты түрде жасайды, тіпті кейбір бағдарламалар аса қиын функцияларды да іске асыра алады.

Әдебиеттер тізімі

1. *Верстак В.А.* В35 3ds Max 8. Секреты мастерства (+CD) – СПб.: Питер, 2006. – 672С.: ил.
2. *Приписнов Д.Ю.* Моделирование в 3ds Max 3.0. – СПб.: БХВ – Санкт- Петербург, 2000. – 352 с.: ил.

ЭКОНОМИКАЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІ ПАРАМЕТР АРҚЫЛЫ МОДЕЛЬДЕУ

Нұржан Д.Н., Омаров А.М., Аманкелді Д.Б.
Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қарағанды, Қазақстан
E-mail: DianaNurjan@mail.ru

Бүгінгі экономикада әр түрлі математикалық әдістер тәжірибиелік есептерді шешуде де, әлеуметтік-экономикалық процестің теориялық моделін шешуде де кеңінен қолданылуда.

Мамандар алдында кездесетін экономикалық мәселелер көбіне қиын. Олар көбіне әр түрлі, кейде бір-біріне қарама - қайшы факторларға тәуелді немесе уақыт өте келе басқа мәселелер мен процестерге байланысты өзгеріп отырады. Математикалық модельді талдау және есептеу мәселенің оңтайлы шешімін таңдауғажәне сол таңдауды ақтауға мүмкіндік береді [1].

Математикалық модельдер бірінші болып 30 – шы жылдары Ұлыбританияда әуе қорғаныс жүйесін құру үшін тәжірибелік мәселені шешу үшін қолданылған.

Экономикалық талдау мен есептеу әдістерін жетілдіруде зерттеудің математикалық тәсілдерін қолдану үлкен роль атқарады.

Экономика – математикалық зерттеу негізінде зерделеніп отырған экономикалық процесті математикалық модельдеу, яғни бұл процестің сандық заңдылықтарын математикалық формулалар көмегімен сипаттау жатыр.

Модельдеу деп – түпнұсқаның моделін зерттейтін кейбір жүйесін басқа жүйемен тікелей алмастыруды атайды.

Математикалық модельдеу – математикалық аппаратты пайдалануға негізделген. Математикалық модельдің көптеген түрлері бар, соңғы кезде оларды ақпараттық модельдер деп ортақ бір атаумен атап келеді.

Есептің шарттары мынандай шарттардан құралады:

1. Есептің зерттеу нысаны анықталады;
2. Зерттеудің мақсаты тұрақталады, салынған үлгіні көрсету үшін жүйенің сипаты анықталады.

Есептің рәсімдеу сатысы:

1. Зерттеу объектісіне ғылыми талдау жүргізіледі, оның негізгі құрылымдық және функционалдық элементтері анықталады;
2. Мәндеріне символдық белгілерді енгізу;
3. Элементтер мен сипаттамалар жүйесінің арасындағы қарым – қатынастың математикалық сипаттамасы өндіріледі – өз экономикалық және математикалық моделі құрылады.

Модельдеу мақсатына және математикалық модельдің құрылымының нәтижесіне байланысты шешімдер сатысында есептеу әдісі таңдалады және мәселені шешу жүзеге асырылады.

Математикалық модельдерді шешудің үш түрі бар:

1. Нақты немесе аналитикалық. Осының нәтижесінде шешімдер функцияны есептеу үшін немесе процестің параметрінің жеке мәндерінің шешімдерін алу үшін дайын формулалар түрінде болады;
2. Жуықталған шешім толық жоюға болмайтын қатемен алынады. Жуықталған шешім үшін мысалға графикалық шешімді алуға болады.
3. Сандық шешім әдетте компьютерде өткізіледі. Алгоритмді шығару үшін нәтиже формула түрінде емес, компьютерлік программаның орындау нәтижесінде алынған нөмір немесе кесте нөмірімен белгіленеді. Модельдің дәлдігі ең алдымен оның толықтығымен анықталады.

Бұл процестегі ең көп қиыншылық – дұрыс ақпаратты жинау. Осыған байланысты модельдердің коэффициенттерінің өзгеру есептерін шешу мәселесі туындайды. Мұндай типті зерттеу параметрлік программалау классына жатады:

- мақсатты функцияда параметрі бар есеп;
- шектеу жүйесінде параметрлері бар есеп;
- жалпы түр есебі.

Бұл типті есептердің барлығы симплексті әдістің арнайы түрлендірулермен жүзеге асады.

Математикалық модельдің жеткілікті екенің тексеру әдетте модельдеудің нәтижелері мен сипаттамалардың нақты жүйесін салыстыру арқылы жүзеге асырылады. Сондықтан экономика – математикалық модельдеуде есептің құрылымын құру өте маңызды.

Әдебиеттер тізімі

1. *Данилов Н.Н.* Курс математической экономики / Н.Н.Данилов. – М.: Высшая школа, 2006. – 407 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ КАНАТНЫХ МУФТ В УСЛОВИЯХ НЕСООСНОСТИ

Проценко В.А., Клементьєва О.Ю.
Херсонская государственная морская академия,
E-mail: eseu@ukr.net

Общеизвестно, что наличие несоосности вызывает перераспределение нагрузки между несущими элементами муфт и появление дополнительных нагрузок на валы. Эти явления существенно различаются для разных типов муфт, поэтому их изучение для дальнейшего учета нагрузок и уточнения расчетов деталей машин имеет большое значение. Учитывая недостаточную исследованность в данной работе рассматривали муфты, оснащенные канатными элементами, расположенными в плоскости торцов полумуфт. Задача оценки распределения нагрузки между канатами таких муфт зависит от задачи отыскания удлинения канатов, которая фактически сводится к нахождению длины любого канатного звена при любом угловом положении полумуфт. Эту задачу авторы решали методами замкнутых векторных контуров и изменяемых треугольников для заменяющего механизма муфты - шарнирного четырехзвенника с переменной длиной шатуна.

В результате рассмотрения замкнутого векторного контура механизма (рис. 1) полученны выражения, которые позволили определить длины канатов в любом угловом положении муфты, а затем оценить удлинение канатов за один оборот муфты. Численное моделирование по полученным формулам выполняли для муфт с канатами хордального и тангенциального расположения у которых z = 4 и 6, $D_{зв}$ = 145 мм, $D_{вн}$ = 95 мм. По результатам построены графики (рис. 1) изменения удлинения канатов и углов их поворота для муфты с хордального расположенными канатами при радиальном смещении $\Delta_г$ = 1,5 мм. Анализ приведенных графиков позволяет утверждать, что канаты муфт при наличии радиального смещения удлиняются неодинаково. Так в случае шестиканатнои муфты положительное удлинение имеют канаты №1 (0º), №2 (60º) и №6 (300º), другие канаты сжимаются и соответственно нагрузки не несут. Для четырехканатной муфты ситуация еще хуже - здесь нагрузку будет нести практически только канат №1 (0º), что свидетельствует о целесообразности стремиться при конструировании увеличить количество канатов, чтобы большая их часть несла нагрузку. Натянутые канаты расположены над плоскостью радиального смещения, а сжатые - под ней в направлении вращения муфты. Здесь следует отметить, что приведенные рассуждения справедливы, кроме уже указанных предположений, при таких обстоятельствах, когда удлинение канатов от внешней нагрузки намного меньше, чем удлинение от несоосности. Соответственно обеспечить уменьшение неравномерности распределения нагрузки между канатами можно достичь за счет увеличения их податливости. Так когда удлинение первого каната под активной нагрузкой превысит $2\Delta_г$ то наиболее сжатый четвертый канат (для шестиканатнои муфты) сможет получить удлинение и способность передавать активную нагрузку. Во всяком случае, наиболее нагруженным всегда будет тот канат, ось которого в данный момент времени параллельна плоскости радиального смещения, его длина будет на $2\Delta_г$ больше, чем длина противоположного на 180º. Соответственно за один оборот муфты длина каждого каната будет колебаться на величину $2\Delta_г$ (от + $\Delta_г$ к -$\Delta_г$), а нагрузка канатов происходит теоретически по асимметричному циклу.

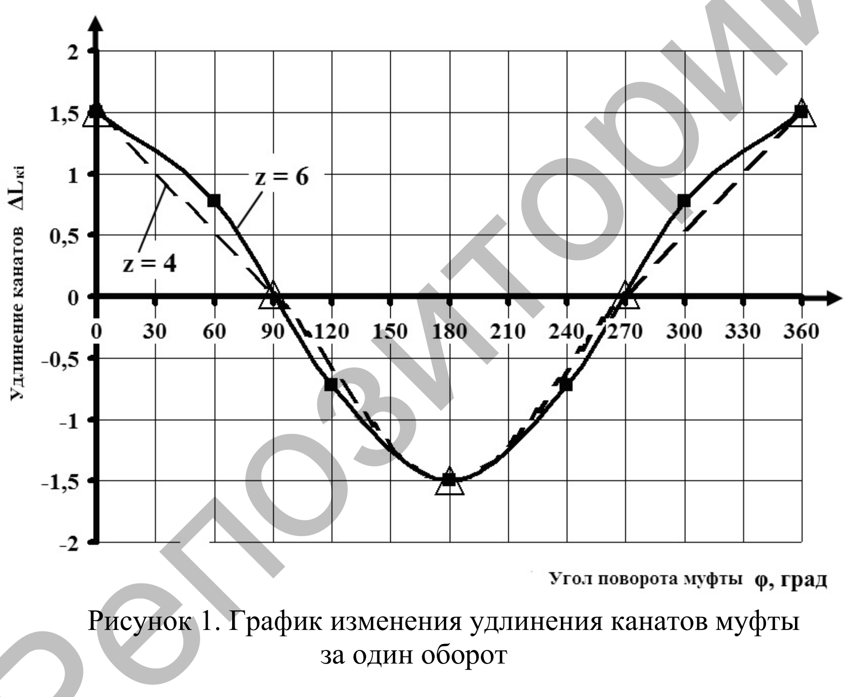


Рисунок 1. График изменения удлинения канатов муфты за один оборот

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ФУЛЛЕРИТА C_{60}

Рехвиашвили С.Ш.
Институт прикладной математики и автоматизации, Нальчик, Россия
E-mail: rsergo@mail.ru

В работе в рамках квантово-статистического метода выведены новое выражение для изохорной теплоемкости и уравнение состояния фуллерита с учетом колебательно-вращательного и внутримолекулярного вкладов [1,2].

Полученные формулы содержат интегралы типа интеграла Дебая, которые необходимо вычислять с помощью численных методов.

Изохорная теплоемкость:

$$C_V = C_{V1} + C_{V2}, \tag{1}$$

$$C_{V1} = 9R\left(\frac{\theta_1}{T}\right)^2 \int_0^1 \frac{[\exp(-2x\theta_1/T) + 6\exp(-x\theta_1/T) + 1]\exp(-x\theta_1/T)\, x^4 dx}{[1-\exp(-x\theta_1/T)]^2\,[1+\exp(-x\theta_1/T)]^2},$$

$$C_{V2} = 540R\left(\frac{\theta_2}{T}\right)^2 \int_0^1 \frac{\exp(-x\theta_2/T)\, x^4 dx}{[1-\exp(-x\theta_2/T)]^2}.$$

Уравнение состояния:

$$p = \frac{B}{2}\left[\left(\frac{V_0}{V}\right)^5 - \left(\frac{V_0}{V}\right)^3\right] + \frac{\gamma_1 E_1 + \gamma_2 E_2}{V}, \tag{2}$$

$$E_1 = 9R\theta_1\left[\frac{3}{8} - \int_0^1 \frac{\exp\left(-\frac{\theta_1}{T}x\right)\left(3\exp\left(-\frac{\theta_1}{T}x\right)+1\right)x^3 dx}{\exp\left(-\frac{2\theta_1}{T}x\right)-1}\right],$$

$$E_2 = 540R\theta_2\left(\frac{1}{8} - \int_0^1 \frac{\exp\left(-\frac{\theta_2}{T}x\right)x^3 dx}{\exp\left(-\frac{\theta_2}{T}x\right)-1}\right), \quad \gamma_i = -\frac{\partial \ln\theta_i}{\partial \ln V}, \;\; \theta_i = \theta_{0i}\left(\frac{V_0}{V}\right)^{\gamma_i} \quad (i = 1, 2).$$

В приведенных формулах используются следующие обозначения: R – газовая постоянная, $\gamma_i > 0$ – аналоги параметра Грюнайзена, отвечающие за колебательно-вращательный ($i = 1$) и внутримолекулярный вклады ($i = 2$), $V_0 = 4.4 \cdot 10^{-4}$ м^3/моль – равновесный объем, $\theta_{01} = 47$ K и $\theta_{02} = 1630$ K – характеристические температуры при $V = V_0$.

С помощью формул (1) и (2) проведены численные расчеты, которые хорошо согласуются с известными экспериментальными данными.

Список использованных источников

1. *Рехвиашвили С.Ш.* // Физика твердого тела. 2013. Т.55. №7. С.1422-1424.
2. *Рехвиашвили С.Ш.* // Физика твердого тела. 2017. Т.49. №4 (в печати).

ПАРАЛЛЕЛЬ ЕСЕПТЕУЛЕРДІ ОРЫНДАУ ТӘСІЛДЕРІ

Серік М.
Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Казахстан
E-mail: serik_meruerts@mail.ru

Кластер – желілермен байланысқан есептеу тораптарының жиынтығы.

80 жылдардағы супер компьютерлер өзара процессорлардың үлкен байланысқан массивін көрсететін. Олар бірегей компьютерлердің бірі болғандықтан, үлкен сұранысқа ие болды. 90 жылдары кластерлі жүйелер үлкен танымалдылыққа ие болды. Олар негізі ретінде арзан, бір типті тораптарды пайдаланды.

Біз оқу процесінде қол жетімді аудиторияларда тұрған компьютерлерді пайдаланып, бірнеше компьютерді желі арқылы қосып, қарапайым кластер құрастырып, параллель есептеулер жүргізе бастадық.

Мысалы, (MatLab ортасында) егер кластер 2 ядролы 2 компьютерден тұрса, әр ядро 3 жұмысшыдан есептеу жүргізе алса, онда барлығы 12 параллель есептеу жүргізуге болатынын көрдік.

Параллель есептеулерде Parfor цикл операторы компьютердің барлық локальды ядроларын қолданғанда өте қолайлы (кесте 1).

1-кесте – parfor циклінің негізгі түсініктері [1]

1	MATLAB-ғы parfor циклінің негізгі түсінігі стандарт for циклiндегідей болады: MATLAB мәндер диапазонында бірқатар операцияларды орындайды.
2	Parfor циклінің негізгі бөлігі MATLAB клиентінде орындалады (мұнда parfor енгізілген), және басқа бір бөлігі параллель немесе жарыспалы түрде MATLAB жұмысшысында орындала береді.
3	Parfor өңдейтін маңызды деректер клиенттерден жұмысшыларға жіберіледі, сол жерде есептеулердің көбі жүргізіледі де, шыққан нәтиже қайтадан клиентке жіберіледі және біріктіріледі.
4	parfor циклының денесінің әрбір орындалуы бұл - итерация. MATLAB жұмысшылары бір-бірінен тәуелсіз түрде итерация жүргізеді. Барлық итерациялар тәуелсіз, итерациялардың синхронизациялануының ешқандай кепілдігі жоқ және қажеттілігі де жоқ.
5	Қарапайым интерацияларды орындау мүмкіндігі бар жерде parfor циклі пайдаға асады. Parfor итерация циклын әрбір жұмысшы итерацияның ортақ санының кейбір бөлігін қоса орындайтындай етіп екі топқа бөледі.
6	Итерацияның орындалуы көп уақыт талап еткендеparfor циклы аса пайдалы, себебі жұмысшылар итерацияны бір мезгілде жасай алады.
7	Циклитерацияларыбасқалардың қорытындысына тәуелді болғанда parforциклын қолдануға болмайды.
8	Әрбір итерация басқаларға тәуелсіз болу керек. Уақыттың жарым бөлігі коммуникацияға кететіндіктен, бұл циклды қарапайым есептеулерге қолдану мүддеге сай келмейді. Коммуникация кезінде жүйе автоматты түрде zip-архивке жұмыс файлдарын жинақтайды және оны жұмыс үдерістерінің тиісті сессияларында қолдануға мүмкіндік береді.

Аппараттық талаптар және программалық жабдықтауға қойылған талаптар туралы деректерге тоқталсақ. Біздің жағдайжа екі ядролық екі компьютерді қолдандық.

Олар:

Pentium(R) Dual-CoreCPU 2.8 GHz

және

Pentium(R) Dual-CoreCPU 3.5 GHz.

Әр компьютердің оперативтік жадысы 2 Gb тең.

Бұл екі компьютер жиналғанда төрт ядролы болады (екі+екіден).

Соңында, 12 worker ді жасап шығара аламыз, себебі, әрбір ядрода үш worker- ден енгізіп отыруға болады.

Бұл процесс ары қарай пайда болған кластерді параллельді есептеулерде оқу мақсатында қолдануға мүмкіндік береді.

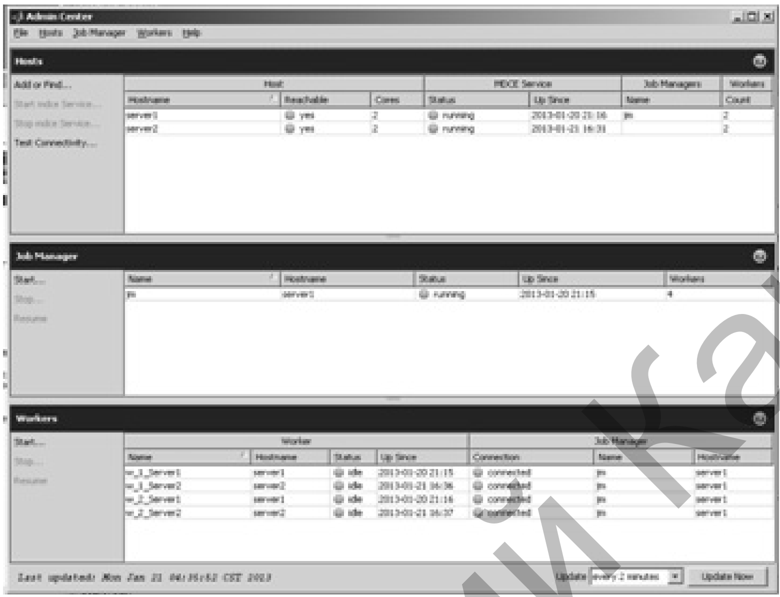
Компьютерлер бір локальды жүйеде және бірдей жұмысшы тобында орналасқан (мысалы, WORKGROUP).

Программалық жабдықтауға қойылған талаптар:

1.Әрбір компьютерге Matlab R2011b орнатылуы.

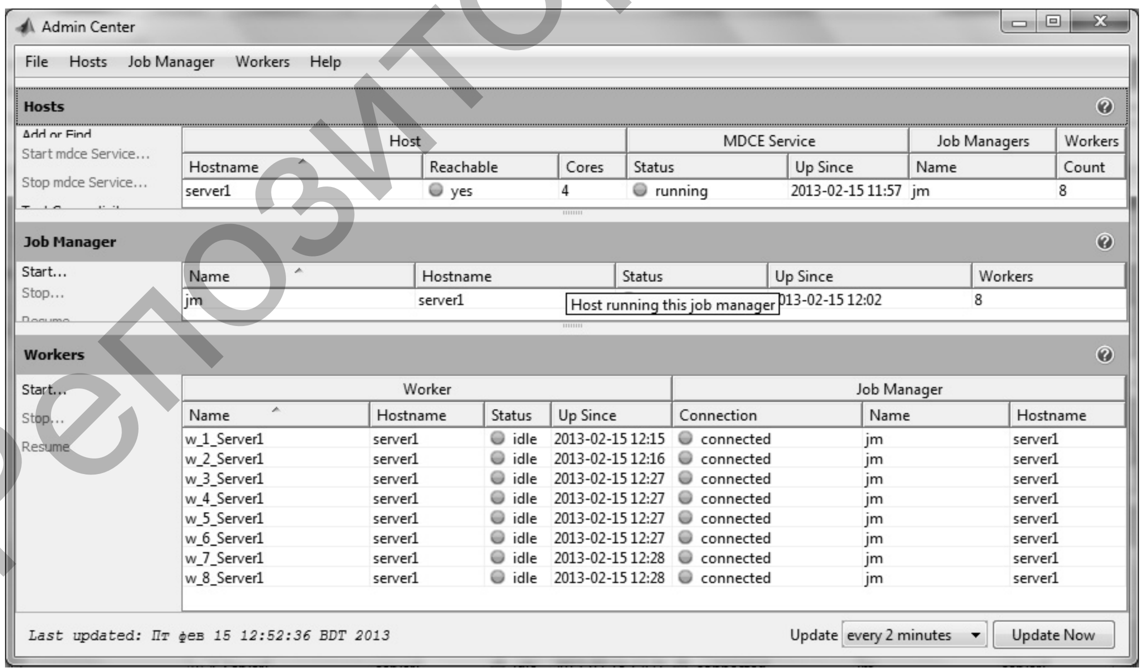
2.Matlab Distributed Computing Server-дің әрбір компьютерге енгізілуі.

Кластерді екі сервер ретінде және параметрлерін баптау мен танысу барысында мынадай сипаттама аламыз (сурет 1, кесте 2):



Сурет 1 – Екі ядролы екі компьютерді параллель баптау

Локальді 8 ядролы ноутбук конфигурациясы негізінде, мысалы, workwers саны сегізге тең local1 жағдайындағы мынадай конфигурация қолданылды (сурет 2):



Сурет 2 – Конфигурациясы мен саны сегізге тең workwer-лері бар AdminCenter терезесі

2-кесте – 4 worker көлеміне сай тізбекті және параллельді матрицалар көбейтіндісін салыстыру үшін мәліметтер (кластер екі екіядролық компьютерден тұрады)

n	Тізбектеп көбейту	Параллельді көбейту
10	0.002632	0.146898
300	3.617402	1.319166
1000	147.087110	48.551099

Matr2 атты m-файлды сегіз ядролық компьютерде ашқанда және n түрлі түсініктерінде басқа нәтижелер пайда болды:

```
>>matr2
Starting matlabpool using the 'local' configuration ... connected to 8 labs.
Elapsed time is 25.433397 seconds.
Sending a stop signal to all the labs ... stopped.
>>
```

Келесі кестеде workers 8-ге тең болған жағдайдағы тізбекті және параллельді матрицалардың көбейтіндісі нәтижесі келтірілген (кесте 3).

3 кесте – workers 8-ге тең болған жағдайдағы тізбекті және параллельді матрицалардың көбейтіндісі мәліметтері.

n	Тізбектеп көбейту	Параллельді көбейту
10	0.001408	0.282184
300	1.396600	0.787286
1000	60.864665	25.433397

Нәтижелер көрсеткендей, n өлшемі көп болған сайын, тізбекті көбейтіндіге қарағанда параллельді көбейтіндіге аз уақыт жұмсалады [2].

Жоғары оқу орындарында параллель есептеулер бойынша арнайы курстар енгізіліп, қол жетімді компьютерлер мен ноутбуктерді пайдаланып, оқу процесінде студенттер жақсы нәтижелер алып жүр.

Әдебиеттер тізімі

1. *Оленев Н.Н., Печенкин Р.В., Чернецов А.М.* Параллельные программирование в MatLab и его приложения. – М.: ВЦ РАН, 2007. – 120с.
2. *Серік М., Бакиев М.Н., Зулпыхар Ж.Е., Шындалиев Н.Т.* Параллельные вычисления в MatLab. – Астана: ЕНУ, 2016. -102с.

ОҚЫТУДА АҚПАРАТТЫҚ-КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ МАҢЫЗЫ

Сланбекова А.Е., Аманкелді Д.Б.
Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті
Қарағанды, Қазақстан
E-mail: SlanbekovaAE@mail.ru

Ақпараттық – коммуникациялық технологияның (АКТ) келешек ұрпақтың жан – жақты білім алуына, іскер әрі талантты, шығармашылығы мол, еркін дамуына жол ашатын педагогикалық, психологиялық жағдай жасау үшін де тигізер пайдасы аса мол.

АКТ - ның негізгі мақсаты – студентті қазіргі қоғам сұранысына сай, өзінің өмірлік іс - әрекетінде дербес компьютердің құралдарын қажетті деңгейде пайдаланатын жан - жақты дара тұлға ретінде тәрбиелеу.

Ақпараттық – коммуникациялық технологиялардың бір түрі ол презентация.

Студенттерге, оқушыларға ақпарат барынша көрнекі, түсінікті, эффектілі түрде жетуі үшін біз презентация қолданамыз.

Презентацияның мақсаты - аудиторияға ыңғайлы әрі түсінікті түрде толық ақпаратты жеткізу.

Презентация маркетингтік және PR құралдардың бірі болып табылады.

Барлық жоғары оқу орындарында, мектептерде, колледждерде қазіргі ақпараттық коммуникациялық технологиялар (АКТ) кең қолданысқа ие заманда сабақты әсерлі өткізу мақсатында, студенттердің, оқушылардың санасына тез сіңіру мақсатында презентацияны қолданады. Әдетте презентацияны жасау барысында біз Microsoft Office пакетінің ішіндегі PowerPoint бағдарламасын қолданамыз. Алайда соңғы уақыттарда көптеген лайықты альтернативалар пайда болды, барлығы да үлкен мүмкіндіктерге ие және тегін. Осындай құралдардың бірі Prezi болып табылады.

Prezi.com - бұл ерекше құрылымы бар интерактикті - мультимедиялы презентация жасауға көмектесетін, ақпарат беруші веб-сервис.

Бағдарламамен жұмыс жасау үшін prezi.com сайтына кіреміз және тіркелеміз.

Келесідей терезе ашылады. Онда жаңа презентация жасау, жасалған презентациялар және дайын шаблондар беріледі.

Prezi мүмкіндіктерімен таныстыра кетейін:

- Prezi ортасына PowerPoint-тан дайын презентацияны әкеліп қою ерекшеліктерінің бірі болып табылады. Осының арқасында PowerPoint тұрақты презентациялары Prezi динамикалық презентацияларына айналып шығады.

Масштабтау: жеке элементтерге көңіл бөле отырып, презентация фрагменттерін үлкейту:

- сюжеттік желі: презентацияны көрсетуді қатып қалған ереже бойынша емес, өзіңіз қалаған сызықтық емес көрсетілім бойынша жасақтаңыз.
- өзіңіздің iPad құрылғыңызда Prezi презентацияны таныстырып, өзгертулер енгізуіңізге болады

Ақпараттық технологиялардың ішіндегі мультимедиялық құралдарды сабақ кезеңдерінде пайдалану кезіндегі бұл құралдардың тиімді тұстарын атап көрсетсек, олар:

- студенттің, оқушының пәнге деген жеке қызығушылығын оятады;
- тынымдық қабілетін қалыптастырады;
- студентті, оқушыны шығармашылық жұмысқа баулиды;
- оқытушының уақытын үнемдейді;
- оқулықтан тыс, қосымша мәліметтер береді.

Бүгінгі ұстаздардың алдында студентке, оқушыға білім, білік, дағдыларын игертіп қана қоймай, қабылдауын, ойлауын, ерік - жігерлерін, яғни өз бетімен жұмыс жасай білетін, бәсекеге қабілетті жеке тұлғаны дамыту міндеттері тұр.

Ақпараттық технологияның негізгі мақсаты – қолданушыны керекті мәліметті өздігінен іздеп табуға талпындыру, яғни ізденімпаздыққа үйрету.

Әдебиеттер тізімі

1. *Мұхамбетжанова С.Т., Мелдебекова М.Т.* Педагогтардың ақпараттық – коммуникациялық технологияларды қолдану бойынша құзырлылықтарын қалыптастыру әдістемесі. Алматы: ЖШС «Дайыр Баспа», 2010 ж.
2. http://oprezi.ru/o-prezi.html

АҚПАРАТТЫ-ІЗДЕУ ЖҮЙЕЛЕРІНДЕ МӘЛІМЕТТЕРДІ ҰЙЫМДАСТЫРУ

Сланбекова А.Е., Сарай Ж.С.

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

E-mail: SlanbekovaAE@mail.ru

Ақпаратты іздеу ретінде құжаттар жиынында(мәтінінде) барлық көрсетілген тақырыпқа арналған, алдын-ала қойылған шартты қанағаттандыратын және қажетті фактілерді, мәліметтерді қамтитын процесс түсіндіріледі.

Іздеу процесі жеке тұлғаға қажетті ақпараттарды өңдеу мен беру, жинақтау мен операциялар тізбегін қамтиды.

Жалпы жағдайда ақпаратты іздеу төрт кезеңнен тұрады:

- ақпараттық қажеттілікті анықтау және ақпараттық сұранысты қалыптастыру;
- мүмкін болатын ақпараттық массивтер жиынтығын анықтау;
- ерекшеленген ақпараттық массивтерден ақпаратты іріктеу;
- алынған ақпаратпен танысу және іздеу нәтижесін бағалау.

Ақпаратты жылдам табу үшін деректер базасындағы жазбаларды сұрыптап алған жөн. Жазбаларды өрістері бойынша өсу немесе кему ретінде немесе алфавиттік ретте сұрыптап, тек содан ғана өздеріңе қажет категориялар бойынша ақпарат алуларыңа болады. Бұл процесс деректербазасынжобалаудепаталады.

Жобалаукомпьютердіңкөмегінсізжасалады. Жобалау - деректер базасын теориялық түрде құру. Ақпараттың өте үлкен көлемін өңдеу және іздеуге арналған ДББЖ деп аталатын арнайы программалар болады.

Мәліметтер қоры – бұл ең алдымен кестелер жиынтығы белгілі бір фирманың не оқу орынның және т.б салалардың жұмысын автоматтандыруға арналған бағдарлама болып табылады.

Мәліметер қорын жасау үшін ең алдымен бізге кесте міндетті түрде керек. Сондықтан да біз Microsoft Office стандартты бағдарламасынан MS Access те жұмыс жасаймыз. Алдымен MS Access-ті іске қосамыз.

“Деректер қорын құру” терезесінен “Жаңа деректер қоры” ауыстырып-қосқышын таңдауымыз қажет.“Жаңа деректер қоры файлы” терезесінде деректер қоры файлы орналасатын файлды көрсетіп, файл аты өрісіне файлдың атын енгіземіз. ОК батырмасын басып кесте құруды бастаймыз.“Деректер қоры” терезесінде “Кесте” батырмасын таңдап, “Құру” батырмасын басамыз.“Жаңа кесте” терезесінде жаңа кестенің құрылымын құру режимі – Конструктор режимін таңдаймыз.

Кестелер арасындағы байланыс бір немесе бірнеше сәйкес өрістер арқылы жүзеге асырылады. Ендеше, деректер қорының келесі бөлігін Delphi ортасында шақырамыз.

Бізге керекті компоненттер бұл жерде ADO (Active Data Objects), DataAccess, DataControls бұл компоненттер бізге базамыз бен кестемізді байланыстыратын бірден бір көпір болып табылады. ADO (Active Data Objects) технологиясының қолдануымен деректерді басқаруға арналған ADO бетіндегі компоненттері яғни бұлар: ADOConnection – Байланыс, яғни біздің қолданып отырған деректер қорымызда бұл компонет кесге жол ашушы болып табылады; ADOTable - Table Деректер жиыны, ал бұл компонентте біз Connection қасиетіне ADOConnection1 байланысын орнатып TableName қасиетінен керек кестемізді таңдаймыз; ADOQuery - Query Деректер жиыны бұл компонент құралдар тақтасындағы SQL элементі арқылы жүзеге асырылады, бұл компонентте ADOTable компоненті сияқты қызмет атқарады. Біракта екі компонентті бірдей бір формада қолдануға болмайды екеуінің біреуі ғана қолдану керек. Ал біздің жағдайымыз ADOTable компоненті қолданылады. Ал формаға орнатылған төмендегі компоненттердің негізгі іс-әрекеттерін қарастыратын болсақ:

TTabIe(Кесте) - кез келген Деректер қорындағы яғни Access-тегі кестемізге қол жеткізу;

TDataSource(Берілгендер көзі) - DataSet(Берілгендер жиынтығы) қасиеті арқылы нақты кестемен байланыс орнату болып табылады;

TDBGrid(Берілгендер кестесі) - DataSourceқасиетіне DataSourceберілгендер көзін меншіктеп, терезесіне нақты берілгендерді (кестені не сұранысты) енгізу. Active қасиетіндегі (False немесе True)яғни ақиқат немесе жалған пунктін өзгеретміз.

Ал DataSource1 компоненті өзінің DataSet (Мәліметтер жиынтығы) қасиеті арқылы нақты кестемен байланысады. Ол – Table1 және DBGrid1 компоненттерін байланыстырушысы.

Енді біздің базамыз бен Delphi арасындағы байланыс толығымен орнатылды. Сонымен қатар базаға бірнеше батырмалар мен формдар орнатып деректер қорын ұлғайтуға болады.

Әдебиеттер тізімі

1. *Мұхамбетжанова С.Т., Мелдебекова М.Т.* Педагогтардың ақпараттық – коммуникациялық технологияларды қолдану бойынша құзырлылықтарын қалыптастыру әдістемесі. Алматы: ЖШС «Дайыр Баспа», 2010 ж.
2. *Шумаков П.В.* Delphi 3 и разработка приложений баз данных; М.: Нолидж, 2010. - 704 с.

ДИАГРАММАЛАРДЫ RATIONAL ROSE-ДЕ ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ

Султанова Г.А., Бейсенбек А.Б.
академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қазақстан
E-mail: gasultanova@mail.ru

Қоғамда қазіргі заман дәуіріндегі ғылыми-техникалық үрдістің дамуына байланысты адам іс-әрекетінің барлық қызметінде компьютерлік технологияны пайдалану кеңінен етек жайды. Оқу-тәрбие үрдісінің тиімділігін жоғарылатуда жаңа технологияларды пайдалану мүмкіндіктерін зерттеуге әкеледі. Білімнің дамуы барысында көптеген перспективті ғылыми жолдардың ішінде модельдеу пайда болады. Модельдеу мәселені шешуде, құрастыруда және оларды өндірісте қолдануда кеңінен пайдаланылады. Модельдеуді қарастыру көбінесе UML тілінде жазылған, Rational Rose программасында әртүрлі диаграммалар арқылы іске асады. Rational Rose UML тіліне негізделіп жобалау және обьектілі-бағытталған талдау әдістерін қолданады.

Rational Rose жаңа жобаларда бағдарламалық компоненттерінің қайта қолдануын қамтамасыз ететін бағдарламалар мен мәліметтер қорының реверстік инжинирингтің құралдарынан тұрады. Мәселені шешу аумағының концептуалды моделін құру Rational Rose программасында case құралы арқылы іске асырылды. Rational Rose бағдарламасы ақпараттық жүйелерді, бағдарламаларды жобалауда кеңінен қолданылатын құрал case болып табылады. Ол объектіге-бағыталған принциппен жұмыс істейді. Графиктік модельдер UML тілінің көмегімен құрылады. UML тілінің көмегімен құрылған графиктік модельдер диаграммалардан тұрады. Rational Rose-де жұмыс істеудің негізі жүйе архитектурасының статистикалық және динамикалық аспектілерін анықтайтын UML егжей-тегжейімен диаграммаларды құру болып табылады[1].

Диаграммалар түгелдей объектіге-бағытталған әдістердің негізгі қалаушысы болып табылады. Объектіге-бағытталған бағдарламалар жүйесінде модельдеуді қарастыруда диаграммалар маңызды орын алады. Диаграмма жүйедегі объектілердің типін анықтау және олардың арасындағы байланысты көрсетеді. Диаграммасы дербес жағдайда заттық облыстың арасындағы, яғни объектілер мен ішкі жүйелер сияқты өзара қарым-қатынасты сипаттайды. Сонымен қатар олардың ішкі құрылымын және қатынас түрлерін қарастырады. Диаграммаларды көбінесе модельдеу кезінде қолданады, олар жүйенің құрылымын көрсете отырып жобалауды сипаттайды. Диаграммалар кластарда суреттелген объектілердің үдемелі тәртібін көрсетпейтіндіктен, кластар мен интерфейстер арасындағы қатынасарды көрсетеді.

Диаграммалар әртүрлі түрлерімен байланысқан құрылымдық қатынастарда «классификатор» типті элементтер секілді ең жоғарғы түсінік болып саналады. Диаграммалар пакеттер, қатынастар, тіпті объектілер және байланыстар сияқты жеке дана ұғымдарды іске асырады. Диаграмманы құрудан бұрын, ол диаграмманың қандай мақсатта қолданылатынын анықтап алу керек[3]. Rational Rose программасында диаграммалардың 13 типі сипатталады. Бұл диаграммалар көптеген мамандарға әртүрлі амалдарымен көрсетіледі. Бірақ, мен бұл диаграммаларды тілдерді құрастыратын орта деп ойламаймын, өйткені олар әлі де толығымен анықталмаған. Көбнесе бір типтегі диаграмма элементтері, басқа диаграммаларда болуына мүмкіндігі бар. UML стандартында, әдетте белгілі элементтер, типіне сәйкес келетін диаграммаларда сызылады. Жақсы диаграммалар көбінесе, жоба туралы идеяларды алмасуда қолданылады. Сонымен қатар диаграммалар программалық жүйені және бизнес-жоспарларды жан-жақты қамтамасыз етуге көмегін тигізеді. Кейде, жұмыс тобы кейбір жұмыстың мәселесін ашуға тырысып жатқанда, диаграммалар өзара түсінушілікті орнатуға және кеңінен таралуына септігін тигізеді[2].

Диаграммаларға байланысты ең үлкен қауіп, мәселені игеруде өте ерте шешім қабылдауға тура келеді. Бұған карсы тұру үшін концептуалды аспектіге және аспектінің спецификациясына көңіл бөлген дұрыс. Диаграммалар заманауи модельдеу құжаттарының маңыздылығын арттырады. Олар күрделі бағдарламалық концепцияға деген түсінікті күшейтеді, сонымен қатар мәселені талдауға және шешімді жобалауға көмектеседі. Өз кезеңінде диаграммалар жұмыстың мәнін айтарлықтай жоғарылатады.

Әдебиеттер тізімі

1. *Сатыбалдиева Р.Ж.* UML-ді объектіге бағытталған талдауда және жобалауда қолдану. –М.: Алматы, 2014. «Print S» баспасы -Б.32-35

2. *Рамбо Дж.* UML 2,0 объектно-ориентированное моделирование и разработка. 2-е изд.-СПб.:Питер, 2007. –С.42-76.

3. *Арлоу Д.* UML 2 и унифицированный процесс. Практический объектно-ориетированный анализ и проектирование. 2-е изд. Пер. с англ. –Спб.: Символ Плюс, 2014. –С.147-174.

АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕНІ WEB – ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫМЕН ҚҰРУ ЖОЛДАРЫ

Султанова Г.А., Турмуратова Д.А., Жумагулова С.К.
академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қазақстан
E-mail: gasultanova@mail.ru

Адамзат қоғамын алға апаратын құдіретті күш білім. Білім беру деңгейін жоғарылату, ақпараттандыру – бүгінгі заман талабы. Ақпараттандыруды жаңа ақпараттық технологияларды пайдалану арқылы дамыту, тұлғанының алға қойған мақсаттарын жүзеге асыра отырып, тиімділігі мен сапасын жоғарлатуды көздейді. Қазіргі заманда ақпараттық технологиямен байланысты әлемдік стандартқа сай мүдделі жаңа білім беру өте қажет, өйткені жас ұрпаққа білім беру жолында ақпараттық технологияны оқу үрдісінде оңтайландыру мен тиімділігін арттырудың маңызы зор.

Ақпараттық технология ЭЕМ –нің өңдеу жұмыстарымен іске асады. ЭЕМ-де іс жүзінде ақпарат алмасуды құрудың бірыңғай стандарты болмады. Компьютерлердің аппараттық және бағдарламалық қорының дамуымен желілік технологиялар да жаңдандырыла басталды. Басында мәліметтерді беру жүйесі коммерциялық, әскери және ғылыми мақсатта құрылды, содан кейін желіні пайдалану ортасы ұлғая түсті. Қазіргі уақытта компьютерлік желілер біздің өміріміздің бір бөлігі болып табылады, оларды пайдалану облысы адам қызметінің барлық сфераларын қамтиды. Компьютерлік желілердің дамуы ЭЕМ-нің дамуымен және телекоммуникация жүйелерінің дамуымен байланысты. Ақпаратпен жұмыс жасау концепциясын web–технологиялар дейді.

Компьютерлік желілер web–технологиялардың техникалық негізі болып табылады. Сонымен қатар web-технологиялар ақпаратты жеткізу құралы ретінде адам мен компьютер арасындағы әмбебап интерфейс болып табылады. Web-интерфейс ақпаратты алу құралы ретінде қолданылады. Интернетті техникалық көзқараспен айтар болсақ, бұл ауқымды және жергілікті желілер бірлестіктері. Кең мағынасында - бұл бір-бірімен мәліметтермен алмасатын жер жүзіндегі миллиондаған компьютерлер арасында бөлінген ақпараттық кеңістік. Сонымен қатар ең күшті және тәуелсіз ақпарат қоры, байланыстың сенімді және оперативті тәсілі.

Компьютерде web-сервер орнатылуы мүмкін және осы компьютерде браузермен және пошталық клиентпен де жұмыс жасауға болады. Интернет ішінен керекті ақпаратты іздеп табуға мүмкіндік беретін жолдарды қарастырып өтейік. Word wide web (www), яғни "дүниежүзілік өрмек" бүкіл дүние жүзіне ақпаратты іздеп шығатын гипермәтіндік жүйе болып табылады. Қазіргі кездегі түрлі ақпарат алуға болатын кең тараған жүйе ретінде www есептеледі және пайдалану жеңіл, ыңғайлы. Web құжаттарының бір ортақ қасиеті, олардың барлығы да HTML тілінде жазылған. HTML – гипермәтіндік белгілеу тілі, ол кәдімгі мәтіндерді web-парақтар түрінде бейнелеуге арналған. Компьютерлер арасында мәлімет алмасу HTTP гипермәтінді тасымалдау хаттамасы арқылы іске асады. Осы хаттамамен қатар HTTP серверлерінің кеңейтілген желілері болып табылатын Интернет арқылы файлдар тасымалдай алатын www іске қосылды. Бұл файлдардың басым көпшілігі web-парақтар түрінде, HTML тілінде файлдар түрінде жазылғандықтан, бұл файлдарды HTTP серверлерінде орналастыру немесе броузер яғни, арнайы көрсету бағдарламалары арқылы web-парақтар интернетте жарияланады. HTML құжаты тегтерден тұратын мәтіндік файл болғандықтан, тегтер web - броузерге мәтінді экранға шығару жолдарын көрсетеді. Web - парақтар экранда ықшам түрде безендіріліп көрсетілгенімен, HTML тілі мәтіндерді пішімдеп көрсететін тілге жатпайды.

Ақпараттық жүйені құруда және өңдеуде қолданылатын әдістерді құру қажеттілігі тақырыптың өзектілігін негіздейді. Бұл әдістерді тәжірибеде іске асуы ақпараттық жүйелердің өңдеу үшін келесі сапаға ие болатын, бағдарламалық қамтамасыз етуге мүмкіндік береді:

- ақпараттық жүйелерді web-технологияларымен құру;
- ақпараттық жүйелерді құруда және оны пайдаланушы интерфейсін құрайтын құрал ретінде web-парақтарды өңдеу.

Web-технологияларымен ақпараттық жүйелерді құру үрдісін өңдеуге мүмкіндік беріледі. Web-технологиялары арқылы HTML және Php тілдерінде ақпараттық жүйелерді құруға мүмкіндік беретін бағдарламалық қамтамасыз ететін орта жасалады.

Әдебиеттер тізімі

1. *Тукеев У.А.* Программирование web приложений информационных систем. Учебное пособие. – Алматы:КазНУ 2012. -с.20-35.
2. *Бөрібаев Б.* Web-технология . Оқу құралы. –Алматы: ҚазҰУ, 2014. –б.40-55.
3. *Воякин Е.А.* О подходе к комплексной автоматизации построения информационных систем на базе Web-технологий. [Электронный ресурс] / Электрон, текстовые данные. - М., 2005. - Режим доступа: http://www.mgul .ac.ru/joumal/ru/.

СИТУАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ СИТУАЦИИ

Серикбаева А.Б., Кельдибекова А.Б., Фазылова Л.С.
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан
E-mail: ser_assem@mail.ru

В настоящее время актуальной является проблема связи усваиваемых знаний с реальной жизнью. Если обучающийся не видит практической ценности материала, возникает вопрос: “А для чего это необходимо?”. В этом случае мотивационный кризис можно преодолеть несколькими путями: разработать задания, связанные с решением задач повседневной деятельности, и моделирование какой-либо ситуации, при решении которой может использоваться изучаемый материал.

Ситуация – это некоторая совокупность условий, вызывающих определенные действия, эмоциональные состояния и приводящая к определенному результату, как следствию из произведенных действий.

Применение знаний в определенной ситуации, привязывает теоретический материал при помощи прочных ассоциативных связей к образам, связанным с этой ситуацией, эмоциональным состояниям и действиям с ней связанным, находя практическое применение.

Ситуационное моделирование понимается как метод исследования ситуаций, включающий в себя построение модели реальной ситуации и проведение с ней различного рода мысленных экспериментов: прогнозировать будущее направление ее развития и (или) апробирование на ней предполагаемых решений по управлению ситуацией с целью выбора оптимального решения. Следовательно, ситуационное моделирование выступает как своеобразная форма мыслительной (познавательной) деятельности и в тоже время - это и инструмент познания (метод). Поэтому возникает вопрос: считаются ли термины “моделирование ситуаций” и “ситуационное моделирование” идентичными?

Ситуационное моделирование понимается как комплексный метод познания и исследования ситуации, а моделирование ситуации является одним из этапов данного метода. Моделирование ситуации предполагает лишь построение модели ситуации, ее анализ. А ситуационное моделирование к тому же предполагает и проведение опытов, мысленных экспериментов с моделью ситуации, например, проигрывание на модели предполагаемых решений и оценка их результатов.

Компьютерное моделирование – метод решения задачи анализа или синтеза сложной системы на основе использования ее компьютерной модели.

Суть компьютерного моделирования заключена в получении количественных и качественных результатов по имеющейся модели. Качественные выводы, получаемые по результатам анализа, позволяют обнаружить неизвестные ранее свойства сложной системы: ее структуру, динамику развития, устойчивость, целостность и др. Количественные выводы в основном носят характер прогноза некоторых будущих или объяснения прошлых значений переменных, характеризирующих систему. Компьютерное моделирование для рождения новой информации использует любую информацию, которую можно актуализировать с помощью ЭВМ.

Основные функции компьютера при моделировании:

выполнять роль вспомогательного средства для решения задач, решаемых обычными вычислительными средствами, алгоритмами, технологиями;

выполнять роль средства постановки и решения новых задач, не решаемых традиционными средствами, алгоритмами, технологиями;

выполнять роль средства конструирования компьютерных обучающе-моделирующих сред;

выполнять роль средства моделирования для получения новых знаний;

выполнять роль «обучения» новых моделей (самообучающиеся модели).

Список использованных источников

1. Информатика. Базовый курс. Учебник для вузов/под ред. С.В. Симоновича, - СПб.: Питер, 2000.
2. Грошев А.С. Информатика; Учебник для ВУЗОВ. 2010.
3. http://plam.ru/compinet/osnovy_informatiki_uchebnik_dlja_vuzov/index.php

ОЙЫН ҚҰРАУҒА АРНАЛҒАН ПРОГРАММАЛАР

Хасенова А.А., Каменова Ш.К., Айдынова Б.А.
Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті Қарағанды, Қазақстан
E-mail: Aigera_0089@mail.ru

Қазіргі замандағы ғылым мен білімнің жедел дамуы ақпараттық-әдістемелік негізде білім беруде, жаңа технологияларларды қолдану жетекші рөл атқарады. Компьютерлік ойындар – ойын процессін ұйымдастыруға арналған компьютерлік программа. Қазіргі уақытта компьютерлік ойындар қатарында видео ойындар қолданылады. Компьютерлік ойындар дисплей экранында көрсетіледі және ойындарға арналған арнайы программалар бар. Компьютерлік ойындар программасына ойынның өзін құру, дыбыс қосу, телетайп жатады. Өзіне үйретуші программа элементтерін қосатын, өз ойыңызды ойын барысында өзі арқылы берілетін және осыған байланысты мүмкіндігіңізді пайдалана алу құрметіне орай қызығушылығын артып, әрі қарай жақсы сақталатын ойын, бұл салада тәжірбиесі мол адамның көмегіне сүйенбей компьютер ойынын әртүрлі программада құрастыруға болады. Бізге дейін ойластырылып қойған стандартты ойын элементтерінің программалауымен айналысудың қажеті қанша одан да ойынның дәрежелерін, ойынның қаһарманы мен жауларын, жаңа қызықты оқиғаларды ойлап табу жалпы көркемдік құрастыруымен айналысқан дұрыс болар. Осы мақсат үшін де арнайы құралдар мен ойын қозғалтқыштары жасалып шығарылған.

2D екіөлшемді ойындарын құрастыруға арналған программа - Game Marker. Game Marker программасы екі өлшемді ойындарды құрастыруға арналған программа. Код жолдарының орнына ойын кейіпкерлерінің дайын әрекеттері қойылады. Қолданушы тек ойын объектілерін құрып, оларды екі өлшемді спрайттармен немесе анимациялармен қамтамасыз етеді, ал қалған объектілер арасындағы байланысу ережесін құру, объектілерді дәрежесі бойынша орнату, графика және анимацияны «Game Marker» программасында өзге программаларды қолданбайда құрастыруға болады.

Бұл программада ойындардың көрінісі жоғарыдан және платформерлер көрінісі қырынан жақсы шығады. «Game Marker» қызықты, дамыған және өзінің программалау кодын қосу мүмкіндігі бар. «Game Maker Pro» программасының тегін нұсқасы қарапайым қолданушыларды ақылы нұсқасымен салыстырғанда еш шектемейді. Ақылы нұсқасы нағыз кәсіби программашыларға ғана қызықты қиын бағдарламалық модульдерге жол ашады.

3D үшөлшемді ойындарын құруға арналған программалар 3D Rad. 3D ойын қозғалтқыштарының ішіндегі ең арзан нұсқасы. Программаманы мүлдем тегін пайдалануға болады, ал 5$ төлеу арқылы сіз ең жаңа жаңартуларды олардың шығу күні ала аласыз (тегін нұсқада жаңартулар тек 3 айдан кейін ғана пайда болады). Бұл қозғалтқыш көбінесе жарыс ойындарын құрастырғанда қолданылады.

Программа қарапайым және түсінікті интерфейсімен ерекшеленеді. «3D Rad» жеке плагиндердің орнатқышын қолдайды, алдын ала орнатылған ИИ моделін, карта көлеңкесін, текстураны қарастырады және онлайн ойындарды құру мүмкіндігіне ие.

Ойын құруға қажеттінің барлығын қамтитын комплексті құрал Unity 3D. Unity 3D пакетіне DirectX және Open GL мүмкіндіктерін толық пайдаланатын графикалық қозғалтқыш, 3D моделінің кірістірілген редакторы, шейдерлер, көлеңкелер, ландшафтар, физика мен дыбыстарды құру және өңдеу үшін жеке программмалар, сондай - ақ скриптердің бай кітапханасын қамтиды. «Unity 3D» арқылы өзге программалар туралы мүлдем ұмытуға немесе оларды қолдануды минимумға шығаруға болады.

«Unity 3D» кез келген жанрда ойын құруға мүкіндік береді. Платформа ретінде кез келген қарапайым компьютерлер (Windows XP/Vista/7.OSX), мобильді құрылғылар (Android. IOS. Blackberry), консулды ойындар (Wii,Playstation3, Xbox), интернет браузерлер (Flash,Web Player) жарамды. Ойынды интернет арқылы толық команда құрамымен бірігіп құруға мүмкіндік беретін ерекше топтық құрылым жүйесі Asset Server бар.

«Unity 3D» программасының кемшілігі - программаны құру үшін компьютерлік программалау тілін ең болмағанда ортаңғы деңгейде білу қажет. Дайын практикалық программалау шешімдерінің бай кітапханасына және жылдам компиляциясы бар күшті скрипті қозғалтқыштарының барына қарамастан, кодтың бір бөлігін JavaScript немесе C# - та жазуға тура келеді.

Әдебиеттер тізімі

2. *Стиллмен Э., Грин Дж.* Изучаем C#. Включая C# .NET 4.0 и Visual Studio 2010. 2-е издание (Бестселлеры O'Reilly) – 2012.
3. *Sue Blackman* “Beginning 3DGame Development with Unity” 2011.

ПРИМЕНЕНИЕ НИТ НА РЫНКЕ ИНТЕРНЕТ – УСЛУГ

Шалгимбаев М.Б., Омаров А.М., Сейтимбетова А.Б.
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан
E-mail: muhit_qqq@mail.ru

Развитие современного общества характеризуется положительной динамикой всех сфер жизнедеятельности человека и переход социально – экономической и политической ситуации Казахстана на европейский уровень во многом зависит от тенденции развития и применения новых информационных технологий.

В современном обществе информация становится ведущим ресурсом экономического, социального, политического и культурного развития, а современные технологии ее обработки и распространения только усиливают данное утверждение. Кроме того, это означает увеличение темпа жизни, что в свою очередь требует повышения уровня мобильности, образованности, адаптивности людей к постоянно изменяющимся условиям. Поэтому важным критерием успешности получения знаний обучающимися становится его самовоспитание и самообразование.

Современный век – век новых информационных технологий. Для современного молодого человека компьютер является основным источником работы и отдыха, а интернет стал неотъемлемой частью современной действительности. Интернет может оказать помощь в изучении любого учебного предмета, так как применение ИКТ создает уникальную возможность для обучающихся пользоваться дополнительной информацией, проверять свои знания, умения и навыки, быть в курсе современных открытий. Сегодня к обучающемуся предъявляются требования обладать навыками поиска, оценки, отбора и организации информации, уметь самостоятельно осваивать и исследовать материал, уметь работать в группе, уметь выявлять проблемы, находить пути их решения и применять на практике полученные теоретические знания. При этом обучающиеся получают новую информацию в ходе решения теоретических и практических задач, у них вырабатываются навыки умственных операций и действий, развиваются внимание, творческое воображение, формируется способность открывать новые знания и находить новые способы действия путем выдвижения гипотез и их обоснования [1].

Применение ИКТ решает совокупность задач, лежащие в основе программ по дисциплинам бакалавриата высших учебных заведений. Так при организации самостоятельной работы студентов и при сдачи рубежных контролей и экзамена по конкретной дисциплине используется технология тестирования с помощью компьютера. Тестовый контроль и формирование умений и навыков с помощью компьютера предполагает возможность быстрее и объективнее, чем при традиционном способе, выявить знание и пробелы обучающегося. Электронное тестирование позволяет проверить умение ответственно, сосредоточенно и внимательно работать, применяя приемы самоконтроля.

Необходимо отметить, что ИКТ не оптимизируют обучение, а лишь позволяют приблизить методику обучения к реалиям сегодняшнего дня.

На сегодняшний день по всему миру существует множество систем сбора, обработки и хранения информации об интернет – услугах, веб – сайтах, что представляет собой огромный комплекс первичной информации. В связи с этим на рынке сформировалась устойчивая тенденция применения интернет – услуг не только в сфере образования, но и в других сферах жизнедеятельности человека и общества.

Так, например, для улучшения конкурентных позиций некоторой фирмы на рынке, данная фирма прибегает к различным маркетинговым инструментам, а именно:

- реклама в сети Интернет;
- организация электронной торговли;
- организация акций для стимулирования спроса на продукцию;
- ведение электронной регистрации к сотрудникам фирмы;
- отзывы покупателей.

Таким образом, в условиях высоких темпов развития современных информационных технологий, а также роста конкуренции в рыночной экономике возрастает актуальность применения передовых веб – технологий для привлечения клиентов, сокращения расходов на осуществления деятельности, регулярного проведения исследований по качеству предлагаемых услуг.

Список использованных источников

1. http://www.auditorium.ru

CLASSIFICATION AND SCOPES OF A MULTIMEDIA OF APPLICATIONS

Шульгина-Таращук А.С., Ардашева М.В., Сыздыкова Н.К.
Карагандинский Государственный Университет имени Е.А.Букетова, г.Караганда, Казахстан
E-mail: alevtinash79@mail.ru marinkagv@mail.ru s_nazym_1807@mail.ru

Multimedia of the application can be divided on an information representation method into linear and non-linear (interactive)[1].

The interactive method of interaction of the person and the computer is provided in the completest way in categories of computer games.

The non-linear method of submission of multimedia data sometimes is called "hypermedia"[2].

As an example of the linear and non-linear method of information representation, it is possible to consider such situation as holding the presentation.

If the presentation was recorded and is shown to audience, then no this method of the report of information the linear viewing this presentation is had by opportunities to influence the speaker.

In case of the live presentation, the audience has an opportunity to ask the speaker questions and to interact with him in another way that allows the speaker to deviate from a presentation subject, for example, explaining some terms or in more detail lighting disputable parts of the report.

Thus, the live presentation can be provided as a non-linear (interactive) method of submission of information[3].

Multimedia scopes:

1. Business sphere:

• editorial activities (MM publishing house);
• information and advertizing products (presentations, brochures, advertizing leaves);
• interactive presentations;
• interactive training;
• Internet.

2. Education:

The idea of use of the computer in training arose for a long time, but its embodiment became possible only with the advent of the PCs equipped with a multimedia devices[4].

Computerization of a domestic education system - a subject extensive, diversiform and urgent.

The Ministry of Education and the State committee on the higher education in Russia pays more and more attention to learning programs recently.

The republican center of interactive training aids developed a row of a multimedia of textbooks on natural, humanitarian and technical cycles.

3. Entertainments: games, movies, music, the virtual reality, etc.

Multimedia products of educational assignment

1. The multimedia products developed by teachers according to the purposes and tasks of training courses and disciplines:

• courses of lectures, manuals;
• educational presentations;
• educational movies, video lessons.

2. Electronic multimedia textbooks, encyclopedias, dictionaries, atlases geographical, etc.

3. Interactive remote learning by means of multimedia learning programs [5].

Список использованных источников

1. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: 3-е изд. перераб. и доп. / А. П. Пятибратов. – М.: Финансы и статистика, 2005
2. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебник. - 2-е изд., пререаб. и доп. / А.П. Пятибратов. - М : Финансы и статистика, 2002.
3. *Найджел Чепмен, Дженни Чепмен* “Цифровые технологии мультимедиа”, 624 стр., М., Диалектика, 2005.
4. Культура мультимедиа: учебное пособие / О.В. Шлыкова. - М. : ФАИР-пресс, 2004.
5. *Найджел Чепмен, Дженни Чепмен* Цифровые технологии мультимедиа, 2-е издание, 2005.

12 - ЖЫЛДЫҚ МЕКТЕПТЕГІ БЕЙІНДІК ОҚЫТУДЫҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ БАҒЫТТАРЫ

Алибиев Д.Б., Ахметбекова А.Т.
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова
E-mail: kosi_9317@mail.ru

12 жылдық білім беру барысында бейіналды және бейіндік оқыту үлгілері қолданылады. Бейіналды даярлық әлбетте 9-10 сыныптарда, 11 -12 сыныптарда бейіндік оқыту жүзеге асырылады. Бейіндік оқыту жаратылыстану - математикалық, әлеуметтік-гуманитарлық және технологиялық бағыттар бойынша жүзеге асырылады. 12 жылдық білім мазмұнының негізгі өзегі қарқынды дамып келе жатқан өзгермелі қоғамда өмір сүруге икемді, жеке басының, сондай-ақ қоғам пайдасына қарай өзін-өзі толық жүзеге асыруға дайын білімді, шығармашылыққа бейім, құзіретті және бәсекеге қабілетті тұлғаны қалып - тастыру мен дамыту болып табылады, осы себепті біз 12 жылдық мектептегі оқытуды іске асырудың үлгісін ұсынуға мүмкіндік бердік. Оның мәні-бастауыш, орта жоғары буындар арасындағы байланыс, әсіресе бейіндік және бейіналды оқытудың ерекшеліктері берілген.

Технологиялық бейін пәндерінің мектептерде оқытылуы оқушылар үшін кәсіби есептерді шешуде математикалық модельдеумен жүйелі қолдану арқылы технологиялық процестерді талдау, материалдарды түрлендірудің қазіргі заманғы технологияларының негізін білу, қазіргі заманғы технологияларды өндірісте, ауылшаруашылық өндірісінде, экономикада, бизнесте,білім беруде, тұрмыстық және қызмет көрсету салаларында қолдануға мүмкіндік береді.

Техникалық-технологиялық бейін пәндерінің қажеттілігімен қызметті келесідей болады: физика, математика, информатика және коммуникациондық технологиялар курсының практикалық сабақтарын жүргізу үшін; оқушылардың физика заңдары, математика есептері, есептеу және талдау әдістері, ақпараттық және коммуникациялық технологиялармен жұмыс істеу бойынша білімдері мен жалпы теория дағдыларын қалыптастыру үшін; электротехника, информатика және коммуникациялық технологиялар негіздерін нәтижелі және сауатты меңгеру үшін сапалы физикалық, математикалық үдерістерінің мазмұнын түсіну үшін; электроэнергетикалық пәндер бойынша теориялық және практикалық дағдыларын қалыптастыру; электртізбектері көмегімен өндірістік, зерттеулік сипаттағы практикалық есеп шығару дағдыларын үйрену; бейіндік бағыт бойынша үзіліссіз, жүйелі білім беру; оқушылардың өндірістік және технологиялық үдерістерінің модельдеу математикалық аппаратын игеру барысында кәсіби білімдері мен дағдыларын қалыптастыру; математикалық модельдеу есеп әдістерін түсіну, ішіне кіретін элементтерді және олардың бір бірімен байланыстарын есепке ала отыра, технологиялық үдерісіне мазмұнды талдау жасау, модель түрін, параметрлерін анықтау; технологиялық үдеріс моделін жасауға қолданатын кеңінен тараған математикалық әдістер туралы түсінік; зерттелетін объекті математикалық моделін есеп техникасы арқылы жасау және талдау сияқты есеп эксперименті арқылы технологиялық үдерісті зерттеудің тұрақты дағдыларын қалыптастыру; есептеу техникасы арқылы ғылыми-зерттеу және өндірістік сипаттағы практикалық есептерді шығару бойынша білімдері мен дағдыларын қалыптастыру (Excel, Mathlab, Statistika және т.б. бағдарламалық пакеттерді қолдану) компьютерлік технологиялар арқылы ғылыми-зерттеу және өндірістік сипаттағы практикалық есептерді шығару бойынша білімдері мен дағдыларын қалыптастыру (AdobeIllustrator, CorelDRAW, PhotoShop, 3dsMaXDesign 2012 және т.б. компьютерлік бағдарламалық пакеттерді қолдану) болып табылады [1].

Оқу материалы күрделірек болғандықтан бірден түсінулері де қиынға соғады. Сондықтан да жас ерекшелігі мен пәннің күрделілігі ескеріліп, дамыта оқыту, проблемалық оқыту, модульдік, тірек сигналдары арқылы оқыту, оқытудың компьютерлік технологиясы тиімді түрде қолданылуы көзделініп отыр.

Оқытудың жаңа технологияларын тиімді пайдалану - дың бір ерекшелігі мұғалім мен оқушының күрделі, тығыз байланысын оңтайлы шешуге көмектесе отыра, сенім - ділікпен жұмыс жасауға, өзара батыл пікірлесуге, оқуға деген ынтасын арттырады, сапалы білім берудің оң жолдарын қамтиды.

Сондықтан да электронды технологияны меңгеруге үлкен бетбұрыс жасалуы қажет, ол мемлекеттік стандарты деңгейінде оқу үдерісін ұйымдастыру жаңа электронды технологияны жан - жақты тиімді қолдануды міндеттейді.

Әдебиеттер тізімі

1. Қазақстан Республикасында бейінді оқытуды дамыту тұжырымдамасы. – Астана, 2014

ОҚУ ҮДЕРІСІНДЕГІ АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

Аманжолова Қ.Б.

Жалпы білім беретін №77 мектеп-балабақша кешені Октябрь ауданы, Қарағанды қаласы

E-mail: anasar_7373@mail.ru

Ақпараттандыру білім берудің сапасын, қолжетімділігін және тиімділігін арттыруға бағытталған білім беру жүйесін реформалаудың ең маңызды тетігі болып табылады.

Бұл – ақпаратты жинау, сақтау, өңдеу, ұсыну мен беру тәсілдері мен алгоритмдерін сипаттайтын жалпы түсінік. Ақпараттық технологиялардың (АТ) қарқынды дамып, олардың қоғамның барлық салаларына енуі соңғы он жылдағы бүкіләлемдік дамудың ең маңызды үрдісі болып табылады. Қазіргі уақытта компьютерлік техникалар мен заманға сай коммуникациялық құралдардың дамуына байланысты, сонымен қатар АТ адам өмірінің кез келген саласында пайдаланылғандықтан, ақпараттық технологиялармен оқыту туралы жиі айтылып жүр. Аталған технологияларды мектеп партасында отырып меңгеру бүгінгі мектеп оқушысының келешектегі кәсіби дайындығының сәтті болуын айқындайды. Қазіргі қоғамда ақпараттандыру үдерісіне бағытталған басымдықтың бірі білім беруді ақпараттандыру – білім беру жүйесіндегі жаңа ақпараттық технологиялық құралдарды енгізу. Мұны жасаудың мүмкіндігі төмендегідей:

• ғылыми-педагогикалық ақпаратты, ақпараттық-әдістемелік материалдарды, сонымен қатар коммуникациялық желілердегі мәлеметтердің автоматтандырылған банкін пайдалану негізінде білім берудің басқару тетігін жетілдіру;

• қоғамды қазіргі заманға сай жағдайда ақпараттандыруда оқушы тұлғаның дамуының тиісті міндеттері, оқытудың мазмұнын, әдістері мен ұйымдастыру формаларын іріктеу әдіснамалары мен стратегиясын жетілдіру;

• оқушының интеллектуалдық әлеуетін дамытуға, өз бетінше білім алу дағдысын қалыптастыруға бағытталған оқытудың әдістемелік жүйесін құру, ақпараттық өңдеу бойынша өз бетінше жүргізілетін қызметтің әртүрін жүзеге асыру;

• компьютерлік тестілеу, диагностика жасау, бақылау және бағалау жүйесін құру мен пайдалану.

Педагог үшін үлкен міндеттер ашылуда: компьютер білімді бақылау міндетін атқарып, сабақты көрнекі материалдармен қамтамасыз етіп, уақытты үнемдеуге көмектеседі, түсінуге қиындық келтіретін сәттерді динамикада көрсетіп, қайталауға ықпал етеді, әрбір оқушының жекелеген ерекшеліктеріне байланысты сабақты кіріктіруге мүмкіндік береді. Компьютерлендірудің даму үдерісін тоқтату мүмкін емес. Барлық дамыған мемлекеттер АТ оқытуды кең түрде қолданып келеді. Бұл - компьютердің адам өмірінің барлық саласында еңбектің жоғары өнімділігінің құралы болып отырғандығының айғағы. Қажетті білім көлемінің бірден өсуі оқытудың дәстүрлі әдіс-тәсілдерінің көмегімен жоғары кәсіби мамандардың талап етілген санын дайындау мүмкін емес. Барлық әлемде оқытуда АТ пайдалану арқылы оқу үдерісінің тиімділігін жоғарлатсақ деген үмітпен мектеп қабырғасында берілетін білім мен өскелең ұрпаққа қоғамның қойған талаптарын ұсыну болып саналады. Ақпараттық қоғамның қарқынды дамып, мультимедиа технологиясының, электронды ақпараттық ресурстардың, технологиялық желілердің пайда болып, кең таралауы, ғаламдық кеңістіктегі АТ оқыту, диалогтық қарым-қатынас жасау, тәрбиелеу, интеграциялау құралы ретінде пайдалануға мүмкіндік береді. Жалпы білім беретін мектепте АТ дәстүрлі және ақпараттық бағытта бірге енгізу білім беруде АТ қолданудың жаңа интеграциялық тұжырымдарын іске асыруға мүмкіндік береді. Компьютерлік технологияны білім беру саласында енгізу адам дамуына түрлі өзгерістер әкелді, атап айтқанда, танымдық тұрғыдан, сонымен қатар эмоционалды-мотивациялық үрдіс, олар адамның мінез-құлқына әсер етеді, оқушының компьютермен жұмыс жасау барысында танымдық сипаттың басым болуына көп көңіл бөлінеді. Оқытуда АКТ құралдарын пайдалану оқушының оқу қызметін өз бетінше жүргізіп, «оның тұлға ретінде қалыптасуға, білім алуға, өз бетінше оқып-үйренуге, өзін-өзі тәрбиелеуге, өз мүмкіндігін іске асыруға, қабілетін шыңдауға жол ашуға», оның белсенділігін арттыруға көмектеседі. Психологиялық зерттеулерде көрсетілгендей, АКТ оқушының теориялық, шығармашылық және модульды-рефлексивтік ойлауын қалыптастыруға әсер етеді, яғни оқу ақпаратын компьютер арқылы қарау образды ойлауда басты орын алады, ал образдылық оқушының оқу материалын қабылдап, есте сақтау үрдісін, ғылыми түсінігін кеңейтеді.

Әдебиеттер тізімі

1. *Ершов А.П. и др*. Школьная информатика // ИНФО, №1, 1995. 3–20 бб.
2. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. Под ред. Е.С.Полат. М.: ACADEMA, 2000. – 271 б.
3. *Роберт И.В., Самойленко П.И.* Информационные технологии в науке и образовании. – М., 1998. – 178 б.

ЛОГИКАЛЫҚ ЕСЕПТЕР АРҚЫЛЫ БАСТАУЫШ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ ПӘНГЕ ҚЫЗЫҒУШЫЛЫҒЫН АРТТЫРУ.

Аятбекова Д.Е.
«Балқаш қаласының гимназиясы» КММ, E-mail: anelyusha81@mail.ru

Балалардың танымдық қабілетін дамытып, пәнге қызығушылығын арттырудың бір жолы- логикалық есептер. Логикалық тапсырмаларды мұғалім баланың ойлау іс- әрекетін жандандыруға арналған әдістемелік тәсіл ретінде қолданылады.Сабақта және сабақтан тыс уақытта логикалық тапсырмалармен қатар,математикалық ребустар, сөзжұмбақтарды шешу,қызықты әзіл есептер шығару баланың ақыл- ойын, қиялын, ой ұшқырлығын дамытудың бірден- бір ұтымды тәсілі. Жалпы, қазақ халқы ойға жүйрік қой. Осыны тағы бір дәлелдейікші. Оның үстіне логикалық есептерді шешкен басқа да пайдалы.

Қазіргі кезде ғылым мен техниканың даму деңгейі әрбір адамға сапалы және терең білімнің, іскерліктің болуын қамтиды. Оқушының белсенді шығармашылықпен жұмыс істеуін және кеңінен ойлауға қабілетті болуын талап етеді. Сондықтан да мектептегі оқу процесінің негізгі мақсаты арнайы педогогикалық әдістермен мақсатты және жүйелі түрде оқушылардың интеллектік, шығармашылық ойлауын дамыту, ғылыми көзқарасы мен белсенділігін қалыптастыру. әр адамның бойындағы туғаннан пайда болған интуициясын әрі қарай дамытуға ықпал ету, оқушының табиғи қасиеттерін, математикалық білімін тереңдету үшін оқытуды жоспарлы түрде ұйымдастыру, өз бетінше білім алу дағдыларының дамуына негізін салу болып табылады. Математиканы оқыту арқылы мәселені талдай білуге, нақтылауға, ұғымдарды анықтауға, ой қорытулар жасауға, дәлелдеуге тағы басқа іс – жүзінде қадам сайын логикалық білім беріледі. Математиканың өмірмен байланысы анық. Миды жаттықтыру үшін адамға математиканы үйрену, есеп шығару, математиканың бүкіл заңдарын басқа ғылымдарды оқығанда пайдаланады.

Біздің өміріміз дегенің бәрі бір – бірімен өзара байланысты. Тіршілік құбылыстарын бір – бірінен бөліп зерттеуге болмайды. Математиканың басқа ғылымдармен байланысын анықтайық. Оның химиямен, физикамен, биологиямен, информатикамен тығыз байланыстылығына дау жоқ. Ал тарихпен ше? Тарих толығымен даталардан және оған сәйкес оқиғалардан тұрады. Оларды есте сақтау үшін ойлау қабілеті немесе оқиғалардың логикалық тізбегін қадағалай білу қажет. Географиямен байланысына келсек, қалалардың ара қашықтығын анықтағанда масштаб, қолда бар карталар есепке алынады, қарапайым математикалық есептеулер арқылы қажетті деректерді алуға болады. Әдебиетпен байланысы: көз алдымыздағы логикалық ойлау қабілеті жақсы дамыған адамды келтіреді. Егер ол шығарманың авторын аса жақсы білмесе де, оның туған, өлген жылын білу арқылы сол уақыт арасында болған оқиғалармен логикалық түрде ұштастыра алады. Мұндай логикалық ойлауды логикалық және математикалық есептердің көмегімен жүргізу керек. Логика дегеніміз – спортшыға да, бишіге де, жазушыға да керек. Өз атыңды сезіміңді логикалық тұрғыда жеткізе білу де үлкен өнер. Ой – әрекетті дамыту үшін оқу материалдарына теориялық талдау жасауға, өз бетінше қорытындыға келу айрықша мән беріледі. Өз бетімен, кітаппен жұмыс жасау оқу материалдарының қандай түрлерін есте сақтау керектігін білуге, өз бетінше білімді тәжірибеде пайдалану дағдысын арттыруға мүмкіндік береді. Математика пәні ең бірінші оқушылардың қызығушылығын туғызуды талап етеді. Осы мақсатпен әр тақырыпты бастамас бұрын оқушының қызығушылығы мен белсенділігін арттыру мақсатында немесе сабақ ортасында, соңында шығармашылық есеп ретінде логикалық есептер, не болмаса тапсырмалар беріледі. Математика сабағында оқушының қызығушылығын тудыру үшін логикалық есептерді шығару шығармашылық есеп түрінде бастауыш сыныптан бастап беріледі. Логикалық тапсырмалар қарапайымнан басталып, біртіндеп қиындап оқушылардың танымдық қызметін белсендіруге назар аударады. Сабақта алған білім дағдысы ойлау барысында қолдану мүмкіндігі оқушының зор ынтасын тудырады, білгенін тереңдетіп, жаңа іс – қимылға жетелейді. Белсенді емес оқушылар жолдастарынан кейін қалмау үшін алға ұмтылады. Логикалық есептер бастауыш сыныптан бастап, шығармашылық жұмыс ретінде, әр тақырыпта немесе келесі тақырыпқа дайындық ретінде беріледі. Математиканың сан алуан сырын сандар әлемінің қызық құбылысын, осылай өрнектеген сабақ, не сабақтан тыс жұмыс қызықты әрі ұтымды болады.

Әдебиеттер тізімі

1. *Ершов А.П. и др.* Школьная информатика (концепции, состояния, перспективы) // ИНФО, №1, 1995. 3–20 бб.

2. *Роберт И.В., Самойленко П.И.* Информационные технологии в науке и образовании. – М., 1998. – 178 б.

МАТЕМАТИКА ПӘНІН ОҚЫТУДЫҢ БАСТЫ ПРИНЦИПТЕРІ

Әбек А.Н., Балтабаева А.М.

(Ғылыми жетекші — ф.-м.ғ.к., МжИОӘ кафедрасының доценті Ахманова Д.М.)

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

E-mail: azhar_18@inbox.ru, aigul_19-95@mail.ru

Оқыту үдерісінің логикалық және құрылымдық бөлімдері оқыту принциптерінен және оқу ережелерінен шығатын дидактикалық жүйенің мүмкіндіктерін тиімді пайдалануға бағытталған. Оқыту үдерісінің басты мақсаты - білім беру. Мұнда ең маңыздысы – оқыту үдерісінің мотивациясы және оның басты шарттары. Осы тұрғыда оқытуды қалай ұйымдастыру керек, қандай ұстанымдарды, ережелерді қолдану керек деген сұрақтар туындайды. Кез келген ғылым, ең алдымен, нақты бір салада қолданылып жатқан объективті заңдарды ашуға негізделеді, яғни өзінің дамуында елеулі, тұрақты, қажетті байланыстар мен нақты тенденцияларды көздейді. Бұл заңдар адамға зерттеліп жатқан аймақтың дамуын сипаттайды. Олар практикалық іс-әрекетке итермелейтін нұсқауларды тікелей қолдануға бағытталмаса да, ережелерді құрастыруға және практикалық қызметтің технологияларына теориялық негіз бола алады. Оқу үдерісі туралы білім, оның құрамдас бөлімдері, логикалық және ішкі мотивациясы оқытушының практикалық қызметіне тікелей әсер етеді, өйткені оқытудың заңдылығының негізіне сүйене отырып оқытудың принциптерін және ережелерін дамыту оқытушының практикалық қызметіне бағытталуы тиіс, демек басты мәселе – оқыту үдерісінің заңдылығының, принципінің және ережелерінің байланысын тереңірек ашу. Алайда, мұнда енді ғылыми қолданылу және оқытудың сенімді принциптерінің басты сұрақтарын қарастыру көзделеді.

Оқыту принципінің жүйесін ашу үшін осы байланыстарды айқындау, олардың арасындағы өзара іс-әрекеттерді және жеке принциптерді оқытушы мен оқушы арасында анықталатын ережелермен ұсыну берілген міндеттің шешіміне итермелеуге көмектеседі.

Зерттеу принциптері мен ережелері оқытудың тәжірибесін екі түрде анықтайды, яғни,

а) оқыту принципінің ережесі бойынша оқытушы оқыту принципінің ережесіне қатысты өзінің қызметін нақты бір жағдайға негіздейді;

ә) дидактикалық жүйе арқылы барлық принциптер белгілі аспект деңгейінде әрекет етеді және педагогикалық үдерістің концепциясын құрастыра отырып, осы жүйенің нақты идеясын анықтайды.

Математиканы мектепте оқыту – математика ғылымының белгілі компоненттерінің, нақтырақ айтқанда, нақты математикалық курстар кешенінің оқу пәніне сәйкес көрінісін зерттеу. Оларды жүзеге асыру үшін мектептегі математикалық білім мақсаттарымен тұжырымдалған мазмұнының сәйкестігін дәлелдеу қажет.

Жалпы математикалық білімнің деңгейінде келесі топтарды мақсатты түрде ұсыну керек:

1. Арифметика: натурал сандар, натурал сандарды дөңгелектеу, қарапайым және ондық бөлшектер, ондық бөлшектерді дөңгелектеу, пайыздар және пропорциялар.
2. Геометрия: жазықтықтағы және кеңістіктегі фигуралар, олардың аудандарын және көлемдерін өлшеу, бұрыштарды өлшеу.
3. Стохастика: ықтималдық және жиілік, ықтималды статистикалық болжау, оқиғалар мен сынақтардың тәуелсіздігі, шартты ықтималдық, гипотезаларды тексеру.
4. Логика: теңқуаттылық және нәтиже, дедуктивтік талдау заңдары, дәлелдеу, анықтама, теорема, аксиоматика.

5. Алгоритмитика: математикадағы және математикадан тыс алгоритмдер, алгоритмизация, информатиканың элементтері.
6. Математикалық тіл: терминология және символика (таңбалау).
7. Математикалық құралдар: математикалық тіл, амалдар, өрнектер, теңбе-тең түрлендіру, функция, график, теңдеулер және теңсіздіктер, бүтін рационал, нақты және комплекс сандар.
8. Математикалық анализ бастамалары: шамаларды өлшеу, нақты сандар, сандық функциялар, туынды, интеграл, нақты және комплекс сандар.
9. Математика тарихы: тарихи фактілер, математикалық теорияның пайда болу және даму тарихы, атақты математиктердің жаңалықтары мен еңбектері.
10. Математика және сыртқы әлем: математикалық модельдеу, ғылымдар жүйесіндегі математика, математиканың ғылым ретіндегі спецификасы.

Әдебиеттер тізімі

1. Дидактика средней школы/ Данилова М.А., Скаткина М.Н., «Просвещение», 1975.

ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЕСЕПТЕУ ДАҒДЫЛАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Бакирова Г.Г.
«№9 мектеп-балабақша» кешені» КММ, Южный кенті, Абай ауданы, Қарағанды облысы
E-mail: sabrina.30@mail.ru

Тез есептеу, жылдам шығару – ол уақыт талабы.

Есептеуге байланысты көптеген дағдылар, мектепте, сонымен қатар өмірде де қажет.

Бұл дағдыны: белгілі бір тәсілмен не болмаса қасиетпен орындалып отырған амал деп түсінуге болады.

Тәжірибеде шапшаң есептеудің әртүрлі әдістері қолданылып келеді. Ауызша есептеу математикалық білімнің маңызды элементі болып табылады. Соңғы жылдардағы компьютер, калькулятордың өмірге көптеп енуі оқушылардың шапшаң есептеу дағдыларына, ойлау қабілетінің тежелуіне әсер етуде. Осындай жайттарды ескерген әрбір мұғалім өз сабақтарында шапшаң есептеу, ауызша жаттығуларға уақыт бөліп отырады.

Есептеуге үйрету оқушылардың негізгі психикалық функцияларының дамуына және есте сақтау, назар аудару, сөйлеу дағдаларын қалыптастыруға әсер ететінін айта кеткен жөн.

Жыл сайын мектеп бастауыш және орта буынның білім сабақтастығының мәселесін қарастырады. Бұл мәселе 5 сыныпта математика пәнінен беретін мұғалімнің алдындағы ең үлкен сұрақ. Егер бұл сұрақ таза психологиялық тұрғыдан болса жақсы, бірақ алаңдататын мәселе оқушылардың орта буын математикасын игеруге дайын болмаған жағдайы.

Әр мұғалім оқушылардыі білім мен білігін тексеру барысында, олардың үй тапсырмасын, бақылау жұмыстарын және өзіндік жұмыстар орындау кезінде жіберген қателерімен кездеседі. Сол кезде сұрақтар туындай бастайды: «Бұл не себепті?», «Қатенің негізінде не жатыр?», «Ол қателерді қалай түзеуге болады?», т.б.

Осы қателерді саралай келе, мынадай қорытындыға келеміз:

1) оқушылардың танымдық үдерістері: есте сақтау, зейін, ойлау қабілеттері әлсіз дамығандығы;
2) оқушы аймағын ілгерілетуді дамытудың жеткіліксіздігі;
3) пәнді үйретудің әдістемелік қамсыздандырудың жетілмегендігі.

Бірақ қате жіберудің жалпы себептерін анықтау – бұл жұмыстың жартысы ғана. Ал 5 сыныпта математиканы үйретуді есептеу дағдыларын қалыптастырудан бастау керек. Бұлсыз математиканы оқытудың мәні де болмайды. Есептеу – логикалық ойлау, алгоритмдерді қолдану біліктерін қалыптастырудың негізі.

5-6 сыныпта қалыптасқан білім мен білік дағдылары 7-9 сыныптарда белсенді қолданылуы және дамытылуы қажет.

Математика сабағында есептеу дағдыларын дамыту мен бекіту ауызша жаттығуларынсыз мүмкін емес. Ауызша жаттығулар оқушыларды жұмылдыруға, оқушылардың ішіндегі ұлгерімі төмен оқушылардың қызығушылығын артыруға, олардың арасындағы бәсекелестікті туғызуға септігін тигізеді.

Оқушылардың есептеу мәдениетінің көріністерін олардың ауызша және жазбаша есептей білу іскерліктерінен және есептеу жолдарын тиімді ұйымдастыра алуынан байқаймыз. Есептеу дағдыларының іскерліктен айырмашылықтары олардың қадағалаусыз жүзеге асатындығы. Ауызша есептеудің барысында жады, реакцияның жылдамдығы, көңіл аудару, оқушылардың белсенділігі, өзін өзі қадағалау, есептеу мәдениеті жоғарылайды және оқушылардың логикалық ойлау қабілеті артады.

Ауызша жұмыс түрлерінің ішінде ауызша жаттығуларды ерекше бөліп көрсетуге болады. Бастауыш сыныптарда олар көбінесе есептеулерге байланысты болғандықтан оларды ауызша есеп деп аталса да, алгебралық және геометриялық есептердің енгізілуіне байланысты сандар және шамалармен амалдарға көп көңіл бөлуді талап етеді.

Ауызша жаттығулардың маңызы мен қажеттілігі есептеу дағдыларын қалыптастыру мен жетілдіруде ерекше көзге түседі. Ауызша есеп сабақтың бір сатысы ретінде бастауыш сыныптарда және 5-6 сыныптарға дейінгі аралықта есептеу дағдыларын қалыптастыру мақсатында кеңінен қолданылады. Математика пәнінен міндетті түрде білім сапасын тексеру тестін тапсыру жоғары сынып оқушыларында базалық деңгейдегі есептерді жылдам және сапалы шеше алуға қажеттікті туындатты. Бұл жағдайда ауызша есептеудің рөлі ерекше, өйткені емтихан барысында есептеу машинкалары мен кестелерін қолдануға рұқсат етілмейді. Көптеген есептеу операцияларын оқушылардың ауызша орындай алуына қол жеткізуге болады. Ол үшін мұндай дағдыны автоматтылыққа дейін жаттықтыру қажет. Яғни ауызша жаттығуларды шешу бұл міндетті шешудің неғұрлым ыңғайлы жолы болып табылады. Ауызша есептеулердің дұрыстығына және жылдамдығына қол жеткізу үшін оқыту барысында әрбір сабақта 5-7 минут уақытты оған әдейі арнап отыру керек.

Ауызша жаттығулар сабақтың бір сатысы ретінде мындай міндеттерді шешеді:

1) оқушылардың білімін, іскерлігін, дағдыларын жаңғырту және түзете отырып, мұғалімнің түсіндірулерін саналы қабылдау;

2) оқушылардың білім жағдайын қадағалауға;

3) қарапайым есептеулер мен өзгертулерін және дағдыларын автоматтандыру.

Егерде 5-6 сыныптардағы ауызша есеп бұл сандармен әрекет түрінде болса: натурал сандар, қарапайым бөлшек, ондық бөлшектер (Жохов В.И. “Математический тренажер”), болса ал жоғарғы класстарда орындалуын автоматтылыққа дейін жеткізу қажет түрлі ойлау операциялары.

Ауызша есеппен жүйелі жұмыс жасау есептеулердің нәтижелілігінің жоғарлауына ықпал етеді. Көптеген есеп шығару операциялары жеңілдеп, дербес міндеттен күрделі есептерді шешудің көмекші құралдары қатарына көшеді (мысалы, көбейту кестесі). Жұмыстың мұндай нысандарын өзге пәндерде де пайдалануға болады мысалы: физикада, химияда. Түрлі сабақтардағы қолданылатын тәсілдердің біртектілігі оқушылардың сапалы есептеулерге деген тұрақты әдеттерін қалыптастырады.

Сонымен қатар физика және математика сабақтарындағы ауызша есептеулер есептеу дағдыларын дамуы мен қалыптасуы олардың сабаққа деген қызығушылығының артуына, оқу-танымдық іс-әрекетінің, логикалық ойлауының дамуына және оқушының жеке бас сапаларының дамуына ықпал етеді. Түрлі ауызша жаттығулардың көмегі арқылы пәнге деген қызығушылықтарын арттыра отырып мұғалім оқушыға оқу материалымен белсенді жұмыс жасауға көмектеседі және олардың есептерді шешу мен есептеулердің тәсілдерін жетілдіруге деген талпынысын арттырады.

Тест тапсырмаларын орындатуды тараулар мен жекелеген тақырыптар бойынша ұйымдастырған жөн. Тест оқытудың нәтижесін обьективті бағалап, оқу барысындағы жіберілген кемшіліктер мен мәселелерді сынып бойынша және жекелей оқушыға қатысты анықтауға мүмкіндік береді. Тест барысында:

1) оқушылардың дара ерекшеліктері ескеріледі;

2) материалдың игерілу сапасы тексеріледі;

3) оқыту процессі түрлендіріледі;

4) сабақ сұрау уақыты үнемделеді;

5) оқытуды компьютерлендіруге болады.

Тесттің көмегі арқылы оқыған материалдың басым бөлігін тексеруге және көптеген оқушылардың білімін қадағалауға мүмкіндік туады. Тест есептерінің мазмұны мен көп қайталап тесттілеу осал оқушылардың өзіне де белгілі бір жұмыс көлемін атқаруға мүмкіндік беріп, психологиялық стрессті болғызбайды және оларды білімнің неғұрлым қанағаттанарлық деңгейіне дейін жеткізеді. Жоғары таңымдық белсенділік оқушы үшін қызықты сабақ үстінде ғана мүмкін. Оқушылардың өзіндік білім алуға деген терең қызығушылығы мен қажеттілігін туғызу және тәрбиелеу дегеніміз - олардың танымдық белсенділігі мен ойының дербестігін, өзінің күшіне деген сенімділігін қалыптастыру.

Әр бір педагог өз пәніне деген қызығушылықты туғыза отырып тек тәжірибесін ғана беріп қоймайды сонымен қатар оқушының өзінің қабілеті мен күшіне деген сенімін де қалыптастырады. Осал оқушылардың шығармашылық мүмкіндіктерін дамыта отырып неғұрлым қабілетті оқушылардың да ерік күштерін, табандылығын, мақсатқа ұмтылушылығын тәрбиелеу керек. Оқушылардың пәнге деген терең қызығушылығын туғызу, танымдық белсенділігін дамыту үшін, жалпы белсенділіктіке түрткі болатын қосымша құралдарды кеңінен іздестіру керек. Көрнекті неміс педагогы А.Дистервег *«даму мен білім ешкімге алдын ала берілмейді, оған тек өз әрекетіңмен, өз күшіңмен ғана қол жеткізесің»* - деген**.**

Әдебиеттер тізімі

1. Закон Республики Казахстан «Об образовании». Астана.2007г.
2. *Зайцева О.П.* Роль устного счёта в формировании вычислительных навыков и в развитии личности ребёнка //Н.ш. 2001г. №1.
3. *Беримец В.И.* “Использование различных видов устных упражнений, как средство повышения познавательного интереса к уроку математики”.
4. *Богомолова О.Б.* Логические задачи. М., 2005.
5. *Перельман Я.И.* Живая математика. М., Наука, 1967г.

ОБУЧЕНИЯ ИНТЕГРАЛЬНЫМ УРАВНЕНИЯМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМ КОМПЬЮТЕРНОЙ МАТЕМАТИКИ

Бидайбеков Е.Ы., Калимбетов Б.Т., Сапаков Д.А.

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

Казахский Национальный Педагогический университет им. Абая, Алматы, Казахстан

E-mail: Esen_bidaibekov@mail.ru, bkalimbetov@mail.ru, sapaov1986@mail.ru

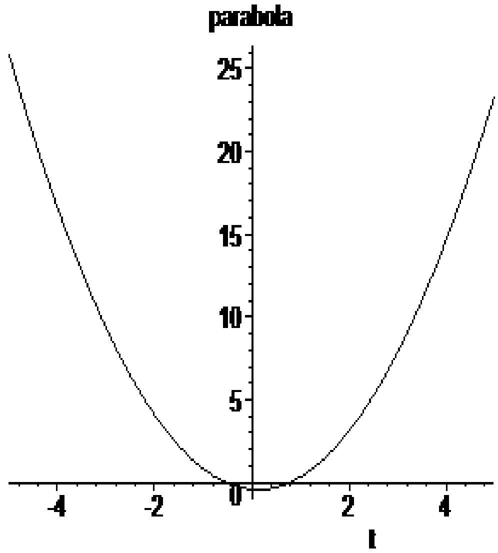
Гармоничное сочетание фундаментальных принципов традиционного образования с современными информационными технологиями открывает широкие возможности качественной реорганизации принципов и методов обучения классическим математическим дисциплинам. Анализ традиционных форм, методов и средств организации и проведения занятий определяет необходимость разработки новых подходов к обучению, которые характеризуются качественными изменениями содержания и структуры образования, и внедрения в образовательный процесс информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Для этого нужно создать новые методические системы обучения будущих бакалавров естественно - научного направления, ориентированные на развитие интеллектуального потенциала обучаемых, на формирование умений самостоятельно приобретать знания и осуществлять разнообразные виды исследовательской деятельности.

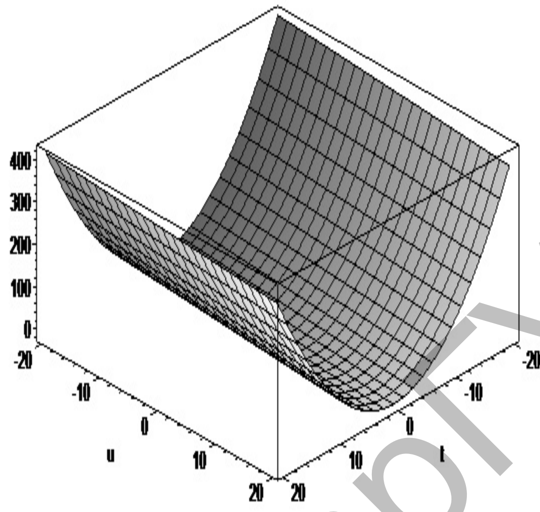
В Международном казахско-турецком университете им. Х.А.Ясави в течение нескольких лет проводятся исследования по внедрению ИКТ в образовательный процесс – использования СКМ Maple в процессе обучения интегральным уравнениям будущих бакалавров математики. Как результат внедрения ИКТ в учебный процесс создан банк данных (банк знаний) по интегральным уравнениям, в котором содержатся компьютерные учебники, учебные пособия, задачники, сборники тестов, электронные словари, справочники, энциклопедии, числовые данные, компьютерные учебно-методические материалы.

Приведем пример использования СКМ Maple для исследования графиков функций, которые являются решениями интегральных уравнений.

Пример. Решить интегральное уравнение Фредгольма $u(t) = t^2 + 2\int_0^1 (1+3ts)u(s)ds.$

Для изучения поведения решения воспользуемся системой компьютерной программы Maple.





В итоге можно сделать вывод, что компьютерные математические системы могут и должны быть использованы как средства ИКТ в обучении. Наибольшей эффективности применение компьютерных математических систем в педагогических целях может достигнуть при условии разработки в их средах программных продуктов учебного назначения и компьютеризированных учебников, задачников, сборники тестов, электронные словари, справочники, энциклопедии, числовые данные, компьютерные учебно-методические материалы.

Список использованных источников

1. *Кириченко О.Е.* Межпредметные связи курса математики и смежных дисциплин в техническом вузе связи как средство профессиональной подготовки студентов: дисс. ... канд. пед. наук. - Орел, 2003.-170 с.

ИНДИВИДУАЛИЗАЦИЯ И ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В 5-6 КЛАССАХ

Досан А.К.
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова
E-mail: adk.dos@list.ru

Определение причин трудностей овладения навыками математической деятельности и своевременное их устранение – это наиболее важные задачи в работе учителя математики, так как решение математических задач на начальном этапе превращается в средство дальнейшего получения знаний. Изучение этой методики в настоящее время очень актуально, так как индивидуальные особенности каждого учащегося являются неотъемлемой частью обучения и восприятия учебного материала и дальнейшего процесса образования.

Основной целью индивидуально-дифференцированный подхода служит создание оптимальных условий для выявления задатков, развития интересов и способностей, и формирует группы учащихся, сходных по какому-либо комплексу свойств и качеств. Реализация такого подхода в школе на уроках математики зависит от творческой направленности учителя, от его педагогического мастерства, от умения работать сразу со всем классом и с каждым учеником в отдельности.

Индивидуально-дифференцированный подход заключается в последовательном овладении учебного материала. Первый этап, которого основан на достижении обязательного результата, а последующие этапы направлены на овладение материалом на более высоких уровнях. Именно такой подход приводит к тому, что работа получает прочный фундамент, приобретает реальный и осязаемый смысл как для учителя математики, так и для ученика.

Залогом успеха проведения индивидуально-дифференцированного подхода является заинтересованность самого учащегося. Каждый ученик имеет право добровольно и сознательно решать для себя, на каком уровне ему усваивать материал. Основной задачей учителя является стимуляция учащихся к тому, чтобы не останавливались на достигнутом уровне, а делали постоянные попытки продвижения вперед по уровням подготовки.

THE ROLE OF VARIABILITY COURSES IN THE STUDY OF COMPUTER SCIENCE

Dopira R.I., Popova N.V., Omarov A.M.
E.A.BuketovKaragandaStateUniversity, Karaganda, Kazakhstan
E-mail: ritadopira@mail.ru

The current direction of modernization of Kazakhstan education - ensuring it a new quality. This can be achieved including the use of modern means of education and improving the methodological training system, the inclusion of relevant content. Information technology plays an increasingly important role in various spheres of human activity. For this reason, secondary school pupils should be narrowly focused on the need to study information technologies and their application in studies and further work.

The purpose of training course "Informatics" is the formation of students' information competence through systematization of basic knowledge on the theoretical foundations of computer science and information technologies, fostering the skills of working with the program information processing of various types, the development of algorithms and operational thinking, introduction to one of the programming languages and principles of modeling [1].

Informatics course is a combination of the key foundations of science "science" and its custom component. Here the crucial issue of special training in computer science, which requires knowledge that is more current. Such areas include programming, computational mathematics, mathematical and computer modeling, computer graphics, information systems, and others.

The role and place of information technologies, in understanding how their automated systems to work with information in today's information society is steadily increasing. The methodology of creation plays an increasing role, close to the general scientific approaches to explore the surrounding world [2]. This makes it necessary to form a more complete picture of them, not only by means of a school course of computer science, but also in the study of other subjects, as well as in extracurricular activities, the implementation of variable course in computer science.

Variative courses in basic secondary education - an integral part of the training, the necessary preparations for the introduction of profile education in upper secondary general education.

Variative courses, although different in purpose and content must meet the needs of students in preference. Variative courses like "compensate" in many respects quite limited possibilities of basic courses to satisfy the diverse educational needs of students. Variative courses help students to assess their capabilities, to design their own plans for the future. They provide individual character development of students, taking into account their individual and personal features.

Widely used in various fields of science, industry and public life is computer graphicsnow. People of different professions such as programmers, designers, artists, designers, engineers, scientists are using computer graphics in their work [3].

Variability of course "Working in a vector graphics editor," developed in the research process, serves as a means to enhance students' interest in scientific knowledge, enhance systematic training students in computer science, professional orientation of pupils

The course "Working in a vector editing software" is designed for students who possess the skills to work on a personal computer, and seeking to master the possibilities of modern computer graphics. Students at the end of the study course gain practical experience in the development of specific educational material that is self-supporting in the educational activity.

References

1. State Education Development Programme of the Republic of Kazakhstan for 2011-2020 // http://www.edu.gov.kz/ru/zakonodatelstvo/gosudarstvennaja_programma_razvitija_obrazovanija/gosudarstvennaja_programma_razvitija_obrazovanija_respubliki_kazakhstan_na_2011_2020_gody/

2. StateStandardofthe Republic of Kazakhstan “Information Technology. Electronic edition” № 1 of 26 January 2005.

3. *Dopira R.I., Bazikova K. M., Popova N.V.* The use of modern learning technologies in training of specialists Information Profile of databases//Вестник Карагандинского университета. Серия Педагогика.-2016. - №2 (82). – С. 142-146

ЕКІ ЕСЕЛІ ҚАТАРДЫҢ ЖИНАҚТАЛУ БЕЛГІСІНІҢ ЖАЛПЫ ТҮРІ

Естаев Д.Е., Кервенев Қ.Е.
№41 ЖББ ОМ, Е.А.Бөкетов атындағы ҚарМУ, Қарағанды, Қазақстан
E-mail: d.estaev3092@list.ru, kervenev@bk.ru

Мақалада екі еселі $\sum\limits_{k,n\in N} a_{k,n}$ сандық қатар қарастырылады. $\{a_{jk}\}$ - сандық тізбегі үшін келесі айырмаларды белгілейміз. $\Delta_{10} a_{jk} = a_{jk} - a_{j+1k}$, $\Delta_{01} a_{jk} = a_{jk} - a_{jk+1}$,

$$\Delta_{10}(\Delta_{01}a_{jk}) = \Delta_{11}a_{jk} = a_{jk} - a_{j+1k} - a_{jk+1} + a_{j+1k+1}.$$

Анықтама. $\{a_{jk}\}$- оң сандық тізбек берілсін, және $\lim\limits_{j,k\to+\infty} a_{jk} = 0$. Егер C –оң саны табылып

1) $\sum\limits_{j=m}^{\infty}\sum\limits_{k=n}^{\infty}\left|\Delta_{11}a_{jk}\right| \le C\cdot a_{mn} \quad \forall m,n\in N$

2) әрбір тағайындалған k натурал саны үшін және $\forall m\in N$, $\sum\limits_{j=m}^{\infty}\left|\Delta_{10} a_{jk}\right| \le C\cdot a_{mk}$

3) әрбір тағайындалған j натурал саны үшін және $\forall n\in N$ $\sum\limits_{k=n}^{\infty}\left|\Delta_{01} a_{jk}\right| \le C\cdot a_{jn}$

шарттары орындалса, онда $\{a_{jk}\}$ сандық тізбек $RBVS^2$ класында жатады деп айтамыз.
Осы RBVS класын бір айнымалы сандық тізбектер үшін Л. Лейндлер [2] анықтады.

Коши теоремасы ([1]) Егер $a_n \downarrow 0$, $n\to+\infty$ онда $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n < +\infty \Leftrightarrow \sum\limits_{k=0}^{\infty} 2^k a_{2^k} < +\infty$.

Лемма. $\sum\limits_{k,n\in N} a_{kn}$ сандық қатары жинақты болса, онда $\forall\varepsilon>0:\ \exists l_\varepsilon, m_\varepsilon\in N \quad \forall m_1,m_2>l_\varepsilon$, $\forall n_1,n_2>m_\varepsilon$ үшін келесі теңсіздік $\left|\sum\limits_{k=m_1+1}^{m_2}\sum\limits_{\nu=n_1+1}^{n_2} a_{k,\nu}\right| < \varepsilon$ орындалады. Берілген $v_k, u_k -$ сандары үшін келесі белгілеуді енгіземіз $V_n = \sum\limits_{k=1}^{n} v_k$, онда келесі формула белгілі [3]

$$\sum_{k=m+1}^{n} u_k v_k = \sum_{k=m+1}^{n-1}(u_k - u_{k+1})v_k + u_n v_n - u_{m+1}v_m \qquad (1)$$

(1) формула Абель түрлендіруі деп аталады. Осы формуланы екі еселі қосындыларға дәлелдейміз. Келесі белгілеуді қарастырамыз.

$$V_{n,m} = \sum_{j=1}^{n}\sum_{\nu=1}^{m} b_{j,\nu}.$$

Теорема (Коши белгісі). Егер $\{a_{nk}\}\in RBVS^2$ онда келесі қатарлардың

$$\sum_{k,n\in N} a_{k,n},\ \sum_{l=0}^{\infty}\sum_{s=0}^{\infty} 2^l 2^s a_{2^l 2^s}$$

жинақтылығы пара-пар.

Әдебиеттер тізімі

1. *Темірғалиев Н.* Математикалық анализ 2. – Алматы: «Ана тілі», 1991
2. *Leindler L.* A new class of numerical sequences and its applications to sine and cosine series //Analysis Mathematica.2002, Vol. 28, p.279-286.
3. *Кудрявцев Л.Д.* Курс математического анализа том 2. – Москва: «Высшая школа» 1988

МЕКТЕП ТАҢДАУ КУРСТАРДЫҢ РӨЛІ ЖӘНЕ «ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕҢДЕУЛЕР КӨМЕГІМЕН МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ» КУРСТЫ ҚҰРАСТЫРУ ТУРАЛЫ

Жаксибеков А.Т., Кошкарова Б.С.

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

E-mail: ahan_001_94@mail.ru, b-koshkarova@yandex.kz

Мектеп математикасын өмірмен байланыстыру, бұл пәнді адамдардың практикалық және техникалық іс-әрекетіне қолдану үшін мектеп математикасы мен математика ғылымын жақындастыру қажет. Бұл мәселені шешу мүмкіншілігі бірі – мектепте қолданбалы математика бойынша таңдау курстарын енгізу. Жұмыстың мақсаты: «Дифференциалдық теңдеулер пайдалуымен математикалық модельдеу» таңдау курсин құрастыру. Таңдау курстың тақырыптық жоспары 1-кестеде көрсетілген. Оның жалпы көлемі 36 сағаттан тұрады, оның ішінде 17 дәріс сабақтары, 17 практикалық сабақтары және 2 сағат бақылау жұмыстары. Әр тақырып бойынша дәріс тезистері жазылып, практикалық сабақтардың тапсырмалары құрастырылған. Бақылау жұмыстары жеке-жеке тесттен және бір тапсырмадан тұрады [1-6]. Таңдау курсты құру барысында оқушының деңгейі есепке алынды. Құрастырылған «Дифференциалдық теңдеулер пайдалуымен математикалық модельдеу» атты таңдау курсты мұғалімдерге 11 сыныптың 3 тоқсанда өткізуіне ұсынылады.

1 кесте. – Курстың тақырыптық жоспары.

№	Тақырып атауы	Оқытуды ұйымдастырудың формалары мен сағаттар саны	
		Дәріс	Практикалық сабақтар
	I бөлімі		
1	Дифференциалдық теңдеулер теориясының негізгі ұғымдар мен анықтамалар.	1	1
2	Айнымалылары бөлектенетін дифференциалдық теңдеулер.	1	1
3	Бірінші ретті сызықтық дифференциалдық теңдеулер	1	2
4	Бернулли теңдеуі	1	2
5	Тұрақты коэффициентті екінші ретті сызықтық біртекті дифференциалдық теңдеулер	2	2
6	Коши есебі	1	1
	Бақылау жұмыс №1		1
	II бөлімі		
7	Математикалық модельдеудің этаптары мен принциптері	2	
8	Механикалық тербелістер	2	2
9	Электрлік тербелістер	2	2
10	Биологияда математикалық модельдері	2	2
11	Экономикадағы математикалық модельдері	2	2
	Бақылау жұмыс №2		1
	Барлығы	17	19

Әдебиеттер тізімі

1. *Сүлейменов Ж.* Дифференциалдық теңдеулер курсы: оқулық. – Алматы: Қазақ университеті, 2009. – 440 б.
2. *Сматов Т.С.* Жай дифференциалдық теңдеулер курсы (интегралдау әдістері). – Қарағанды: ҚарМУ, 2006. – 231 с.
3. *Әбдіманапов С., Сматов Т.С.* Дифференциалдық теңдеулер курсы. – Астана: «Нұржол», 2004. – 246 с.
4. *Краснов М.Л., Киселев А.И., Макаренко Г.И.* Обыкновенные дифференциальные уравнения: задачи и примеры с подробными решениями. – М.: Едиториал УССР, 2002. – 256 с.
5. *Серовайский С.Я.* Математическое моделирование. – Алматы: Қазақ университеті, 2000. – 345 с.
6. *Филиппов А.Ф.* Сборник задач по дифференциальным уравнениям. – М.: Интеграл-Пресс, 1998. – 208 с.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ИНТЕГРАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Зиновьева Н.Б.
КГУ СОШ №61 г. Караганды

Процесс информатизации общества способствует развитию интеграционных воздействий в научно-технической, политической, социально-экономической областях, оказывая все большее влияние на развитие образования. Сейчас поток информации настолько велик, что обучить молодежь глубоко и на всю жизнь невозможно. Поэтому в интегрированном виде правильным ответом на поставленный вопрос - как учить? - может быть, принцип - не образование на всю жизнь, а вся жизнь на образование. В этой связи перед системой образования стоит задача по обновлению организационно-методических и социально-психологических аспектов учебно-образовательного процесса [1]. Это означает, что проблема реформирования образования выступает на передний план и становится приоритетной задачей современного общества.

Основные направления совершенствования системы образования в условиях интеграции информационных технологий заложены в основополагающих законодательных документах, к их числу относятся Закон «Об образовании», Концепция государственной политики в области образования РК, Государственные программы развития образования в РК на 2011-2020 годы, «Информационный Казахстан – 2020» и др. Этими документами была определена главная задача - создание государством необходимых условий для получения качественного образования каждого человека и развития способностей обновлять свои знания в течение всей жизни. В «Концепции государственной политики в области образования» определены принципы государственной политики, сформулирована концептуальная модель образования, обоснована необходимость изменения сложившейся образовательной системы, где предпочтение должно отдаваться инновационному обучению, которое позволит учебным заведениям работать на опережение и даст свободу в выборе форм и методов обучения, добиться гибкости и мобильности учебных курсов и дисциплин, индивидуализации образования, распространения новых прогрессивных форм контроля знаний и уровня развития молодежи [2].

Непрерывный рост информационных ресурсов, процесс обновления средств и методов обработки и передачи информации предъявляет высокие требования к уровню подготовки обучающихся. Поэтому их профессиональное образование должно отражать в себе основные особенности современных информационных и коммуникационных технологий. А это в свою очередь требует изменения содержания и форм образования, использование нововведений в учебно-образовательном процессе.

Для образования стали характерны такие явления, как модернизация, стандартизация, компьютеризация, гуманизация, демократизация, внедрение новых образовательных технологий. Тенденции развития образовательных технологий напрямую связаны с гуманизацией образования, способствующей самоактуализации и самореализации личности. [3].

Новые образовательные технологии сопровождают результаты значительных научных исследований. Так, развитие кибернетики и вычислительной техники обусловило развитие программированного обучения; результаты исследований закономерностей развития человеческого мышления привели к развитию проблемного обучения; деятельностный подход возник на основе исследований психологов и философов в области человеческой деятельности.

Активное внедрение образовательных технологий, становление и развитие научно-теоретических и прикладных аспектов педагогической технологии является в настоящее время одним из условий достижения целей современным образованием.

Список использованных источников

1. *Егоров В.В., Романцев Г.М.* Основные направления развития профессионального образования // Вестник КарГУ. Серия Педагогика. - 2004. - №3. - С. 3-7.

2. Концепция государственной политики в области образования РК до 2015// old.unesco.kz/rcie/data/koncepciya.htm

3. *Шкутина Л.А*. Проектирование педагогических технологий в контексте развития личности /Подготовка специалистов в условиях информационных технологий. Караганда, 2003,. - С. 7-11.

САБАҚТА ОҚЫТУДЫҢ ЖАҢА ӘДІС-ТӘСІЛДЕРІН ПАЙДАЛАНУ

Искакова Г.Ш., Емелина Н.К., Шаукенова К.С.

Қарағанды қ., Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қарағанды экономикалық университеті

E-mail: iskakova.1975@mail.ru

Қазақстан Республикасы «Білім туралы» Заңының 8-бабында «Білім беру жүйесінің басты міндеттерінің бірі – оқытудың жаңа технологияларын енгізу, білім беруді ақпараттандыру, халықаралық ғаламдық коммуникациялық желілерге шығу» деп атап көрсеткен. [1]

Орыс педагогі К.Д.Ушинский айтқандай, қазіргі заман талабына сай, әр мұғалім, өз білімін жетілдіріп, ескі бірсарынды сабақтардан гөрі, жаңа талапқа сай инновациялық технологияларды өз сабақтарында күнделікті пайдаланса, сабақ тартымды да, мәнді, қонымды, тиімді болары сөзсіз.

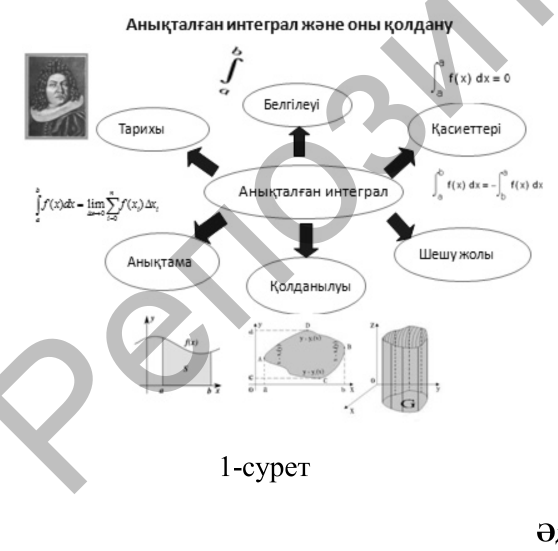
Қазіргі жоғары оқу орындарында кредиттік технология бойынша білім беруді модульдік ұйымдастыру жолымен оқыту алға қойылып отыр. Олар:

«Үздіксіз білім беру жүйесіндегі заманауи әдістер»; «Өзін-өзі дамыту, өзін-өзі жетілдіру, өзін-өзі іске асыру технологиялары»; «Білім нәтижесін бағалау жүйесі»; «Оқыту және оқу жүйесіндегі заманауи сандық технологиялар» деп аталады. Модульдің мақсаты – өмір бойы білімін көтеруді дағдыға айналдыратын студенттерді оқытатын жоғары мектеп ұстаздарын жаңаша оқытудың кредиттік технологиясына оқыту.

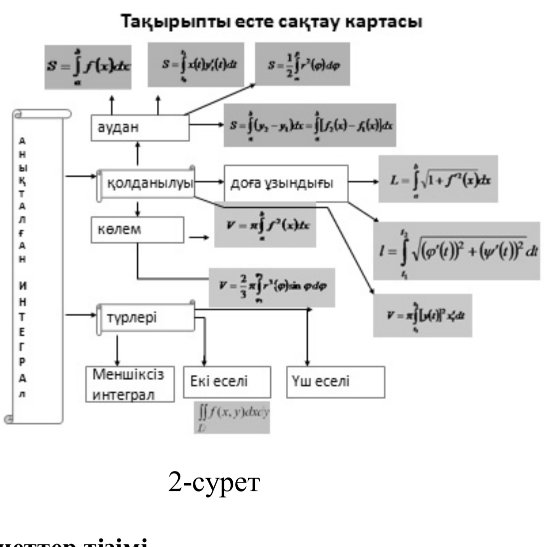
Н.Ә.Назарбаев «Елдің ертеңі – бүгінгі жас ұрпақтың қолында, ал жас ұрпақтың тағдыры – ұстаздың қолында» деп айтқандай, сапалы білім беру оқытушының әдіс-тәсілімен тығыз байланысты. Оқытушы сабақта жаңа әдіс-тәсілдерді пайдалана отырып, студенттердің тақырыпты толықтай меңгерулеріне септігін тигізеді. Оқытушы ЖОО-да дәріс, практика, СОӨЖ сабақтарында жаңа әдіс-тәсілдерді пайдалану арқылы болашақ маман иесіне сапалы білім береді.

Өз тәжірибемізде студенттердің білімін тексеру үшін ассоциограмма әдісі немесе ақыл-ой картасын пайдаланып көрдік. Ой картасының артықшылықтары: нәтижеге жету, тез есте сақтау мен тез еске түсіру, ойлау үдерісін реттеу, ассоциативтік ойдың дамуы, ойлау уақытын үнемдеу (уақыт менеджері), жоспарлауды және міндеттерді сауатты атқару болып табылады. Негізін салушы Тони Бузан (1970). Сабақ барысында қолдана отырып, тиімділігіне көзіміз жетті.

Мысалы математикалық талдау пәнінің "Анықталған интеграл және оны қолдану" тақырыбы бойынша студенттердің білімін тексеру кезінде төмендегі ассоциограмма мен ой картасын алдық: 1,2-суреттер



1-сурет



2-сурет

Әдебиеттер тізімі

1. Н.Ә.Назарбаевтың «Қазақстан-2050 Стратегиясы қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты» атты Қазақстан халқына Жолдауы//Егемен Қазақстан.- 2012 ж.- 15 желтоқсан
2. *Айдос Е.Ж.* Жоғары математика, Алматы, 2010, 1,2,3 т.

РАЗВИВАЮЩЕЕ ОБУЧЕНИЕ

Исмагамбетова И.Х.
КГУ «Гимназия города Балхаш»

Методика развивающего обучения в математике – это система качественно новых знаний, предлагающих принципиально иное построение учебной деятельности, не имеющей ничего общего с репродуктивным, основанным на натаскивании и зазубривании, обучении и консервативном педагогическом сознании. Суть концепции развивающего обучения заключается в создании условий, когда развитие школьника превращается в главную задачу как для учителя, так и для самого ученика. Эта сложная педагогическая проблема решается последовательно: на первом этапе (начальная школа – первые 6 лет) – путем формирования у ребенка потребности и способности к саморазвитию, а в последующие годы – за счет усиления этой способности и создания условий для ее максимальной реализации.

Под развивающим обучением понимают способ организации обучения, содержание, методы и формы организации которого прямо ориентированы на всестороннее развитие ребенка.

Развивающая система должна обеспечить кроме знаний, умений и навыков, способы самостоятельного постижения знаний по учебным предметам. Только тогда эти знания будут способствовать развитию способностей в процессе осуществления самостоятельной познавательной деятельности, а также обеспечению эмоционально-ценностного отношения к содержанию и процессу образования, формированию гуманистической направленности личности.

Такой подход культивирует творческое отношение к деятельности, формирует общеучебные умения, способствует овладению средствами и способами мышления, развивает воображение, внимание, память, волю, формирует эмоциональную культуру и культуру общения.

Школа должна формировать у учащихся прочную основу знаний.

Знания преобразуются мышлением, и в этом смысле они являются средством развития мышления.

Развитие мышления обеспечивается целенаправленно организуемой деятельностью, когда в центре внимания учителя оказывается проблема не столько получения знаний, сколько процесс включенности ученического интеллекта в решение учебной задачи.

Владение приемами усвоения знаний закладывает основу для активности человека и осознания им самого себя как познающего субъекта, умеющего самостоятельно строить процесс познания.

Школа, работающая в системе развивающего обучения, призвана передать подрастающим поколениям опыт творческого мышления, творческой поисковой деятельности по решению новых проблем.

Творческое мышление характеризуют следующие особенности:

- получение результата, которого раньше никто не добивался;
- возможность действовать различными путями в ситуации, когда не известно, какой из них может привести к желаемому итогу;
- многообразие способов, применяемых для достижения результата;
- отсутствие достаточного опыта решения подобных задач;
- необходимость действовать самостоятельно без подсказки.

Разработчики технологии развивающего обучения считают, что система усвоенных школьником, сформированных в его сознании теоретических понятий становится основой дальнейшей эффективной творческой учебной деятельности школьников.

Решая проблему развития мышления школьников, которая выступает в качестве основной цели обновляющейся школы, разработчики развивающего обучения обеспечивают решение и всех остальных задач, которые стоят перед образовательными институтами, но подходят ко всему остальному как средству ее достижения.

Список использованных источников

1. *Егоров В.В., Романцев Г.М.* Основные направления развития профессионального образования //Вестник КарГУ. Серия Педагогика. - 2004. - №3. - С. 3-7.

ПОДГОТОВКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНФОРМАТИКИ

[1]Казимова Д.А., [2]Сейдахматов М.Д., [1]Галымжан Г.Б., [1]Мусина А.С.
[1]Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова
[2]Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева
E-mail: dinkaz73@mail.ru

В настоящее время подготовка специалистов в области информатики требует всесторонней качественной подготовки педагога, который должен быть способным ориентироваться в динамичном информационном пространстве, в любой области деятельности и обеспечивать конкурентоспособность на рынке труда. Поэтому даже если вуз не готовит специалистов в области компьютерной науки, требования к подготовке в области информатики достаточно высоки. С другой стороны, само содержание и организация процесса обучения информатике нуждаются в существенном обновлении, для обеспечения его адаптации к условиям рыночной экономики, изменившейся системе финансирования учебных заведений, коренной реорганизации структуры народного хозяйства. Процесс обучения информатике должен оперативно приспосабливаться к требованиям внешних факторов: рынку образовательных услуг, рынку труда, уровню подготовки в области информатики выпускников школ, лицеев и гимназий.

Целью образовательной программы 5В011100 – «Информатика» является подготовка конкурентоспособных специалистов в области преподавания информатики, способных осуществлять обучение и воспитание обучающихся с учетом специфики преподаваемого предмета; способствовать социализации, формированию общей культуры личности, осознанному выбору и последующему освоению профессиональных образовательных программ; использовать разнообразные приемы, методы и средства обучения; обеспечивать уровень подготовки обучающихся, способных творчески и высокопрофессионально решать на современном научно-практическом уровне задачи в педагогической сфере деятельности.

В процессе обучения обучающийся приобретает знания в области: педагогики среднего образования; информатики школьного курса, согласно стандартам Республики Казахстан; вопросов преподавания информатики в школе; проектирования и управления образовательным процессом учащихся; современных подходов к разработке учебно-методических материалов на основе методов, средств и технологий в соответствии с установленными стандартами; внедрения и использования дистанционного образования, мультимедийных средств обучения, электронных форм контроля успеваемости; создания и обработки информационных ресурсов с использованием информационно-коммуникационных средств и технологий.

Основной задачей подготовки специалистов по специальности 5В011100-«Информатика» являются формирование фундаментальных знаний в области педагогики, информатики и информационно-коммуникационных технологий, интегрированные современными тенденциями развития в преподавательской деятельности учителя информатики, что способствует формированию конкурентоспособной личности, готовой к жизни в современном высокотехнологичном мире. В результате обучения выпускники обладают глубокими и всесторонними знаниями в области информатизации образования, методики преподавания информатики, при этом формируются компетенции организаторской деятельности по разработке и внедрению электронных образовательных ресурсов в сфере образования. В результате обучения выпускники будут обладать углубленными знаниями и навыками в области решения типовых профессиональных задач в учреждениях образования.

Бакалавр образования по специальности «Информатика» осуществляет свою профессиональную деятельность в сфере образования. Объектами профессиональной деятельности являются учреждения образования: организации начального, основного среднего, общего среднего образования, специализированные организации дополнительного образования, педагогические колледжи, институты повышения квалификации и переподготовки педагогических кадров, департаменты образования.

Таким образом, подготовка должна стать важным компонентом профессиональной подготовки будущего педагога. Современный педагог должен не только обладать знаниями в области информационно-телекоммуникационных технологий, что входит в содержание курсов информатики, но и быть специалистом по применению новых технологий в своей профессиональной деятельности.

ПРИМЕНЕНИЕ МУЛЬТИМЕДИА-ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ

Кажикенова С.Ш., Жаксылыкова М.И.
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан
E-mail: madina_25-3991@mail.ru

Развитие науки и техники, расширение производства и высокотехнологичных отраслей промышленности определяет рост информации в различных областях знаний. Объем информации удваивается каждые 15 лет, что требует более комплексного использования конкретных информационных технологий. Применение передовых информационных технологий ведет к кардинальным изменениям в социально-экономических аспектах общества. Информационные технологии играют решающую роль в обмене информацией между людьми, в сборе и распределении информации, в процессе интеллектуализации общества, в развитии образования и культуры. Быстрый рост информации привел к противоречию: различные виды информации возросли и охватывают большинство потребностей, но в то же время существует огромный тираж избыточной информации. У нас накоплен огромный информационный потенциал, но люди не могут использовать его в силу физических и технических ограничений. Внедрение автоматизированных средств обработки информации может справиться с этими противоречиями. В результате процесса информатизации появляется информационное общество. Эта концепция была сформулирована в конце 60-х начале 70-х годов XX века Ю.Хаяши. Информационное общество определяется как общество, в котором процесс компьютеризации обеспечивает людям доступ к достоверной информации, избавляет их от рутины работы, обеспечивает высокий уровень автоматизации. Технологическим фоном появления информационного общества явилось изобретение микропроцессорной технологии и персонального компьютера, создание сетей и коммуникаций. Таким образом, учебные заведения должны не только идти в ногу с требованиями общества, но и быть превентивными. Основной задачей университетов является подготовка специалистов, которые могут жить и работать в информационном обществе и иметь высокоразвитые навыки в компьютерных технологиях. Компьютер на основе технологии обучения, а также компьютерные программы имеют различную степень сложности и участия в учебном процессе. А.С. Кривошеев и А.С. Ушаков определили три уровня компьютерной технологии обучения. По их словам, компьютерная технология представляет собой сочетание методов, форм и средств, которые влияют на человеческое существование в процессе развития. Образовательная технология строится на основе определенного содержания и должны соответствовать ей. Она включает в себя использование соответствующих методов представления и усвоения различных видов знаний с помощью современных компьютерных технологий. Роль преподавателя: помогать и управлять учебным процессом во всей его полноте. В последнее время разработчики технологий компьютерного обучения возлагают большие надежды на разработку и практическое применение мультимедийных программ. Качество и уровень их развития во многом зависит от уровня творчества разработчиков, то есть, лириков, художников, экспертов в области видео и аудио, программистов. Кроме того, они должны обладать знаниями в теории и практике преподавания. Формы организации мультимедийных технологий в процессе обучения огромны. Они могут включать телеконференции, бизнес-тематические исследования, ярмарки студенческого творчества, интеллектуальных дискуссий, дискуссионных клубов и т.д. Как видно из списка возможных форм мультимедийных технологий, преподаватель должен не только обладать знаниями компьютерных программ, но также иметь высокие навыки преподавания, общий культурный фон и высокий уровень творчества. Человек может переходить из одной среды в другую. Эти переходы происходят в едином информационном пространстве. Особенность информационной среды является то, что любая информационная среда дает возможность получить необходимые данные, информацию, гипотезы, теории, а также возможность получать информацию и преобразовывать ее в учебном процессе. Использование мультимедийных технологий в обучении и контроле знаний, несомненно дают положительный эффект на усвоение нового материала, уменьшают сложность работы преподавателя и таким образом освобождают время для творчества и научной деятельности.

Список использованных источников

1. *Андреев В.И.* Педагогика: Учебный курс для творческого саморазвития / В.И. Андреев. – 2-е изд. – Казань: Центр инновационных технологий, 2000. – 608 с.
2. *Ваграменко П.В.* Самолысов // Образование и общество. – 2005. - № 5. - С. 78-82.
3. *Мартынов А.Ф.* Интеграционные аспекты развития информационного пространства образовательного процесса / А.Ф. Мартынов // Образование и общество. – 2009. - № 5. - С. 59-60.

РЕАЛИЗАЦИЯ ДИДАКТИЧЕСКИХ ПРИНЦИПОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ

Кажикенова С.Ш., Казимова Д.А., Кунусова Р.
Карагандинский государственный университет имени академика Е.А. Букетова
E-mail: dinkaz73@mail.ru

Комплекс дидактических принципов регламентирует отбор и структурирование содержания, выбор организационных форм, методов и средств обучения в соответствии с его общими целями и закономерностями. Выступая как категории дидактики, принципы обучения характеризуют способы использования законов и закономерностей педагогического процесса в соответствии с намеченными целями.

Формирование ИТ-специалиста должно быть ориентировано на общеполагающие знания, формирование умений и навыков добывать новые знания, ставить задачи и решать их, прогнозировать последствия принимаемых решений, нести ответственность за результаты. Существует необходимость соответствия высшего образования требованиям современности. Одно из важнейших условий, способствующих качественному выполнению поставленных перед системой образования задач, - сформировать у студентов специальные знания, умения и навыки, подготовить их к профессиональной деятельности. Поэтому возникает необходимость организации эффективного учебного процесса.

Если обратиться к содержанию образования, то известно, что цели образования выполняют системообразующую функцию в педагогической деятельности. Именно от выбора целей в наибольшей степени зависит выбор содержания, методов и средств обучения и воспитания.

Формирование готовности студентов осуществляется в соответствии с нормами организации учебного процесса (принципами обучения).

Основополагающими принципы дидактики (Ю.К. Бабанский, В.А. Сластенин, П.И. Пидкасистый и др.), способствующие достижению максимального эффекта обучения являются:

- *принцип научности и систематичности* обеспечивается использованием в учебном процессе прогрессивных научных данных, доказательного обоснования научности изучаемого материала, проблемных вопросов, поиском научной информации для подтверждения своей точки зрения;

- *принцип наглядности и доступности.* Доступность достигается дифференцированным отбором учебного материала в зависимости от курса обучения студентов.;

- *принцип прочности результатов обучения* достигается набором определенных заданий, повторение и воспроизведение которых позволяет достичь необходимый уровень прочности запоминания и систематического введения в учебный процесс усложняющегося материала, использование которого основано на ранее изученном, что заставляет студентов серьезно относиться к учебному процессу;

- *принцип сочетания коллективных и индивидуальных форм и способов учебной работы* достигается использованием в учебном процессе проблемных ситуаций, для решения которых требуются усилия коллектива, соревновательность в решении учебных задач, а также закреплением за каждым студентом индивидуальных упражнений и вариантов заданий;

- *принцип сознательности и самостоятельности, принцип связи обучения с практикой.* Условием реализации данного принципа является применение в учебном процессе современных информационных технологий используемых в проектируемой профессиональной деятельности, что является основой сознательного изучения материала для дальнейшей профессиональной востребованности студента.

В заключение следует подчеркнуть, все рассмотренные дидактические принципы взаимосвязаны, взаимообусловлены и дополняют друг друга, представляя систему положений, определяющих стратегию обучения будущих ИТ-специалистов.

Список использованных источников

1. http://www.nica.ru/Biblioteka/Mozharov_Korovina_Didakticheskie_principy_formirovaniya_gotovnosti....pdf
2. Тажигулова Педагогическая система подготовки студентов к информационно-профессиональной деятельности // Вестник КарГУ. Педагогика - №2(78)- 2015. – С.102-109

СИНЕРГЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНФОРМАТИКИ

Кажикенова С.Ш., Тажина А.М.
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда,
E-mail: arailim12.86@mail.ru

Подход к языку как иерархической структуре позволяет рассматривать текст как с точки зрения анализа его составляющих, так и с точки зрения синтеза их на высшем языковом уровне.

Мы предлагаем идеальную лингвоматематическую модель для анализа структуры текста. Она построена на основе фундаментального закона сохранения суммы информации и энтропии с применением формулы Шеннона. При общей характеристике энтропийно-информационного (энтропия - мера беспорядка, а информация – мера снятия беспорядка) анализа текстов мы использовали статистическую формулу Шеннона для определения совершенства, гармонии текста: $H = -\sum_{i=1}^{N} p_i \log_2 p_i$, где p_i – вероятность обнаружения какой-либо единицы системы в их множестве N. До опубликования созданной Шенноном теории Хартли предложил определять количество максимальной энтропии по формуле $H_{\max} = \log_2 N$.Важным для языкознания измерением является энтропия языка. Энтропия языка является общей мерой вероятностно-лингвистических связей в тексте данного языка. В связи с этим мы проводим сопоставление данных, характеризующих численную оценку этих измерений на казахском и русском языках. Так как русский алфавит содержит 32 буквы (31 буква, 1 пробел), то согласно этому результату $H_0 = \log_2 32 = 5$ бит. где H_0 - максимальное значение энтропии текста, заключающегося в приеме одной буквы русского текста (информация, содержащаяся в одной букве), при условии, что все буквы считаются одинаково вероятными; бит- единица измерения информации. Для вычисления информации текста нами были подсчитаны вероятности появления каждой буквы в данном отрывке. При подсчете учитывались 31 буква русского алфавита (буквы е и е, ъ и ь принимаются как одна буква) и пробел, все остальные знаки (скобки, кавычки, запятые и пр.) не рассматривались. Цифровые данные, содержащиеся в тексте, расписаны прописью. Подсчет вероятности (p) появления различных букв в тексте достигается расчетом относительной частоты отдельных букв. Для определения вероятности появления одной буквы в тексте воспользуемся классической формулой определения вероятности: $P(\text{одн.буквы}) = \frac{m}{n}$. Нами предложена теоретическая модель текста, учитывающая его иерархическую структуру, на основе различных характеристик русскоязычных текстов одно, двух, трех, четырех, пяти, шестибуквенных сочетаний. Был проведен информационно-энтропийный анализ отрывка в 500 знаков из лекционного курса по дисциплине "Информатика". Для вычисления информации текста объемом в 500 знаков, без пробелов –429 были подсчитаны *вероятности* появления одной буквы, двухбуквенных, трехбуквенных, четырехбуквенных, пятибуквенных, а также шестибуквенных сочетаний в данном тексте. Приравняв частоты вероятностям появления соответствующих букв, получим для энтропии одной буквы данного текста приближенное значение: $H_1 = H(\alpha_1) \approx 4{,}3742$

Для дальнейшей характеристики количества информации и энтропии текста аналогично рассчитаем условные энтропии H_2, H_3, H_4, H_5, H_6. Энтропия текста при учете трехбуквенных сочетаний: $H_2 = H\alpha_1(\alpha_2) \approx 3{,}0423$ $H_3 = H\alpha_1\alpha_2(\alpha_3) \approx 0{,}7895$ $H_4 = H\alpha_1\alpha_2\alpha_3(\alpha_4) \approx 0{,}5605$

$H_5 = H\alpha_1\alpha_2\alpha_3\alpha_4(\alpha_5) \approx 0{,}0451$ $H_6 = H\alpha_1\alpha_2\alpha_3\alpha_4\alpha_5(a_6) \approx 0{,}0108$

Результаты исследования заставляют полагать, что любой языковый текст, от единичного слова до объемного литературного произведения, может быть представлен как система, элементами которой являются отдельные буквы, а части представляют собой совокупности одинаковых букв. Соответственно, с помощью синергетической теории информации можно проводить структурный анализ произвольных текстов со стороны их хаотичности и упорядоченности по количеству и числу встречаемости отдельных букв.

Список использованных источников

1. Малышев В.П. Вероятностно-детерминированное отображение. Алматы: Ғылым, 1994. 376 с.
2. *Kazhikenova S.Sh., Ospanova B.R.* Information-Entropic Analysis of the Text Structure// Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2013. – 236 p.

О МОНИТОРИНГЕ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ИНФОРМАТИКА В КАРАГАНДИНСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ МЕДИЦИНСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Кажикенова С.Ш., Капашева А.С.
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан
E-mail: aykumbaeva@kgmu.kz

Повышение качества и получение высоких результатов в преподавательской деятельности – залог высококачественных медицинских услуг в будущем. Выбор правильного пути в преподавании, применение активных форм и методов обучения, эффективное представление материала занятия - долг каждого преподавателя медицинского учреждения. Студент является главным участником при реализации образовательных программ, поэтому при обеспечении качества учебного процесса учитываются в первую очередь его интересы и обучение должно быть студентоцентрированным.

Основные действия эффективного преподавания: в рамках активной формы обучения TBL применять метод только для больших групп с включением процесса межкомандного обсуждения, для того, чтобы сконцентрировать внимание отдельной команды на ответах других команд; различать и правильно интерпретировать эмоционально – психологическое развитие студентов на каждом курсе обучения; правильно формулировать цели и задачи дисциплины; дифференцировать конечные результаты обучения в зависимости от тематической составляющей дисциплины. Эффективное преподавание совместно с объективным анализом работы студента неизбежно приведет к высоким результатам, а также будет способствовать эволюционному развитию личности обучающегося и будущего сообщества конкурентоспособных молодых специалистов. В связи с этим не менее важным является оценка и экспертиза знаний студента. Критерии оценки студентов разрабатываются для каждой дисциплины, в том числе и для дисциплины «Информатика» кафедры «Медицинской биофизики и информатики». Осуществляться это может как комплекс, состоящий из тестового опроса, выполнения практического задания и мини контрольной работы. Положительные стороны такой оценки: измеримость, дифференцированность, стимулирование; отрицательные стороны: некачественность, необъективность, невалидность. Тестовые задания позволяют оценить знания и умения каждого студента в процентном соотношении (измеримость), практические задания оценивают навыки обучающегося в предметной области (дифференцированность), результат мини контрольного опроса стимулирует обратить внимание студента на пробелы в знаниях по изученной теме (стимулирование). Но, если тестовые задания составлены с техническими и прочими недостатками, то знания и умения каждого студента будут оценены неверно (некачественность), одни и те же практические навыки обучающегося разными преподавателями оцениваются по-своему (необъективность), есть вероятность, что мини контрольные вопросы неэффективны, не отвечают критерию достоверности, пригодности (невалидность). Наблюдается тесная связь между тем, что оценивается и как оценивается. Качество оценки студентов напрямую зависит от методов и способов оценивания. Тестовые вопросы должны быть составлены без технических и прочих ошибок, практические задания должны быть составлены четко, условия заданий подробно описаны, тем самым лишить возможности трактовать эти задания по – разному, мини контрольная работа должна быть в контексте изучаемой предметной области.

Кроме вышеназванных процессов преподавания и оценки знаний обучающихся, используется дистанционная форма выполнения и контроля самостоятельных работ студентов на платформе moodle.kgmu.kz. Эта форма выполнения работ и оценки оптимизирует время и продолжительность выполнения заданий участниками процесса, увеличивает оперативность в получении материала для контроля. Возможным недостатком подобного выполнения работ с одной стороны может быть невозможность идентифицировать личность отправившего выполненный продукт задания и вероятное отсутствие академической честности участников электронного образования.

Таким образом, качественная оценка и экспертиза знаний студентов, высокий результат, в частности по дисциплине Информатика, это основополагающая цель каждой высшей школы образования. А качественный результат каждого студента – это результат качественной методической, учебной, воспитательной, организационной работы преподавателя и коллектива кафедры в целом.

Список использованных источников

1. Закон Республики Казахстан **«Об образовании»** (с изменениями и дополнениями по состоянию на 13.11.2015 г.). - Режим доступа*:* http://online.zakon.kz
2. *Малаев В.В*. Общая методика преподавания информатики. - Воронеж: ВГПУ, 2005.

О ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕОРИИ ПРЕДЕЛОВ

Калимбетов Б.Т., Омарова И.М., Пардаева Н.А.
Международный казахско-турецкий университет им.А. Ясави, Туркестан, Казахстан
Ташкентский университет информационных технологий, Ташкент, Узбекистан
E-mail: bkalimbetov@mail.ru, Omarovai10@mail.ru, nilufar_pardaeva@mail.ru

В настоящее время многие ученые и педагоги отмечают снижение уровня математического образования в вузе, характеризующееся тем, что знания большинства выпускников носят формальный характер; не достигается необходимый уровень умения использовать «вузовские» математические знания для совершенствования содержания школьного обучения и обоснования логической структуры школьного курса математики; уровень сформированности умений и навыков профессионального самообразования у выпускников вузов не соответствует тем требованиям, которые сегодня предъявляют бакалавру математики.

Именно поэтому математический анализ и в аспекте профессиональной деятельности, и в аспекте обучения этому курсу, в наибольшей степени нуждается в том, чтобы в его структуре развивались компоненты исследовательской и проектной творческой деятельности. А это, в свою очередь, требует модернизации традиционных форм обучения математическому анализу и предполагает возрастание значимости организационно-педагогического обеспечения активизации самостоятельной проектно-исследовательской деятельности студентов в образовательном процессе.

Приведем на конкретном примере создание мини проекта при обучение математическому анализу, направленной на определение связи между вычислением и геометрической иллюстрацией пределов.

Минипроект. Геометрическая иллюстрация пределов последовательностей.

Прежде чем говорить о пределе последовательности, студент должен разобраться в вопросе о том, что понятие предела последовательности принадлежит к числу основных понятий математического анализа. Существуют различные подходы вычисление пределов последовательностей. В данном минипроекте студенту необходимо изучить материал из рекомендованных источников [1-3], выписать, систематизировать и проанализировать его.

Анализ студента. Предел последовательности определяется как: 1) сколь угодно малое число; 2) существует целое число; 3) выполнение неравенство; 4) предел.

Проблема студента. Предел последовательности - не простое понятие. Очевиден факт: существует два вида определений предела последовательности: на языке «$\varepsilon-\delta$» и с использованием критерии сходимости Коши. В отличии от «$\varepsilon-\delta$» определения, важность критерия Коши состоит в том, что она дает возможность рассмотрения самой последовательности, не имея какой-либо предварительной информации об этом пределе, т.е. рассмотреть последовательность как функцию и изучить геометрическую интерпретацию данной функции.

Вывод студента. Каждое определение отражает некоторую грань понятия предела последовательности. Это связано с тем, что 1) существуют различные способы вычисления числовых последовательностей (аналитический, графический и др.), 2) предел последовательности относится к первичным понятиям математического анализа, 3) предел последовательности отражает наличие взаимозависимости процессов и явлений в реальном мире.

Подводя итог, отметим, что проектно-исследовательская деятельность студентов при изучении теории пределов позволяет студентам не только применять умения и навыки, полученные на занятиях, но и активно включатся в познавательную деятельность, активизировать свое творчество, применить математические знания на практике, самостоятельно добывать новые знания, анализировать нестандартные ситуации, систематизировать поиск решений, закреплять полученные знания. Результатом обучения являются личностные характеристики, которыми овладевает студенты в процессе проектно-исследовательская деятельность и конкретная количественная оценка, получаемая от преподавателя, которая выступает итогом проведенной работы.

Список использованных источников

1. *Архипов Г.И., Садовничий В.А., Чубариков В.Н.* Лекции по математическому анализу: Учеб. для вузов. - М.: Дрофа, 2004. - 640 с.
2. *Кудрявцев Л.Д.* Курс математического анализа. Т. 1. М.: Высшая школа, 1981. - 687 с.
3. *Зорич В.А.* Математический анализ. Ч. 1. - М.: ФАЗИС, 1997. - 554 с.

ОБУЧЕНИЯ СИНГУЛЯРНО ВОЗМУЩЕННЫМ УРАВНЕНИЯМ В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ БАКАЛАВРОВ МАТЕМАТИКИ

Калимбетов Б.Т., Хабибуллаев Ж.О.
Международный казахско-турецкий университет им.А.Ясави, Туркестан, Казахстан
E-mail: bkalimbetov@mail.ru, jako4884@mail.ru

В процессе обучения любой учебной дисциплине реализуются идеи развития творческой личности. Определенный вклад в развитие творческой личности будущих бакалавров математики естественнонаучных направлений вносит обучение сингулярно возмущенным уравнениям, содержание которого формируется на основе теории сингулярных возмущений — одной из современных направлений прикладной математики. Обычно в основе получаемых дифференциальных уравнений, при исследовании какого-либо реального процесса или явления, лежат физические законы, которые позволяют сформулировать общий вид дифференциальных соотношений. Как правило, в них часто присутствует малые параметры при старшей производной – это значение вязкости в теории пограничного слоя, интенсивность электромагнитных взаимодействий в квантовой электродинамике, отношение массы планеты к массе Солнца в небесной механике и т.д., т.е. параметры определяющие свойства физической среды..

Сингулярно возмущенные уравнения играет большую роль и в фундаментальной подготовке будущего бакалавра математики в плане формирования научного мировоззрения, определенного уровня математической культуры, определенного уровня методической культуры, особенно по таким компонентам, как понимание сущности прикладной и практической направленности обучения математике, овладение методом математического моделирования, умение осуществлять в обучении межпредметные связи. К числу основных компонентов также относится профессионально-педагогическую направленность курса. По сравнению с другими разделами математического образования, в сингулярно возмущенных уравнениях имеются наибольшие возможности для полноценной реализации профессионально-педагогической направленности обучения, поскольку студент подходит к изучению курса уже изучив, в основном, курсы дифференциальные уравнения, уравнения математической физики, функциональные уравнения и методики преподавания математики, пройдя педагогическую практику.

Следует отметить, что теория сингулярных возмущений являются неотъемлемой частью дифференциальных уравнений. В свою очередь проблемы профессиональной и прикладной направленности обучения дифференциальных уравнений в вузах исследованы в работах Р.М. Асланова [1], А.Г. Мордковича [2], М.И. Шабунина [3], К. Сурганова [4], А. Улухходжаева [5] и других.

Обучения сингулярно возмущенным уравнениям на основе использования специально разработанных методических систем и теоретических подходов будет способствовать в системе подготовки специалистов в области прикладной математики, что позволит:

- повысить качества обучения бакалавров математиков бакалавров;
- раскрыть профессионально-педагогические значения обучения сингулярно возмущенным уравнениям;
- расширение мировоззрения, логическую культуру мышления, межпредметные связи и прикладную направленность обучения;
- повысить готовность будущих специалистов к применению знаний по сингулярно возмущенным уравнениям в анализе прикладных исследований.

Список использованных источников

1. *Асланов Р.М.* Методические система обучения дифференциальным уравнениям в педвуз: дисс. … д-ра пед. наук.- М., 1997.- 370 с.

2. *Мордкович А.Г.* Профессионально-педагогическая направленность специальной подготовки учителя математики в педагогическом институте: дисс. … д-ра пед. наук.- М., 1997.- 370 с.

3. *Шабунин М.И.* Научно-методические основы углубленной математической подготовки учащихся средних школ и студентов вузов: дисс. в форме науч. докл. … д-ра пед. наук. М., 1994.- 27 с.

4. *Сурганов К.* Вопросы изучения дифференциальных уравнений в школе: дисс. … канд. пед. наук.- Алмата, 1972.- 158 с.

5. *Улухходжаев А.* Усиление прикладной направленности преподавания курса математического анализа в педагогическом институте: дисс. ... канд. пед. наук. Ташкент, 1986. - 169 с.

О РОЛИ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ ПРИ ОБУЧЕНИЕ СИНГУЛЯРНО ВОЗМУЩЕННЫМ УРАВНЕНИЯМ

Калимбетов Б.Т., Хабибуллаев Ж.О., Шарипова Л.
Международный казахско-турецкий университет имени Х.А.Ясави, Туркестан, Казахстан
Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта, Ташкент, Узбекистан
E-mail: bkalimbetov@mail.ru, jako4884@mail.ru, slola@mail.ru

С помощью многосторонних межпредметных связей (когда ведущий предмет связан не менее чем с тремя) не только на качественно новом уровне решаются задачи обучения, развития и воспитания студентов, но также закладывается фундамент для комплексного видения, подхода и решения сложных проблем реальной действительности. Именно поэтому межпредметные связи являются важным условием и результатом комплексного подхода в обучении и воспитании студентов вузов [1].

Взаимопроникновение методов исследования в учебный процесс, характерное для естественных и математических наук, особенно для сингулярно возмущенных уравнений, способствует обеспечению систематичности и развитию знаний у студентов в процессе обучения сингулярно возмущенным уравнениям. Последовательное осуществление межпредметных связей в обучении сингулярно возмущенным уравнениям в значительной степени способствует приобретению обобщенных знаний студентами по различным дисциплинам естествознания путем реализации единого подхода к формированию понятий, общих для этих курсов, математического моделирования физических и других явлений и процессов. В процессе обучения сингулярно возмущенным уравнениям привлекаются сведения из различных предметных областей, в котором межпредметные связи раскрываются на уровне знаний.

Межпредметные связи функционируют в обучении как фактор комплексного воздействия на личность, на ее познавательные и нравственные стороны, всестороннее развитие. В реальном процессе обучения межпредметные связи способствуют осуществлению всех дидактических принципов, усиливая их взаимодействие, всемерно содействуя всем функциям обучения: формированию системы научных знаний, обобщенных познавательных умений и интересов, мировоззренческих убеждений студентов.

Необходимость наличия связи между предметами диктуется также дидактическими принципами обучения и воспитательными задачами, которые ставятся перед высшей школой. Так как в настоящее время резко увеличивается объем информации, подлежащий усвоению в период обучения, особое значение приобретает задача формирования умений и навыков самостоятельной работы, то на сегодняшний день в педагогической практике актуален поиск наиболее эффективных способов средств активизации познавательной деятельности студентов.

Разработка теоретических основ межпредметных связей в учебном предмете с точки зрения раскрытия ее ведущих положений дает возможность применить механизм выявления и планирования межпредметных связей к конкретным темам изучаемого учебного предмета.

Занятия ориентированные на установления межпредметных связей позволяют студентам углубленно изучать материал, а преподавателю продемонстрировать возможность практического применения полученных практических и теоретических знаний.

Основные требования к занятию с межпредметными связями:

- занятие должно иметь четко сформулированную учебно-познавательную задачу;
- должна быть обеспечена высокая активность и интерес у студентов;
- межпредметные связи должны способствовать пониманию студентами сущности изучаемых понятий и явлений.

В настоящей работе предпринята попытка нахождение оптимальной системы педагогических условий этапов и путей, которая способствовала бы эффективному осуществлению межпредметных связей в процессе обучения сингулярно возмущенным уравнениям. Цель системы – раскрыть на научном уровне с помощью многосторонних межпредметных связей основные положения учебного предмета и создать на этой основе новое межпредметное знание.

Список использованных источников

1. *Кириченко О.Е.* Межпредметные связи курса математики и смежных дисциплин в техническом вузе связи как средство профессиональной подготовки студентов: дисс. ... канд. пед. наук. - Орел, 2003.-170 с.

ABOUT THE FEATURES OF TEACHING MATHEMATICS COURSE

Kargulov T.Sh.
(Scientific supervisor – docent of the Department of teaching methods of Mathematics and Informatics, candidate of Physical and Mathematical Sciences Akhmanova D.M.)
E.A.Buketov Karaganda State University, Karaganda, Kazakhstan
E-mail: tolesh_92@mail.ru

The problem of development of informative activity and independence of students nowadays is one of the most relevant to scientists-psychologists, methodologists, and teachers.

By studying the modern system of education and upbringing, it's not difficult to notice students' prevalence of reproductive thinking processes, lack of desire for independent and creative activity which, no doubt, negatively affects the learning outcome. Analysis of psychological-pedagogical and methodical literature and pedagogical experience of the teachers of mathematics showed that one of the best approaches to learning is individual-centered one, in which the main task of the teacher becomes the all-round development of the individual student using the problem method of teaching, independent and creative work of the student. Thus, the need of the current day is the transition from the prepared assimilation of knowledge in the classroom to independent cognitive activities of a student.

Let's consider two main ways of formation and development of cognitive independence during learning mathematics: a) The combination of reproductive and productive cognitive activity of students, which positively affects the health and emotional state of students; creates favorable conditions for the assimilation of knowledge and methods of activity, their use in different situations, i.e., formation of cognitive independence; b) The use of problem-based learning.

The formation of cognitive independence requires skills of transferring previously learned knowledge and skills in new situation, ability to combine previously known solutions with new ones. Thus, the use of the problem-based method of learning is the most natural to achieve this goal.

One of the conditions of formation of independence is a cognitive activity of students, including: the motives and goals of activity, interest in the subject, attention to the object under study, strong-willed efforts, positive emotions, creative self-sufficiency, mastery of the essential methods and techniques of cognitive activity, an optimal rhythm and mode of operation providing a full mastery of the necessary knowledge, skills and abilities. In mathematics lessons the reproductive way of learning provides the information-receptive (explanatory and illustrated), algorithmization and programmed instruction, whereas the productive way provides problem-based learning, heuristic and research methods. The most effective in teaching is the interaction of methods in both directions.

We must not forget about the emotional attitude of the student, which is one of the factors of autonomy and of student activity. Its creation helps to stimulate students to appreciation for the oral account, completed test, homework, reviewing answers and work, creative work, essays and reports at conferences.

The effectiveness of learning mathematics in our time is determined by many factors, but the main role belongs to the teacher. Its main task is to actively nurture a thinking personality. The skill of the teacher depends largely on whether the student is able to have a creative approach to the studied material.

In this article, based on the analysis of pedagogical literature and generalizing math teachers' experience, one needs to allocate some of the techniques contributing to the development of cognitive independence and activeness of students, such as: a) The use of more complex individual tasks for those students who quickly cope with usual tasks. It is convenient in this case to offer the job of increased complexity from the textbook and additional sources. b) The appeal to the life experiences of students – practical work, tasks with a practical content. c) The solution to oral tasks helps to make the lesson more vivid, interesting, to identify the inclination and form an interest to the subject [1].

The effectiveness of learning mathematics in our time is determined by many factors, but the main role belongs to the teacher. Its main task is to actively nurture a thinking personality. The skill of the teacher depends largely on whether the student is able to have a creative approach to the studied material. I will focus on some methods and techniques which promote successful learning, development of cognitive activity of students.

References

1. *Lerner I.Y.* "The main function of problem-based learning" // "Bulletin of higher school" 1976, #7. – P. 16–21

IMPROVEMENT QUALIFICATION OF TEACHERS FOR PEDAGOGICAL SPECIALTIES OF UNIVERSITY

Keldibekova A.B., Fazylova L.S., Serikbayeva A.B.
Ye.A.Buketov Karaganda State University, Karaganda, Kazakhstan
E-mail: Keldibekova_A_B@mail.ru

The program of «Improving qualification of teachers for pedagogical specialties of university in the field of modern technologies of teaching and learning» is held at «The National Center for Professional Development «Orleu» in Almaty city.

In the annual message of the President of the Republic of Kazakhstan Nursultan Nazarbayev to the people of Kazakhstan «The Socio-economic modernization – the main direction of development of Kazakhstan» multilingual education is prioritized as «one of the most important values», as the main beneficial feature of our country is a multicultural and multilingual society.

In accordance with the objectives set by the President in the State Program for Development of Education of the Republic of Kazakhstan for 2011-2020., The State program of functioning and development of languages for 2011-2020 and Cultural program «The Trinity of languages» in 2020 all the people of Kazakhstan should master the Kazakh, 95% of population- Russian and 25% of population-English.

In conditions of updating the content of education has increased the need for a teacher, who has the ability to modernize the content of his activities through the critical, creative development and its application for science and teaching experience. The relevance of education modernization explains by the rapid spreading of various innovations, including new educational technologies on the one hand, and insufficient knowledge of them by teachers, on the other. The use in teaching of effective educational technologies allows teachers to increase the motivation of students and to achieve better results in professional teaching.

The course is aimed to improving a qualification of university' teachers (lecturers) of pedagogical specialties in the field of modern technologies of teaching and learning, to increase the competitiveness of the higher education system of the country.

Objectives: developing habits in designing and modeling of professional activities in teaching, scientific research and the ability to manipulate the flow of information.

Certification of listeners is carried out by the system of assessing knowledge, received in the result of learning, including indicators:

- Knowing and understanding by listeners the main conceptions and issues in the range of learnt teaching modules of given program;
- Analytical habits, attained by the learners in the result of learning and independent work;
- Ability to think problematically, form problem tasks, situations.
- Professional self-analysis and self-assessment;
- Existence of presentation skills with consecutive representation of a material with comments and explanations, ability to structure information.
- Protection of a portfolio the reflexive report - the essay according to contents of the program of a course, fragments of studies on the basis of the received knowledge, additional resources on actual problems of this program, personal plans of further self-education.

The course consisted of four connected modules. The content of modules is as follows:

- *Module 1 «Modern approaches in the system of continuous (uninterrupted) Education»*
- *Module 2 «Technologies of self-development, self-improvement, self-realization»*
- *Module 3 «System of assessing the results of education»*
- *Module 4 «Modern information (digital) technologies in teaching and learning»*

During the courses it is necessary to pass on-line tests for each module, entry test and while starting full-time education we were supposed to take an interview in English. In the end of the course we are to prepare and defend a portfolio for our final work and to prepare the analytical report.

References

1. Социально-экономическая модернизация-главный вектор развития Казахстана: послание Президента-Республики Казахстан-Лидера нации Н.А.Назарбаева народу Казахстана. Астана, 27 января, 2012 г. - Алматы : Юрист, 2012. - 16 с.

2. *Есенбаева Г.А., Копжасарова У.И., Дениварова Н.В.* Об особенностях преподавания математики на английском языке// Вестник Карагандинского Университета. - Серия Педагогика. - № 3(75), 2014

АЛГЕБРА САБАҒЫНДА АҚПАРАТТЫҚ ҚҰРАЛДАРДЫ ҚОЛДАНУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Қауымбек И.С., Кажикенова А.Ш., Алибиев Д.Б., Сейтимбетова А.Б.
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан
E-mail: indira_k79@mail.ru

Орта білім беретін орта мектептерде алгебраны оқыту барысында компьютерді құрал ретінде қолдану – оқыту мен тәрбиелеу үрдісіне көптеген өзгерістер әкеледі. Соңғы кезде оқыту-тәрбиелеу үрдісін компьютерлеу жағдайында мұғалімдердің кәсіптік бағытқа арналған жұмыстары пайда болып, шетел және Қазақстан зерттеушілері еңбектерінде осы мәселе жан-жақты қарастырыла бастады.

Осы айтылған компьютерлендіру жағдайында қолданылатын мультимедиялық құралдар – оқу кезеңдеріндегі қойылған мақсаттарға жетудегі үлкен мүмкіндіктерге ие. Қоғамға келіп енген мультимедия ұғымына бірнеше түсініктемелер бере кетейік.

Мультимедия – бұл әр түрлі сабақ кезінде жаңаны оқып, танып-білу құралы. Мультимедия коммуникативті қабілеттер, жаңа дағдылар алуда, нақты білімдер жинақтауға, және ақпараттық білімдердің дамуына үлкен ықпал жасайды. Мультимедия оқушылардың бір-бірімен байланысын ешқашан өзгертпейді. Ол тек қана олардың әр түрлі оқу жағдайларында жаңа ресурстарды қолдануына, оқушылар пәнді үйрену барысында мұғаліммен және құрдастарымен пікір алмасуына мүмкіндіктер жасайды.

Материалды түсіндіруде мультимедияық көрнекілікті қолдану оқушының барлық – көру, механикалық, есту, эмоциялық қабілетін іске асырады. Мультимедиялық презентацияларды кез келген сабақтың кез келген бөлігінде тиімді қолдану әрқашанда оң нәтиже береді. Алдымен шолу жасап, керекті тақырыпты терең оқып іскерлік пен дағдыны дамытуды өзін-өзін оқыту арқылы жүзеге асыруға болады. Мұндай әдіс оқу материалын есте жақсы сақтауға және оңай түсінуге мүмкіндік береді. Оқу материалын мультимедиялық презентация қолданып түсіндіру уақытты үнемдеуге мүмкіндік береді. Сабақты өткізудің мұндай әдісі оқушылардың қызығушылығын арттырады.

Мұғалімнің басты мақсаты оқушылардың бастапқы білімдерін қалыптастыру. Бұл үшін ол келесілерді қарастыруы керек:

- оқушыларды негізгі объектілермен таныстыру;
- керекті ақпаратты іздестіру қабілетін дамыту.

Әрине, мультимедиялық проекторды қолдану, сыныппен демонстрациялық және фронтальдық жұмыс жасау жақсы нәтиже береді, бірақ мультимедиялық технологияны әр оқушымен жеке жұмыс жасау арқылы үйрету одан да жақсы нәтиже береді деп ойлаймын.

Алгебра сабақтарында мультимедиялық құралдарды қолдану сабақ құрылымына әсер етпейді. Онда бұрынғыдай барлық бастапқы кезеңдері сақталып қалады, олардың тек қана уақытша мазмұны ғана өзгеруі мүмкін. Берілген жағдайда себеп кезеңі артады және танымдық ауыртпалықтың тиетінін айта кету керек. Бұл нәтижелі білім алу үшін керекті жағдай, өйткені жеткіліксіз білімді толтыру үшін оқушыға қызығушылық пен шығармашылық дағды өте қажет.

Жалпы білім беретін орта мектептерде алгебра пәнін оқытуда мультимедиялық құралдарды қолданудың ерекшеліктеріне жан жақты талдау жасай отыра, сол мультимедиялық құралдарды қолдану бойынша келесі түрдегі қорытынды жасаймыз:

Берілген технологияны оқытудың түсіндірмелі-иллюстративті әдісі ретінде қарастыруға болады. Бұл әдіс оқу материалын хабарлау арқылы оқушылардың ақпаратты меңгеруін ұйымдастыру және көру арқылы есте сақтаудың көмегімен сол ақпаратты сәтті қабылдауға бағытталған. Мультимедиялық бағдарламалар ақпаратты әр түрлі пішінде ұсынады, сонымен қатар оқыту үрдісін қолайлы етіп өткізуге көмектеседі.

Әдебиеттер тізімі

1. *Қабдықайырұлы Қ., Берікханова Г.* Оқытудың педагогикалық технологиясы жайлы. Информатика. Физика. Математика. -1998. №6, Б. 12-15.

2. Философские вопросы технического знания / Учеб. – М.: Наука, 1984;

3. *Скиба М.А., Сакенова Е.Н., Кирьянова К.* Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті. Хабаршы. «Использование презентаций для реализации культурологического подхода на уроках математики». – Алматы: 2006.- Б 125-131.

МЕКТЕП МАТЕМАТИКАСЫНДАҒЫ «ПАЙЫЗ» ТАҚЫРЫБЫН ОҚЫТУДЫҢ КЕЙБІР МӘСЕЛЕЛЕРІ

Қосыбаева У.А., Оразгалиева М.А.
Академик Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті,
Қарағанды қ., Қазақстан Республикасы
E-mail: miraoma@mail.ru

Бүгінгі таңда әр адамның білімді болуы қоғамның бүтіндей гүлденуі мен білім саласының артуының өзара тығыз байланыс орнатуының нәтижесі деп білеміз. Білім жүйесін дамыту - қоғамның экономикалық және әлеуметтік өрлеу факторларының бірі екенін атап өту қажет.

Сапалы математикалық білім оқушылардың әр түрлі накты жағдайларда тәжірибелік өмірлік есептерді шешуде бар білімдерін қолдана білуі екендігі рас.

Математиканың тәжірибемен, қазіргі заманғы экономика және қоршаған ортамен байланыстарын кеңінен ашуға негізделген оқыту үрдісінде алынған математикалық білімдерін қолдана білуін қалыптастыру өте орынды.

Осы тұста экономика саласымен тығыз байланысты болып табылатын «пайыздар» тақырыптарының мектеп математикасындағы маңыздылығы айқындалады.

Оқуды тәжірибемен байланыстыру қажеттіліктерін жүзеге асыру мәселесі бүгінге дейін әр сала бойынша ғалымдар еңбектеріне арқау болып келеді.

Десек те, осы мәселенің мектеп математикасын оқыту сұрақтарымен ұштасуына арналған еңбектер сирек, оның ішінде қазақ тілінде өте сирек.

Бірқатар диссертациялық зерттеулер орта мектептің математика курсында экономикалық мазмұны бар есептер жүйесін құруға, оқушылардың осындай есептерді шешуде құрастыру әдістемесін қалыптастыруға, экономикалық білім беру және тәрбиелеу жоспарында математика курсында экономикалық есептерді шешу мүмкіндіктерін анықтауға арналған.

Бұл жұмыстарда басты назар математика курсында экономикалық материалға логиканы қосу, мектеп курсындағы математика және экономико-математикалық есептер үшін экономикалық ұғымдардың қатаң жүйесін құруға, орта мектепте математика курсын оқығанда оқушылардың тұтас экономикалық ойлау, экономикалық білімдері мен тәрбиелерін жүзеге асыруды қолдану, экономикалық білім жүйесін, білік және дағдыларды қалыптастыруда жасалды.

Бар ғылыми еңбектерге талдау жасай келе біз алдымен болжам жасадық.

Біздің зерттеудің өзектілігі бір жағынан қазіргі заманғы мектеп математикасын қолданбалылық тұрғысынан күшейту болса, екінші бір жағынан математика теориясы мен әдістемесі дидактикасын ашып, математиканы оқытуда экономикалық-математикалық аспектісін күшейту үшін негізделген.

Мақсат пен болжамды негізге ала отырып, зерттеу жұмысында келесі міндеттер шешіледі:

- метеп математикасында пайыздар тақырыбының оқытылуына талдау жасау;
- болжамды жүзеге асыру нәтижесі бойынша эксперимент жұмыстарын жүргізу.

Зерттеудің әдістемелік негізін диалектикалық логика принциптеріне негізделген білім теориясы , оның диалектикалық әдістің негізгі ережелері, оқушыға бағдарланған білім беру тұжырымдамасы; жүйелі оқыту тәсілдері құрайды.

Таңдалған тақырып әлі де тәжірибеден өту кезеңінде болғандықтан ғылыми болжам бойынша қортынды тұжырымдар әлі де өзгертіліп, толықтырылатын болады.

Әдебиеттер тізімі

1. ҚР Президентінің «Қазақстан-2050» стратегиясы қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты» атты Қазақстан халқына Жолдауы// http://www.inform.kz/kaz/article/2518877
2. *Бидосов Э.* Математиканы оқыту методикасы. Алматы: Мектеп, 1989. – 235 б.
3. *Энди Андерсон* Macromedia Flash MX - М.: Наука, 2004. – 217 с.
4. *Алленова Н.* Учебник по HTML для чайников. Алматы: Мектеп, 1999. – 235 с.

МАТЕМАТИКА ПӘНІ МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ ӘДІСТЕМЕСІН ЖЕТІЛДІРУДЕ МАТЕМАТИКАДАН АРНАЙЫ БАҒДАРЛАМАЛАРДЫ ҚОЛДАНУ

Қосыбаева У.А., Шегирова Д.К, Оразбекова Р.А.
Академик Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қарағанды қ., Қазақстан Республикасы
E-mail: Umit1980@mail.ru

Білім беру жүйесінің басты – міндеті ұлттық және адамзаттық құндылықтар, ғылым мен практика жетістіктері негізінде жеке адамды қалыптастыруға, дамытуға және кәсіби шыңдауға бағытталған білім алу үшін қажетті жағдайлар жасау, оқытудың жаңа технологиясын енгізу, білім беруді ақпараттандыру.

Инновациялық технологияларды пайдалану арқылы мектептегі сабақтарды жаңаша ұйымдастыру ол теориялық, ғылыми – педагогикалық және психологиялық зерттеулерге сүйене отырып, оқушылардың құзыреттілігін қалыптастыру, ақпараттық технологиялар мен жаңа оқыту әдістері арқылы оқушыларды ізгілікке, елжандылыққа, саналыққа, адамгершілікке, имандылыққа, еңбексүйгіштікке тәрбиелеу болып табылады.

Инновациялық әдістерді баланың білім деңгейіне және жас ерекшелігіне қарай оқу үрдісінде пайдалану негізгі міндет.

Білім берудің негізгі мақсаты – білім мазмұнын жаңартумен қатар, оқытудың әдіс-тәсілдері мен әр түрлі құралдарын қолданудың тиімділігін арттыруды талап етеді. Осы мақсатты жүзеге асыруда инновациялық технологиялар мен компьютерлік бағдарламаларды пайдалану әдісі үлкен рөл атқарады. «Инновациялық технологиялар және Flash бағдарламасы мен HTML тілі интеграциясы арқылы математика пәні мұғалімдерінің әдістемесін жетілдіру» тақырыбындағы ғылыми жұмыс математика пәні мұғалімдерінің әдістемесін жетілдіру мақсатында жасалған және «Қазақстан Республикасында білім беруді дамытудың 2011 – 2020 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламаның» қойған «Экономиканың орнықты дамуы үшін сапалы білімнің қолжетімділігін қамтамасыз ету арқылы адами капиталды дамыту, білімнің бәсекеге қабілеттілігін арттыру» мақсаты мен «оқу процесін автоматтандыруды енгізу үшін жағдай жасау; білім беру жүйесін жоғары білікті кадрлармен қамтамасыз ету» міндеттеріне қол жеткізуге ықпал етеді.

Инновациялық технологиялар және Flash бағдарламасы мен HTML тілі интеграциясы арқылы математика пәні мұғалімдерінің әдістемесін жетілдіру жүйесін жасауда екі бағыт ұсталды:

- алғашқысы 5В010900 Математика мамандығының студенттері болашақта математика пәні мұғалімі болып қызмет атқаратын болғандықтан да олардың инновациялық технологияларды оқу үрдісінде қолдануына, компьютерлік бағдарламалармен жұмыс істей алуына жоғары оқу орнында оқып жүрген кезінде үйрету.
- екінші бағытта жұмыс жалпы білім беретін орта мектептердегі математика пәні мұғалімдерімен жүргізілді.

Ғылыми жұмыс аясында математика пәні мұғалімдерінің әдістемесін жетілдіру, мұғалімдерге жан-жақты қолдау көрсету мақсатында келесі жұмыстар атқарылды:

- арнайы сайт www.matematik.kz арқылы жүзеге асырылды.
- Электронды лекциялар сайт арқылы кез-келген қолданушыға қол жетімді болды.
- Электронды оқу құралдары жасалды.

Қорыта айтқанда заман талабына сай болу үшін асқан жылдамдықпен дамып келе жатқан инновациялық технологиялардың мүмкіндіктерін оқу үрдісінде қолдана отыра, оқушылардың бойында біліммен қатар тәрбие үрдісін қатар алып жүруде мұғалімге әрине көмек қажет. Себебі мұғалім сол инновациялық технолгияны өзі толық игергенде ғана оның бар мүмкіндіктерін қолдана отыра оқу үрдісін тиімді ете алатындығы анық.

Әдебиеттер тізімі

1. ҚР Президентінің «Қазақстан-2050» стратегиясы қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты» атты Қазақстан халқына Жолдауы// http://www.inform.kz/kaz/article/2518877
2. *Бидосов Э.* Математиканы оқыту методикасы. Алматы: Мектеп, 1989. – 235 б.
3. *Энди Андерсон* Macromedia Flash MX - М.: Наука, 2004. – 217 с.
4. *Алленова Н.* Учебник по HTML для чайников. Алматы: Мектеп, 1999. – 235 с.

ОРТА МЕКТЕП МАТЕМАТИКАСЫН АҒЫЛШЫН ТІЛІНДЕ ОҚЫТУДЫ ӘДІСТЕМЕЛІК ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ МӘСЕЛЕЛЕРІ

Қосыбаева У.А., Мамытова А.Е.
Академик Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қарағанды қ., Қазақстан Республикасы
E-mail: Umit1980@mail.ru

Соңғы жылдары орта мектептің жекелеген пәндерін шет тілдерінде, оның ішінде ағылшын тілінде оқыту үлкен қызығушылық туғызуда. Елдің білім жүйесі алдында тұрған қоғамның ашық болуы, білімнің жаһандануы секілді мәселелер шет тілін тек дәстүрлі оқытуды ғана емес, сонымен қатар алған білімі мен білігін қоғамның әрсалаларында білікті түрде қолдана білуді де талап етуде десек онада үштілдік бұл қоғам талабы.

Көптілді оқыту – жас ұрпақтың білім кеңістігінде еркін самғауына жол ашатын, әлемдік ғылым құпияларына үңіліп, өз қабілетін танытуына мүмкіншілік беретін бүгінгі күнгі ең қажеттілік.

Басты мақсаты: бірнеше тілді меңгерген, әлеуметтік және кәсіптік анықтауға қабілетті мәдениетті тұлғаны дамыту және қалыптастыру. Бұл туралы Қазақстан Республикасының Президенті Н.Ә.Назарбаев «Жаңа әлемдегі жаңа Қазақстан» атты Жолдауында: «Қазақстан бүкіл әлемде халқы үш тілді пайдаланатын жоғары білімді ел ретінде танылуға тиіс. Бұлар: қазақ тілі-мемлекеттік тіл, орыс тілі-ұлтаралық қатынас тілі және ағылшын тілі-жаһандық экономикаға ойдағыдай кірігу тілі» деген болатын.

Қазақ, орыс, ағылшын тілдерін меңгеру адамның жеке және кәсіби қызметінің қазіргі қоғамның ажырамас компоненті болып отыр. Осының өзі үлкен көлемде адамдардың практикалық және кәсіби тұрғыда көп тілді меңгеру қажеттілігін тудыруда.

Зерттеулер көрсеткендей, ағылшын тіліне ерте жастан оқыту балалардың жалпы және тілдік дамуын реттейді, бастауыш мектепте тәрбиенің жалпыбілімдік құндылығын көтереді, балаларды өзге ұлт мәдениетін білуге үйретеді.

Бүгінде еліміз жаңа ғасырдың табалдырығын абыройлы көрсеткіштермен аттап, дамыған елу елдің қатарына қосылуға бет бұрғандықтан, еліміздің білім беру жүйесі де әлемдік білім талаптарына сәйкес болуы тиіс. Сондықтан ақпараттық және коммуникативтік құзыреттілікпен қатар, бүгінгі таңда полимәдениеттілік білімнің базалық құзыреттілігі ретінде танылып отыр. Осыған орай Қазақстан Республикасының Білім және ғылым Министрлігінің 7.08.2007 жылғы № 387 бұйрығының негізінде 2007 жылы қазақ мектеп-гимназиясында дарынды балаларға мамандандырылған үш тілде оқытылатын мектеп ашылды. Бұнда:

- Жаратылыстану-математика бағытында бір не одан да көп пәндерді ағылшын тілінде оқыту;
- Қазақ және ағылшын тілдерін тереңдетіп оқыту;
- Орыс тілі мен әдебиет пәндерін орыс тілді мектеп бағдарламасымен оқыту ескерілген.

Жалпы білім беретін орта мектептерде математика пәнін ағылшын тілінде жүргізудің өзге пәндермен салыстырғанда бірнеше өзіндік ерекшеліктері бар.

Пәнді ағылшын тілінде жүргізу үшін сол пән бойынша оқулықтың бар болуы әрине жеткіліксіз. Ол үшін мұғалімге қажетті ресурстар да, оқушыға қажетті қосымша материалдар да сол тілде табылуы тиіс. Осыларға қоса пән бойынша факультатив сабақтар, түрлі іс-шаралар да, мысалы олимпиада, ғылыми жобалар т.б. сол тілде жүргізілуі мәселенің жылдам әрі оң шешілуіне ықпалын етеді. Осы мәселе бойынша жазылып жатқан диссертациялықк жұмыста аймақ бойынша жүргізілген сауалнамалар, мұғалімдермен жүргізілген сұхбаттар, т.б. бірнеше шаралар нәтижесі бойынша қорытынды жасалып, негізінде жасалатын әдістемелік құралдарға талдау берілетін болады.

Әдебиеттер тізімі

1. ҚР Президентінің «Қазақстан-2050» стратегиясы қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты» атты Қазақстан халқына Жолдауы// http://www.inform.kz/kaz/article/2518877
2. *Бидосов Э.* Математиканы оқыту методикасы. Алматы: Мектеп, 1989. – 235 б.
3. *Энди Андерсон* Macromedia Flash MX - М.: Наука, 2004. – 217 с.
4. *Алленова Н.* Учебник по HTML для чайников. Алматы: Мектеп, 1999. – 235 с.

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ КУЛЬТУРЫ СТУДЕНТОВ ВУЗА

Нурланова Б.М., Жумагулова С.К., Токмагамбетов Н.С., Подвигина Е.
Карагандинский государственный университет им.академика Букетова, г.Караганда, Казахстан
E-mail: b.nurlanova@mail.ru, saulesha_81@mail.ru, nari_07@mail.ru, katusha_08.03@mail.ru

В современном информационно-коммуникационном мире можно с уверенностью говорить, что в нашей стране формируется промышленность, которая занимается с разработкой электронных образовательных ресурсов (ЭОР). ЭОР имеют обширное распространение в современной образовательной практике вузов [1].

Изучение и исследование качеств разработки, и использование в учебном процессе ЭОР с каждым разом все больше и больше является актуальнее, которого можно определить целым рядом организационных, дидактических, содержательных причин: необходимость употребления - видео и - аудио изображений, которые дают более наглядно воспроизвести содержание разделов курса; потребность скорейшего изменения содержания согласно с новыми научными успехами; дать возможность студентам разрешение к обширным количествам справочных данных, имеющих отношение к специфике изучаемого объекта; потребность использования вычислительной силы компьютера в процессе проведения лабораторных практикумов; отсутствие полиграфических проблем при использовании ЭОР, малая стоимость копирования данных на электронных носителях.

Такая система преподавания обусловлена на изучении широкого масштаба комплекса предметов и дисциплин, у которых свои специфические особенности. В то же время, содержание учебных дисциплин имеет свою собственную, характерную для конкретного учебного заведения специфику, которая определяется академическими традициями и методиками преподавания.

Предложенный материал позволяет рассматривать обучение аналитически, развивать новые подходы к учебному процессу с новым взглядом на расширение интеллектуальных сил студентов, поощрения студентов думать критически и творчески, учить студентов понимать, решать и ставить сложные проблемы. В свою очередь это дает возможность развить у студентов интеллектуальные и практические или аналитические, проектировочные, конструктивные умения.

При разработке системы критериев оценки качества ЭОР сделаны следующие выводы: Теоретически обосновано необходимость формирования профессионально-педагогической информационной культуры студентов вуза [2]. Обоснованы эффективность содержательно-технологические обеспечения и организационная структура университета. Проведена оценка удовлетворенности потребителей качеством информационно-телекоммуникационных образовательных технологий. Составлены вопросы анонимного опроса студентов университета разных курсов для оценивания эффективного использования Интернет ресурсов и для оценки удовлетворенности потребителей качеством информационно-телекоммуникационных образовательных технологий в учебном процессе [3]. Обоснована функциональная модель познания студентами информационных ресурсов вуза в их профессиональной деятельности. Раскрыта сущность внешних и внутренних факторов, воздействующих на качество образовательного процесса. Решение проблем подготовки специалистов в областях информационной технологий требует от вуза интеграции потенциала промышленности и научных организаций для совместной подготовки специалистов.

Данное исследование рассматривается как начало решения проблемы повышения эффективности формирования профессионально-педагогической информационной культуры студентов вуза, оценки удовлетворенности потребителей качеством информационно-телекоммуникационных образовательных технологий.

В связи с этим, требуется потребность в реализации современных педагогических возможностей, связанных с использованием ЭОР и согласования их с обычными педагогическими технологиями в системе образования для повышения результативности процессов обучения и воспитания.

Список использованных источников

1. *Евсеев А.И., Савкин А.Н., Евсикова Ю.В.* Разработка ЭОР. Психолого-дидактические вопросы познавательной (учебной) деятельности: методическое пособие /– Издательство МЭИ, 2009г – 116 с.; ил. Электронная версия – http://cnit. mpei. ac. ru/textbook/metod/index. Htm

2. *Нурланова Б.М.* Оценка удовлетворенности потребителей качеством информационно-телекоммуникационных образовательных технологий. Журнал «Бюллетень магистранта»: 2014. №4

3. *Нурланова Б.М.* Формирование профессионально-педагогической культуры студента. Электронный периодический журнал SCI-ARTICLE: 2014. №15

ИНФОРМАТИКА САБАҒЫНДА МУЛЬТИМЕДИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ

Академик Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті,
Қарағанды қ., Қазақстан Республикасы
Рақымжан А.А., Омаров А.М., Казимова Д.А.
E-mail: Asylzat.rahimjan@mail.ru

Елбасымыз Н.Назарбаев атап көрсеткеніндей, жаңа ақпараттық технологиямен орындалатын қызмет өзінің кез-келген накты формасында тиімдірек орындалады, адам өркениетті бола бастайды. Компьютерлік технологиялардың ішінде оқу үрдісінің қолайлысы – мультимедиалық технологиялар. Қазіргі уақытта мультимедиа технологиялары – бұл оқу үрдісінде жаңа ақпаратты технологиялардың кеңінен дамып жатқан бағыты. Мультимедиа технологиялары оқу үрдісін байытады, оқуды тиімді етуге мүмкіндік береді. Мультимедиа – жаңа бағыт, бұл компьютердің ақпараттың көптеген түрімен жұмысы, оған жоғары рұқсатты түсті графика, жүгіртпе және аққыш түстері бар динамикалық эффектілер, дауыстардың дыбысталуы және синтезделген әуенінің дыбыстары, толық түсті видеоклиптер және видеофильмдер кіреді. Мультимедиалық технологияларды тиімді қолдану білім беруде болашағы бар бағыт болып табылады. Қазіргі заманғы ақпараттық технологияларды пайдалану өз білімін көтеру тиімділігін арттыратыны сөзсіз. Оқыту мен білім беруді жылдамдатуда мультимедианы қолдану студенттердің оқуға деген ынтасын, белсенділігін, қызығушылығын, оқу тапсырмаларын игеру мүмкіндіктерін көтереді [1]. Мультимедиа-компьютерде дыбысты, ақпаратты, тұрақты және қозғалыстағы бейнелерді біріктіріп көрсету үшін жинақталған компьютерлік технология. Ол ақпараттарды кешенді түрде бейнелеуді-мәліметтерді мәтіндік, графикалық, бейне, аудио және мультипликациялық түрде шығаруды жүзеге асырады. Мәтін түрлі түсті графика, дыбыс, сөз бен кескін синтезін жасап, ақпараттың өте көлемді мөлшерін жадында сақтап, сұқбаттық түрде жұмыс істейтін компьютерлік жүйе. Мультимедиа элементтері еркін интерактивті түрде қатынас құруға, дыбыспен сүйемелдейтін бейне көріністерді компьютер экранында көрсетуге, мүмкіндік береді. Компьютер әр түрлі құрылғыларда- музыкалық компакт-дискілерде, қатты дискіде, компьютердегі CD-де т.б. жазылған мультимедиялық мәліметтерді ойната алады.

Мультимедиа технологиясының мынандай ерекшеліктерін қарастыруға болады:

- Студенттердің есте сақтау, елестету қабілеттері;
- Сабаққа деген қызығушылықтары артады;
- Оқып үйренетін материалды жақсы және барынша терең түсінуі;
- Алынған білімдер неғұрлым ұзақ уақыт есте қалады және қысқаша қайталағаннан кейін іс жүзінде қолдану үшін оңайырақ еске түседі;
- Студенттердің оқуға деген қызығушылығы артады;
- Ойлау белсенділігі; тапқырлығы;
- Шешім қабылдау әрекеті қалыптасады;
- Барлық сабақта, сабақтың барлық кезеңдерінде пайдалануға болады;
- Оқу үрдісінің мазмұны ғана өзгеріп қоймай, мұғалімнің іс-әрекетінің мазмұны да өзгереді
- Студенттердің пәнге деген қызығушылығы артады.

Сонымен қорытындылай келе келесідей тұжырымдарға келдік:

Біріншіден, қазіргі заманғы дағдылардың барлығы дерлік компьютермен және интернет желісімен байланысты. Сондықтан, студенттер керекті материалдарды мультимедиялық технологиялар арқылы игере отырып өздерінің бойында қажетті еңбек дағдысын қалыптастырады.

Екіншіден, мультимедиялық технологияларды информатика сабағында қолдану кең таралғанымен бұл мәселе оқу бағдарламаларына міндетті компонент ретінде енгізілген. Қазіргі уақытқа дейін мультимедиялық технологияларды оқу барысына енгізу бірыңғай жүйеге келтірілмеген. Мультимедиялық презентациялар мен ақпараттық компьютерлік технологияларды қолдану мәселелері оқу жоспарларымен әлсіз байланыста.

Үшіншіден, мультимедиялық технологияларды қолдану оқытушыларға әр түрлі құралдарды жедел біріктіруге, оқу материалын терең түсінуге, сабақ уақытын үнемдеуге, сабақты ақпаратпен құнараландыруға мүмкіндік береді.

Мақалада аталған мәселелердің шешімін таба отырып, мультимедия технологияларды оқу материалдарын озық әрі терең түсінуге мүмкіндік береді деген ойдамыз.

Әдебиеттер тізімі

1. http://web-book.kz

ПАРАМЕТРЛІ ТЕНДЕУЛЕРЛЕРДІ ШЕШУ ЖОЛДАРЫ

Сабитбекова Г.

Ы.Алтынсарин атындағы Арқалық мемлекеттік педагогикалық инситуты

$$F(x,a)=0 \tag{1}$$

теңдеуі берілсін. Егер берілген теңдеуді қанағаттандыратын барлық $(x;a)$ жұптарын табу керек болса, онда бізде екі х және а айнымалысы бар теңдеуі берілген. Бірақ басқа да шарт қоюға болады. Егер а айнымалысына қандай да бір белгіленген мән беретін болсақ, онда (1) теңдеуді бір ғана х айнымалысы бар теңдеу ретінде қарастыруға болады. Осыған сәйкес, бұл теңдеудің шешімі, әрине, алынған а –ның мәнімен анықталады.

Егер қайсыбір А жиынынан алынған а мәнін табу керек болса, онда (1) теңдеу бір х айнымалысымен және бір а параметрі бар теңдеу деп аталады, ал А жиыны – параметрдің өзгеру облысы деп аталады.

Параметрлі теңдеулерді шешу дегеніміз-параметрдің кейбір мәндерінде белгісіздің қабылдай алатын мәндерін табу деген сөз.

Шарт бойынша құрылған теңдеуді зерттегенде мыналарды ескерген жөн:

1. Параметрлердің анықталу облысы және теңдеудің мүмкін болатын шешімдерінің жиынына олардың қатынасы;
2. Белгісіздің анықталу облысы;
3. Теңдеудегі параметр мен белгісіздің мәндеріне қарай түбірлердің (оң, теріс, көп, аз болуы) өзгеруі;
4. Теңдеулер мен оның жүйелерінің шешімдерін сұрақ-жауап ретінде қарастыру сияқты мәселені ескеру.

Параметрлі теңдеулерді шешу барысында мынадай сұрақтар қоюға болады:

1. Параметрдің қандай мәндерінде есептің шешімі болады (немесе шешімі болмайды).
2. Параметрдің анықталган мәндерінің өзгерісіне қарай есептің шешімі қалай өзгереді;
3. Есептің шешімі белгілі болуы үшін параметрдің қабылдай алатын мәндері қандай болуы керек.

Теңдеуді шешейік:

$$\frac{x^2+1}{a^2x-2a}-\frac{1}{2-ax}=\frac{x}{a} \tag{2}$$

Параметрдің $a=0$ мәні бірінші бақылау мән болып табылады. Бұл жағдайда (2) теңдеудің түбірі жоқ $a\neq 0$ болғандағы жағдайды қарастырайық.

Түрлендіруден кейін (2) теңдеу келесі түрге ауысады:

$$(1-a)x^2+2x+a+1=0 \tag{3}$$

x^2 коэффициентін нөлге теңестіру арқылы параметрдің $a=1$ болатын екінші бақылау мәнін табамыз. $a=1$ болғанда (3) теңдеу келесі түрге көшеді: $2x+2=0$, бұдан табатынымыз: $x=-1$. Егер $a\neq 0, a\neq 1$ болса, онда (3) квадраттық теңдеуден табатынымыз:

$$x_1=-1, x_2=\frac{a+1}{a-1}.$$

Параметрлі теңдеулерді шешуде, есептің шартында параметрге ешқандай шектеу қойылмаса, онда оның барлық мүмкін мәндерін қарастыру қажет.

Әдебиеттер тізімі

1. *Виленкин Н.Я., Доброхотова М.А., Сафонов А.Н.* Дифференциальные уравнения: учебное пособие. М.:Просвещение, 1984.-102 с.

2. *Сабитов К.Б.* Функциональные, дифференциальные и интегральные уравнения: учебное пособие.М.: Высш.шк., 2005. -671 с.

ФИЗИКА САБАҒЫНДА ЕСЕПТЕР ШЫҒАРУДА ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫ ТЕҢДЕУЛЕРДІ ҚҰРУ

Садыкова Б.С., Алтынбек Ж., Түзелбек И.
Ы.Алтынсарин атындағы Арқалық мемлекеттік педагогикалық институты, Арқалық, Қазақстан
E-mail: b3-80@mail.ru

Жаратылыстану ғылымдары мен техника есептерінде дифференциалдық теңдеулерінің орны ерекше. Көптеген құбылыстардың математикалық моделі дифференциалдық теңдеулер арқылы сипатталады. Сондықтан дифференциалдық теңдеулерді оқыту жалпы математикалық мәдениетті қалыптастыруда және білімді тиянақты етуде қажетті шарт болып есептелінеді. Әсіресе олар теориялық механика мен физикада кеңінен қолданылады. Дифференциалдық теңдеулердің көмегімен физикалық есептерді шешу үш кезеңнен тұрады: 1) дифференциалды теңдеуді құру; 2) осы теңдеуді шешу; 3) алынған нәтижені зерттеу. Келесідей мысалдарды қарастырсақ:

1 есеп. Қозғалыстың жылдамдығы υ=2t м/с заңдылығы бойынша өзгереді. 3 секундта өткен дененің жүрілген жолын табу керек.

Шешуі:

$$S = \int_2^3 2tdt = t^2\Big|_2^3 = 9 - 4 = 5(м)$$

Жауабы: 5 м

2 есеп. $\dfrac{E}{E_0}$ қатынасын есептеу керек, мұндағы Е- Дебай температурасы кезіндегі тордың энергиясы, E_0 - нөлдік тербелістер энергиясы. Ge (германий) тордың энергиясының өзгеруін табу керек, $T = \frac{1}{3}T_Д$ Дебай температурасына қыздырғанға дейінгі оның зат мөлшері 1 мольға тең. Ge Дебай температурасын 365 К деп есептеу керек.

Шешуі. $T = \frac{1}{3}T_Д$ Дебай температурасына қыздырғанға дейінгі германийдің зат мөлшері 1 мольға тең болғандағы оның ішкі энергиясы келесідей өзгереді:

$$\Delta E = 9Nk_0T_Д\left[\int_0^1 \frac{x^3dx}{e^x - 1} - \left(\frac{1}{3}\right)^4 \int_0^3 \frac{x^3dx}{e^x - 1}\right]$$

Интегралдың мәнін қойсақ

$$\int_0^1 \frac{x^3dx}{e^x - 1} = 0{,}225 \text{ және} \int_0^3 \frac{x^3dx}{e^x - 1} = 2{,}56$$

Бұдан ΔЕ-ні тапсақ:

$$(\Delta E)_{мол} = 9RT_Д(0{,}225 - \frac{2{,}56}{81} = 1{,}74RT_Д$$

$$(\Delta E)_{Ge}^{мол} = 1{,}74 \cdot 8{,}31 \cdot 365 \approx 5{,}3 \cdot 10^3 \; Дж/моль.$$

Жауабы:5,3 Дж/моль.

Осылайша физикалық есептердің шарттары бойынша дифференциалды теңдеулерді құру алгоритмін қарастырдық.

Әдебиеттер тізімі

1. *Виленкин Н.Я., Доброхотова М.А., Сафонов А.Н.* Дифференциальные уравнения: учебное пособие. М.:Просвещение, 1984.-102 с.

2. *Сабитов К.Б.* Функциональные, дифференциальные и интегральные уравнения: учебное пособие.М.: Высш.шк., 2005. -671 с.

ЖОО-НЫҢ ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ БІЛІМ БЕРУ ОРТАСЫН ҚҰРУДЫҢ ЖАЛПЫ ПРИНЦИПТЕРІ

Сейтимбетова А.Б., Алибиев Д.Б., Кажикенова А.Ш., Кауымбек И.С.

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

E-mail: s_b_aigerim@mail.ru

Мақалада ақпараттық-коммуникациялық қоғамның ағымындағы білім беру үрдісінде өтетін екінші веб технологиясының ролі қарастырылады. Білім беру 2.0-дің пайда болуы мен оның XXI ғасырдағы білім берудің заманауи концепциясындағы орны жөнінде сипатталады.

Білім беру үрдісінде студенттер мен оқытушылардың сәйкес біліктілікке қол жету кітап түрінде баспаға жиі шыға бермейтін және тек қана электронды түрде болатын ең маңызды білім ағымымен тиімді жұмысты талап етеді. Инновациялық ЖОО келешегі оқыту контентінің үнемі жасалатын технологиялар мен білімнен артта қалуын еңсерусіз мүмкін емес. Білім беру үрдісінде қолданылатын білімді жасауды синхрондаудың технологиялық ортасы – заманауи ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолданумен оқыту болып табылады. Бұл оқу материалдарының жаңа типі мен оқытуға жаңа тәсілдемені, интеллектуалды білім беру ресурстарын жасауды талап етеді. Ол ресурстар ең үздік дүние жүзілік ақпараттық ресурстар негізінде үнемі жаңарып, өз ісінің шеберлерінің эксперттік бірлестігі растап, оқытушылардың индивидуалды тұлғалық ерекшеліктеріне бейімделеді.

Интернет технологиялар ЖОО-ның интеллектуалды білім беру ортасын құрудың адекватты құралына айналуда. Бүкіл дүние жүзілік желінің дамуының қазіргі кезеңінде Web 2.0 сервистері білім беру үшін аса үлкен мүмкіндіктерді ұсынады (Web 3.0, немесе Semantic Web OntoWeb және KnowledgeWeb тәрізді жеке жобалар мен ғылыми-зерттеме кезеңінде, ал Web 4.0 – концептуалды ұғыну кезеңінде).

Білім беру үрдісінде заманауи технологиялық тәсілдемелерді жобалау барысында аталған технологияларды ЖОО-ның білім беру ортасына LMS пен Web 2.0 құралдарын қосып, біріктірген жөн. Себебі оқудың бір бөлігіне оқытушы білім беру стандарттарына сәйкес регламент қояды, сонымен қоса оқытушыға білім беру траекторияларын құру және білім беру үрдісін басқару құралы қажет. Біздің тәжірибе негізінде қызметтестердің тәжірибе негізінде біз Moodle виртуалды білім беру ортасын таңдадық.

Студент мотивацияны белгілі бір нәтижеге қол жеткізуге, мәселенің шешімін табуға апаратын әрекетпен оның сенімі қалай жеңіске жететіні ретіне түсінеді. Нәтижеге жету жолындағы табыстар мен сәтсіздіктер үшін студент жауап береді. сыртқы және ішкі мотивацияны ажыратады.

Нақты бір мақсаты бар жүріс- тұрысты ынталандыруға бағытталған үрдіс ішкі мотивация болып саналады. Ішкі мотивацияны қалыптастырудың қажеті жоқ, оны тек ынталандырып, қолауға болады.

Мақсатқа жетудегі сыртқы мотивация жағдайлық-спецификалық болады және уақыт өзгеріске ұшырайды. Сыртқы мотивацияның табиғаты тұлға аралық қарым қатынас саласында жатыр және ол әрекет мотивтерінің біршама өзгеруіне әкелетін фактор болуы мүмкін.

Танымдық әрекеттің мотивациясын таңдау барысында эмоциялық күйзелістер тән, олар аса маңызды мәселелерің шешіміне бағытталған жоспарлы талпыныстан рахат алу түрінде, немесе керісінше қауіптену сәтсіздіктен қорқу, үрей, үмітті жоғалту түрінде көрініс береді.

Танымдық әрекеттің мотивациясын таңдау барысында шамалы оптимизм, аса жоғары талаптардың күйреуі салдарының мүмкіндіктерін ескеру қает.

Танымдық әрекеттің мотивациясы зеріттелетін материалға студент тұлғасының қызығушылықтарын бағдарлану дәрежесін көрсетеді.

Индивидуалдық тұлғалық ерекшеліктер студент профилінде жазылады. Сол мәліметтердің негізінде индивидуалды тұлғалық ерекшеліктер картасы жасалады, оны оқытушы студенттің дербес білім беру траекториясын қалыптастырғанда пайдаланады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

Әдебиеттер тізімі

1. *Андреев А.А., Фокина В.Н.* Методические аспекты применения сервисов Интернета Web 2.0 в учебном процессе. “Педагогические и информационные технологии в образовании”, научно-методический журнал, №7, 2008 http://ode.susu.ru/e-journal/numero7/Andreev_Fokina_1.html

2. *Дубова Н.* Web 2.0: перелом в парадигме обучения. «Открытые системы», № 09, 2008 http://www.osp.ru/os/2008/09/5717450

МАШИНА ТЬЮРИНГА И ЛОГИЧЕСКОЕ МЫШЛЕНИЕ УЧЕНИКОВ

Серикбаева А.Б., Мәлік Т., Аманжол Қ.

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

E-mail: ser_assem@mail.ru

XXI век — это век информационных и телекоммуникационных технологий. Информационная технология является процессом, состоящим из четко регламентированных правил выполнения операций, действий, этапов разной степени сложности над данными, хранящимися в компьютерах». С одной стороны, электронные страницы — это хорошо, меньше вреда наносится окружающей среде, да и большое количество информации легче и удобнее хранить в электронном виде. С другой стороны — человечество становится все более зависимым от техники. Люди просто перестали ходить в гости и видеться. Стоит отметить, что информационные технологии, прочно закрепившись в нашей жизни, также и облегчили нашу жизнь. На сегодняшний день любые вычисления выполняются с помощью компьютеров. При этом результаты точные, и вычисляются за считанные секунды.

Современная жизнь сегодня предъявляет жёсткие требования – это высокое качество образования, коммуникабельность, целеустремленность, нестандартное мышление, креативность, а самое главное – умение ориентироваться в большом потоке информации. Изменился состав знаний: доля обычных и прагматических знаний уменьшился, но возросла доля новейших знаний и знаний, направленных на формирование творческих возможностей личности. Для подготовки детей к жизни в современном информационном обществе в первую очередь необходимо развивать логическое мышление, способность к анализу (вычленению структуры объекта, выявлению взаимосвязей, осознанию принципов организации) и синтезу (созданию новых схем, структур и моделей). Современному учителю нужно придумать и предложить некие новые варианты получения знаний, которые заинтересовали бы учеников, привлекли бы их внимание, активизировали деятельность, заставили мыслить, искать, действовать, принимать важные решения.

При переходе к информационному обществу в условиях постоянного взаимодействия с компьютерами алгоритмический стиль мышления становится необходимой основой действий современного человека. Влияние компьютерной техники и информационных технологий на мышление общепризнанно и логично предположить, что это влияние может быть целенаправленным, организованным, а обучение алгоритмизации и программированию могут рассматриваться как эффективное средство развития этого комплекса.

При построении алгоритмов учащиеся учатся анализировать, сравнивать, описывать планы действий, делать выводы; у них вырабатываются навыки излагать свои мысли в строгой логической последовательности. *Машина Тьюринга* – одно из первых строгих математических определений алгоритма. Машина Тьюринга — это строгое математическое построение, математический аппарат созданный для решения определенных задач. Принципиальное отличие машины Тьюринга от вычислительных машин состоит в том, что ее запоминающее устройство представляет собой бесконечную ленту: у реальных вычислительных машин запоминающее устройство может быть как угодно большим, но обязательно конечным. Машину Тьюринга нельзя реализовать именно из-за бесконечности ее ленты. В этом смысле она мощнее любой вычислительной машины. В каждой машине Тьюринга есть две части: 1) *неограниченная* в обе стороны *лента*, разделенная на ячейки; 2) *автомат* (головка для считывания/записи, управляемая программой). Входное слово размещается на ленте по одной букве в расположенных подряд ячейках. Автомат может двигаться вдоль ленты влево или вправо, читать содержимое ячеек и записывать в ячейки буквы. Автомат каждый раз “видит” только одну ячейку. В зависимости от того, какую букву a_i он видит, а также в зависимости от своего состояния q_j автомат может выполнять следующие действия: записать новую букву в обозреваемую ячейку; выполнить сдвиг по ленте на одну ячейку вправо/влево или остаться неподвижным; перейти в новое состояние.

Хотелось бы, чтобы занятия по информатике и программированию в средней школе и в вузе имели выраженную, развивающую направленность, а не сводились только к освоению технических умений и навыков работы с компьютером или программированию типовых задач по образцу.

Список использованных источников

1. *Андреева М.* Сильное звено успеха // Экономика и жизнь. — 2014. — № 6.

2. *Веревченко А.П. и др.* Информационные ресурсы для принятия решений Издательства: Деловая Книга, Академический проект; 2012 г. С. 560-579.

3. *Гаскаров Д.В.* Интеллектуальные информационные системы Издательство: Высшая школа, 2013 г. – С. 432-470.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ПОДХОДОВ В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ИНФОРМАТИКИ»

Смирнова М.А., Спирина Е.А., Самойлова И.А.
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Республика Казахстан
E-mail: smirnova_marina_alex@mail.ru, sea_spirina@mail.ru, irinasam2005@mail.ru

Дисциплина «Методика преподавания информатики» относится к обязательным дисциплинам для студентов специальности 5В011100–Информатика. Содержание дисциплины определено типовой учебной программой. Целью дисциплины «Методика преподавания информатики» (МПИ) является методическая подготовка будущего учителя информатики, приобретение навыков использования ИКТ в обучении; в курсе раскрываются цели, принципы отбора содержания и методы преподавания информатики в средней общеобразовательной школе [1].

В ходе преподавания дисциплины МПИ используются различные современные подходы в системе образования: обучение через опыт, циклы экспериментального обучения, обучение через действие (тренинги), тематические сообщества, обучение через рефлексию, критическая рефлексия, обучение через контекст, ожидания от «рабочего места», социализация. Так, например, изучение темы «Поурочное планирование» проходит по следующим *циклам экспериментального обучения*:

- личное вовлечение обучаемого в опыт. Студенты самостоятельно составляют планы-конспекты уроков на лабораторном занятии;
- рефлексия по поводу этого опыта с разных точек зрения, попытка найти его значение. Анализ составленных планов-конспектов уроков своего сокурсника на практическом занятии.
- вывод логических заключений, добавление к своим собственным выводам теоретических конструкций других. Анализ педагогом составленных планов-конспектов уроков. Проведение лекции на тему «Поурочное планирование» с представлением методических рекомендаций различных авторов по составлению планов-конспектов уроков.
- выводы и конструкции направляют решения и действия, которые ведут к новому конкретному опыту. Студенты самостоятельно составляют планы-конспекты уроков в ходе педагогической практики.

В рамках учебно-методической деятельности городской отдел образования ежегодно проводит различные тренинги, например: «Создание видеоуроков на уроках математики и информатики», «Изучение технологии разработки проектов в визуальной среде Borland Delphi» и т.д. Педагоги со студентами посещают тренинги, которые проводят учителя школ. Участие в данных тренингах позволяет студентам *обучаться через действие*.

Будущие учителя информатики в рамках самостоятельной работы регулярно посещают сетевые *тематические сообщества*. Участие в профессиональных сетевых объединениях позволяет будущим учителям, живущим в разных уголках одной страны и за рубежом общаться друг с другом, решать профессиональные вопросы, реализовать себя и повышать свой профессиональный уровень.

Обучение через рефлексию проходит при проведении практического занятия по теме «Организация урока». Используется видеозапись проводимого студентом завершенного в логическом и содержательном планах фрагмента урока. Просмотр видеосюжета со своим участием способствует развитию личностной и предметной рефлексии. В ходе рефлексии студенты подходят к осмыслению, с одной стороны, затруднений, а с другой стороны, к уяснению условий и факторов, благоприятствующих и оптимизирующих педагогический процесс.

За много лет преподавания дисциплины МПИ сложилась традиция: одним из первых заданий для самостоятельной работы студентов является написание эссе «Плюсы и минусы профессии учителя». Данное эссе по традиции отдается студентам через несколько лет на встрече выпускников. Интересно наблюдать за беседами выпускников по поводу того, как оправдались их *ожидания от «рабочего места»*.

Таким образом, постоянно учитывая тематический план дисциплины, используются различные современные подходы в системе образования будущего учителя.

Список использованных источников

1. Типовые учебные программы дисциплин по специальности 5В011100-«Информатика». – Казахский национальный университет им.аль-Фараби, Алматы, 2014.

TO THE PROBLEM OF THE CONTENT OF THE DISCIPLINE «INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES»

Spirina Y., Samoilova I., Smirnova M.
Buketov Karaganda State University, Karaganda, Kazakhstan
E-mail: sea_spirina@mail.ru, irinasam2005@mail.ru, smirnova_marina_alex@mail.ru

The aim of modern higher professional education in the context of the transition to an information society is to prepare a competent specialist.

In this regard, the model curricula and plans are regularly updated and improved in Kazakhstan. In 2016 the model curricula and model plans were introduced in all bachelor degree specialties. The discipline «Information and communication technologies» was introduced into the plans for preparing students in all specialties [1].

The volume of the credits – 3. Assignment of this discipline is training of students owning skills of application of the modern information technologies in the sphere of professional area.

As a result of study of this discipline students will be capable: to define the main tendencies in the field of information communication technologies, to know what economic and political factors promoted development of information communication technologies, to use information resources for search and information storage, to know features of different operating systems, to work with electronic spreadsheets, to execute consolidation of data, to build diagrams, to work with databases, to apply methods and means of information protection, to project and create simple web sites, to make processing of vector and bitmap images, to create the multimedia presentations, to use different social platforms for communication, to know architecture, to be able to calculate and evaluate performance measures of supercomputers, to use different forms of e-learning for extension of professional knowledge, to use different cloud services.

There are 15 themes according to the thematic workplan of the discipline «Information and communication technologies». Each theme includes 1 hour of lecture, 1 hour of laboratory work and 1 hour of independent work supervised the teacher.

The presented themes cover a very wide range of issues of ICT technologies; many of them deserve special attention. For example, 8 themes such as «Architecture of computer systems», «Operating systems», «Human-computer interaction», «Database systems», «Networks and telecommunications», «Cybersafety», «Internet technologies», «Multimedia technologies» are presented as specific disciplines in students' model curricula in the specialties 5B060200-Informatics, 5B070300-Information systems, 5B070500-Mathematical and computer modeling. In particular students who concentrate on the core business of IT technology. These topics are very complicated for example for students of humanities.

More time available is needed to in the model curriculum.

For example, according to the theme «Database systems» it's necessary to cover the following questions: Bases of database systems: concept, characteristic, architecture. Data models. Normalization. Integrity constraint on data. Query tuning and their processing. Fundamentals of SQL. Parallel processing of data and their restoration. Design and development of databases. Technology of programming of ORM. The distributed, parallel and heterogeneous databases. According to the theme «Networks and telecommunications» it's necessary to cover the following questions: End devices, data transfer devices, transmission medium. Types of networks. Stack protocols: TCP/IP, OSI. IP addressing. Local and wide area networks. Wire and wireless network technologies. DHCP protocol. Technologies of connection to the Internet. Telecommunication technologies. According to the theme «Cybersafety» it's necessary to cover the following questions: Security risks of information and their classification. Industry of cybersafety.

Cybersafety and control of the Internet. Malicious applications. Measures and means of information protection. Standards and specifications in information security field. The acts of the Republic of Kazakhstan governing legal relations in the sphere of information security. Digital signature. Encoding. The content of these questions is quite large and complicated. Examining their content requires more than 1 hour of time available. And it concerns all themes. Therefore, it is possible to consider these themes only very superficially during classwork.

Thus, the content of the discipline «Information and communication technologies» will form only general concepts on the required themes. Students can obtain a deep knowledge of the discipline only within the frame self-study.

References

1. Standard training program on the cycle of general education disciplines information and communication technologies (for all specialties and the directions of preparation of a bachelor degree). - Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, 2016.

METHODOLOGICAL FEATURES OF THE CONCEPT OF THE INTEGRATED TEACHING OF MATHEMATICAL AND COMPUTER DISCIPLINES

Syzdykova N., Ardasheva M., Shulgina-Tarashuk A.
Buketov Karaganda State University, Karaganda, Kazakhstan
E-mail: s_nazym_1807@mail.ru

Characteristic feature of our time is wide usage of mathematical methods for the solution of practical tasks and carrying out scientific research on various specialties.

Other dominating tendency of modern life is deep penetration of computers and information technologies into all spheres of professional activity.

This situation finds the reflection in university education.

All faculties of universities teach both the general course of fundamentals of informatics, and the courses connected with use of computer technologies in the corresponding specialty. Besides, curricula of all natural faculties are a course of fundamentals of the higher mathematics.

Unfortunately, studying of mathematical and computer disciplines often happens separately and independently from each other. Meanwhile there is a deep interrelation of mathematics and informatics.

From the one side, usage of computers in education influences on formation of mathematical culture of students.

On the other side, such abilities as knowledge of mathematical terminology for the purpose of the correct problem definition charged to the computer, a capability to check correctness of intermediate results are necessary for students for increase in computer literacy and effective use of information technologies and also to analyze a possibility of practical application of final result [1].

Acquisition of these abilities is promoted substantially by the decision in MS Excel and by means of a Mathematica package of problems of mathematical contents and creation of mathematical models.

Let's allocate basic elements of system of mathematical education which provide the solution of a problem of teaching mathematics as an independent subject matter and as the disciplines necessary for studying of special objects.

1. Completeness, structure, severity and internal logic of a rate of mathematics.
2. Selection of such mathematical objects without which knowledge it is impossible to study special disciplines.
3. Inclusion in a general rate of mathematics of the applied tasks corresponding to this specialty and creation of mathematical models.
4. Creation of the education guidances answering to this specialty and containing innovative acceptances on use of the modern training technologies.
5. The solution of tasks of applied content with use of computer means at the final stage of studying of mathematical discipline.

Integration of courses of the higher mathematics and informatics promotes training of competent experts with flexible and versatile thinking, allows avoiding danger of formalization of mathematical education at natural faculties.

References

1. *Skatetsky V.G.* Professional orientation of teaching mathematics: Theoretical and practical aspects. – Mn.: BGU, 2000.

ОДИН ИЗ КОМПЛЕКСНЫХ ПОДХОДОВ К САМООБРАЗОВАНИЮ ДЛЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

Омаров М.Т., Шаяхметова Б.К.
Казахстанский естественно-гуманитарный колледж, Караганда, Казахстан
Карагандинский государтсвенный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан
E-mail: mc_krg@mail.ru, kazahzavod@mail.ru

В нашем стремительно развивающимся современном мире, несомненно, знания являются главным ключом к успеху любого человека. Как известно, стандарты системы образования растут из года в год, и чтобы поспеть за вечно формирующейся средой – нужно прикладывать огромные усилия. Следовательно, актуальной проблемой является большое количество информации, которую должен понять ученик, студент или педагог. Появляются большие пробелы в знаниях, если не использовать комплексный подход к самообразованию. В целом, образование существует, чтобы научить человека решать научные, производственные и общественные задачи, самостоятельно критически мыслить, вырабатывать и отстаивать свою точку зрения, уважая при этом мнение других людей, а для этого необходимо систематически и непрерывно пополнять и обновлять свой багаж знаний. Стоит отметить, что если не использовать этот багаж, то содержимое в нем – начнет пропадать. Естественно, стоит вопрос: как не остаться позади всех?

Ответом на этот вопрос многие тысячелетия было и остается – самообразование. Самообразование – это форма образования, которая включает в себе исключительно самостоятельное приобретение системных знаний в какой-либо области науки, техники, культуры и т.п. Есть и другие определения, к примеру, С.И. Ожегов описывает её так: «Самообразование – это приобретение знаний путем самостоятельных занятий без помощи преподавателя». [1]

На пути учащегося встают немало существенных проблем при знакомстве с самообразованием. Хотелось бы выделить основные: неорганизованность в осваиваемой области науки, трудности к правильному подбору литературы, отсутствие возможности проверить пройденный материал.

К сожалению, все больше учащихся прибегают к самообразованию без должной подготовки. А факт остается фактом – самообразование сложный подход к обучению, который требует комплексного подхода к нему.

Рассмотрим положительные и отрицательные стороны самостоятельного приобретения знаний.

Положительные стороны:

1. Гибкий график обучения;
2. Бесчисленный ресурс знаний;
3. Отчасти не требует материальных вложений.

Отрицательные стороны:

1. Информация не систематизирована и не собрана в одном месте
2. Отсутствие контроля над уровнем и качеством знаний.
3. Есть вероятность знать все, но ничего не уметь.
4. Требуется колоссальная концентрация и самодисциплина.
5. Нет никаких гарантий, что учащийся правильно поймет материал.

Иначе говоря, как бы парадоксально это не звучало, но без посторонней помощи непросто добиться успеха в самообразовании. Конечно, если брать в пример гуманитарные науки - заняться философией, педагогикой, постструктурализмом и т.д., то добиться результатов возможно. Однако в естественных науках без систематизированного подхода к обучению это является потерей времени и сил. Хотелось бы описать несколько путей решения этой проблемы.

Во-первых, желательно консультироваться со специалистом.

Во-вторых, коллективно искать информацию и сортировать её. Обсуждая накопленные знания, учащиеся лучше понимают материал.

В-третьих, самообразование с помощью интернет ресурсов.

Таким образом, самым лучшим путем является комбинирование этих трех способов. Поскольку, если прибегнуть к такому комплексному подходу, вероятность того что учащийся освоит и сможет применять знания на практике высоко повышаются.

Список использованных источников

1. *Ожегов С.И.* Словарь русского языка. // Изд.во «Оникс». 2007 – С.976.

«ОРТА МЕКТЕП МАТЕМАТИКАСЫНДАҒЫ «ТРАНСЦЕНДЕНТТІК ТЕҢДЕУЛЕР МЕН ТЕҢСІЗДІКТЕР» БОЙЫНША ТАҚЫРЫПТАРДЫ ОҚЫТУДА ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ПАЙДАЛАНУ»

Саткаримов А.
Академик Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті, Қарағанды, Қазақстан
E-mail: satkarimov93@mail.ru

Зерттеу жұмысында қазіргі білім жүйесінің ерекшелігі, қоғамдық қарым-қатынаста кеңінен қанат жайып келе жатқан инновациялық идеялар, инновациялық технологиялар жайлы жазылған. Математика пәнін оқытуда бұл технологияларды пайдалану тиімді екендігі көрсетілген. Еңбектің аяғында пайдаланған әдебиеттер тізімі және инновациялық технологиялардың бірі – ActivInspire бағдарламасын пайдаланып оқыту туралы материалдан үзінді ретінде суреттер көрсетілген.

Бүгінгі күні өмірімізге еніп, қолданысы кеңейе бастаған «инновация» термині ауыз екі тілде ғана емес, қоғамдық қарым-қатынаста кеңінен қанат жайып келеді. Қазіргі білім жүйесінің ерекшелігі – тек біліммен қаруландырып қоймай, өздігінен білім алуды дамыта отырып, үздіксіз өз бетінше өрлеуіне қажеттілік тудыру. Инновацияның негізі – жаңалықтарды қалыптастыру, қолдану, жүзеге асырудың тұтастық қызметі. Ол білім деңгейінің көтерілуіне жағдай туғызады. Инновациялық оқытуға көшу – инновациялық технологияларды пайдалануды көздейді. Математика пәнін оқыту барысында инновациялық технологияларды пайдалану қазіргі таңда кең қолданылуда. Бұл технологияларды пайдалану оқушылардың белсенділігін арттырып қана қоймай, логикалық ойлау жүйесін қалыптастыруға, шығармашылықпен еңбек етуіне жағдай жасайды және оқушылар бұрын алған білімдерін кеңейтіп, өз бетімен шығармашылық тапсырмалар орындайды. Заман ағымына қарай инновациялық технологиялармен сабақ жүргізу кезінде интерактивті тақталар жиі қолданылады. Сондай интерактивті тақтамен жұмыс жасауға қолайлы, компьютерлік бағдарламалардың бірі – ActivInspire бағдарламасы. ActivInspire бағдарламасының негізгі мүмкіндіктері: мәтін, сызбалар, графиктер және суретпен жұмыс жүргізу; сиқырлы сия мен бояу құралы, сағат, т.б. сан алуан құралдардың қолдану; қос пайдаланушы режимі, мұғалім және оқушы қаламдарын бөлек пайдалануына мүмкіндік береді; Microsoft PowerPoint™, Adobe™ және Smart Notebook™ сияқты басқа бағдарламалар түрлерінен файлдарды импорттау; аудио және видеожазбаларды енгізу.

Математика пәнін оқытуға қолдану тиімділіктері: жаңа тақырыпты өту барысында формулалар, дәлелдеулер енгізу уақытты үнемдейді; транспортир мен сызғыш құралдарын қолдану; математикалық теңдеулер жасау және оларды флипчартқа қосу; есептерді «кілт» ретінде жасырып шығару. Оқыту үрдісін жаңаша ұйымдастыру мұғалімнің оқушыға өзін-өзі дамытуына қолайлы жағдай жасай отырып, оның өздігінен іс-әрекет ету қабілеттерінің артуына себін тигізеді. Мұндай технологияларды пайдаланып оқыту барысында техникалық жабдықтарға, көрнекіліктерге жүгіну мұғалімге уақытты үнемдеуге, аз уақыттың ішінде бірнеше оқушының білімін бағалауға, бағдарламадағы материалды қай дәрежеде меңгергенін айқындауға мүмкіндік береді.

Әдебиеттер тізімі

1. Жаңа ақпараттық технологиялардың тиімділігі. Г.Бейсенова, Қазақстан мектебі №6 – 2006 ж.
2. *Көшімбетова С.* Инновациялық технологияны білім сапасын көтеруде пайдалану мүмкіндіктері. – А.: Білім, 2008.

О МЕТОДАХ РЕШЕНИЯ СЮЖЕТНЫХ ЗАДАЧ

Толеуханова Р.Ж., Турдыбекова К.М.
Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова, Караганда, Республика Казахстан

Общий метод решения сюжетных задач состоит в моделировании их в виде уравнений или систем уравнений (а также неравенств и систем неравенств). В решении сюжетных задач применялись различные, часто весьма изощренные методы решения задач, без использования буквенной символики, которые обычно называют «арифметическими методами» [1]. Они легко используются для задач, моделью которых являются уравнения или системы уравнений первой степени. Если же моделью сюжетной задачи является уравнение более высокой степени, то возникают сложности её арифметического решения.

Искусственными арифметическими приемами могут быть решены лишь те задачи «алгебраического типа», которые сводятся к уравнениям или системам первой степени. Для облегчения эти задачи распределялись в курсе арифметики по «типам», по способу их решения, поэтому, в отличие от обычных сюжетных задач, они назывались *типовыми.* Так как по тексту задачи трудно было выяснить, каким способом или приемом можно воспользоваться при ее решении, т.е. к какому типу она относится, то раньше школьникам приходилось заучивать для каждого типа правило решения соответствующих задач.

И.И. Александров указывал более 10 таких методов и правил решения всех этих типов задач[2]. Ученикам приходилось запоминать их. Для изящества решения он приводил еще такие приемы решения, как метод среднего арифметического, метод приведения данных в порядок (яснее обнаруживающий неизвестное), метод остатков, метод метатезиса (перестановки неизвестного и известного) и метод фальшивых правил.

Исторически выработался следующий порядок изучения нового материала по математике: 1) выработка новых знаний в ходе решения *предметных задач;* 2) их закрепление в ходе решения *отвлеченных* примеров; 3) их приложение к решению *конкретных* сюжетных задач. Этот подход соответствует психологии ребенка, который раньше спрашивает *почему?,* а потом уже *зачем?* Он соответствует педагогическим целям: сначала воспитать у ребенка стремление к познанию, любознательность, а затем уже – практицизм. Сюжетные задачи служат не для приложения знаний, а для их выработки.

Подобранные и расположенные согласно целям курса, они не должны быть очень трудными и очень легкими. Прежде чем учить детей производству арифметических действий, нужно уяснить саму необходимость действий и их право на существование, их цель и внутренний смысл. А все это возможно сделать на базе практических текстовых (сюжетных) задач. Семь критериев полноценности решения задачи были сформулированы В.М.Брадисом[3]: 1) безошибочность; 2) обоснованность; 3) исчерпывающий характер; 4) простота; 5) ясность пути, приведшего к решению задачи; 6) рациональность записи; 7) завершающее обобщение решения. Существуют приемы составления плана решения сюжетных задач. Синтетический прием состоит в том, что условия сложной сюжетной задачи разбиваются на простые, идя от условий задачи, т.е. от известного. При аналитическом приеме, разбиение задачи на простые производится исходя от вопроса задачи.

В первом случае мы вычленяем из задачи два данных и устанавливаем, что можно узнать по ним. Тем самым задача упрощается, так как эти два данных мы заменяем одним результатом решения первой простой задачи. Этот прием применяем последовательно до тех пор, пока не получим такую простую задачу, решением которой является ответ на вопрос задачи.

При аналитическом пути решения мы задаемся таким вопросом «Какие данные нужно знать, чтобы ответить на вопрос задачи?» Потом мы задаемся вопросом «Какие данные надо знать, чтобы найти первое из данных, указанных в первом вопросе? Затем, какие два данных требуется знать, чтобы найти второе из данных, указанных в первом вопросе?» И такое рассуждение продолжаем до тех пор, пока не придем к тем данным, которые заданы в самой задаче.

В практике обучения используются оба эти пути решения составных сюжетных задач, но обычно предпочтение отдается синтетическому приему, так как аналитический прием в чистом виде, как правило, более труден для учащихся[4]. Все проблемы методики сюжетных задач пока еще не получили какого-то обоснованного решения, но есть различные мнения и разные подходы к решению этих проблем. Для того чтобы обоснованно решить эти не простые вопросы, необходимо опираться на логико-психологическую теорию сюжетных, в том числе и аналитических, задач. Одна из возможных таких теорий разработана Л.М.Фридманом.

На основе этой теории им предложена система методических рекомендаций или технология решения сюжетных задач.

Список использованных источников

1. *Фридман Л.М.* Сюжетные задачи по математике. История, теория, методика. Учеб. пособие для учителей и студентов педвузов и колледжей. – М.: Школьная Пресса, 2002. - С. 20–51.

2. *Фридман Л.М.* Психолого-педагогические основы обучения математике в школе. – М.: Просвещение, 1998. – 112 с.

3. *Темербекова А.А.* Методика преподавания математики: учебное пособие для студ.высш.учеб.заведений. – М.: Гуманит.изд.центр ВЛАДОС, 2003. – 176 с.

4. *Эрдниев О.П.* От задачи к задаче – по аналогии/ Развитие математического мышления/ Под редакцией П.М.Эрдниева. – Калмыцкий государственный университет, Элиста. – М.: АО «Столетие», 1998. – 288 с

МЕКТЕП МАТЕМАТИКАСЫНДА ФУНКЦИЯ ҰҒЫМЫН ЕНГІЗУДІҢ ӘДІСТЕМЕЛІК МӘСЕЛЕЛЕРІ

Төлеубеков А.М.
Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева, Астана
E-mail: toleubekov_a@ast.nis.edu.kz

Функция ұғымының математикада алатын орталық орнына қарамастан, орта мектеп өрісіне ол пайда болғаннан кейін екі ғасырдан астам уақыт оздырып енді.

Кеңес және одан кейінгі заманның орта және жоғары мектеп оқытушыларының «Функция және оның графигі» тарауын берудің әртүрлі тәжірибелері жинақталған. Оны оқу-әдістемелік журналдарда жарияланып жүрген мақалалардан көруге болады. Соған қарамастан мектеп бітірушілердің көпшілігі осы тақырыпты жақсы меңгермейді. Бұл негізгі тақырыпты оқушыларға толық көлемде және дұрыс игеру үшін ұғымды қалыптастыру ерекшеліктеріне байланысты мектеп оқытушысы қолданатындай әдістеме қажет. Сондықтан осы жұмыста аталған тақырып бойынша мектеп математикасы бағдарламасы мен қолданыста болған және қолданыста жүрген авторлардың оқулықтарындағы баяндау әдістеріне талдау жасалынған. Осы зерттеулер нәтижесі бойынша мектепте функкция ұғымының математикалық анықтамасын әртүрлі теориялық және практикалық бағыттағы арнайы мысалдармен жандандыруды қажет ететіндігіне көз жеткіздік. Негізгі көңіл бөлетін жағдайларға тоқталайық:

1. Оқушылар өздігінен функцияны оқып-зерттеуді оның құрамындағы x – тәуелсіз айнымалы, (аргумент – функция анықталу жиынының жалпы (кез келген, әрбір) элементін белгілеу үшін қолданылған кез келген таңба (символ, белгі)), f (функция берілу ережесі), $f(x)$ (функцияның мәні- ашып айтқанда $f(x)$ белгілеуі аргументтің x мәніне осы f ережесі қолдану нәтижесі екендігін білдіреді), - ұғымдарының мағынасын талқылаудан құрастыру қажет.

2. Функция ұғымын қоршаған ортадан алынған көптеген мысалдар арқылы және оқушылардың алдыңғы сыныпта алған білімдеріне сүйене отырып пысықтау керек.

3. Түзу және жазықтық бойындағы координаталық жүйе ұғымдарына сүйене отырып, функция графигін функцияны көрнекті түрде бейнелеу екенін түсіндіріп, функция қасиеттері сол графиктен «оқылатынына» үйрету.

4. Аналитикалық зерттеу мен графиктік зерттеулер қатар жүргізілу керек. Сонда аналитикалық түрдегі анықтамалар арқылы берілген қасиеттер геометриялық көрнекі түрде көрсетіліп, түсіну мүмкіндігі арта түседі.

5. Функция анықтамасы толық зерттеуді қажет ететін есептер шешуімен пысықталуы қажет.

Математиканың тарихи даму барысынан функция анықтамасындағы сәйкестік қалай қойылғаны бәрібір, яғни аналитикалық формуламен, графикпен, кестемен немесе қарапайым сөзбен берілуі де мүмкін екеніне ерекше көңіл бөлінеді. Іс жүзінде, сәйкестік қандай ереже арқылы беріліп тұрғандығы ғана маңызды. Осы айтылғандардан қорыта айтқанда, біз функция тақырыбын баяндағанда [1] оқулығына сүйене отырып, орта мектепте функцияларды алгоритмдік сипатта берілуін ұсынамыз. Мектепте негізінен сандық функциялар қарастырылатын болғандықтан, берілген x санына, яғни функция аргументінің әр жеке мәніне функцияның мәнін сәйкестендіретін ереже қадамдап, бірте – бірте орындалатын амалдар ретінде көрсетіледі.

Қорытындылай айтқанда, функцияның сәйкестік не тәуелділік түріндегі анықтамасы орта мектеп жағдайында сол сәйкестік пен тәуелділік ереже мен тәртіп, дәлірек айтқанда алгоритм ретінде берілетінін міндетті түрде атап және де түсіндіру жолы соған бағытталынуы қажет.

Әдебиеттер тізімі

1. *Темірғалиев Н., Әубәкір Б., Баилов Е., Потапов М.К., Шерниязов Қ.* Алгебра және анализ бастамалары, 10-11 кластар. А., «Жазушы», 2002.

ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ КАК ОСНОВНАЯ ПАРАДИГМА СОЗДАНИЯ И РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

Шаяхметова Б.К., Омарова Ш.Е., Омаров Г.Т.
Карагандинский государтсвенный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан
Казахстанский естественно-гуманитарный колледж, Караганда, Казахстан
Карагандинский экономический университет, Караганда, Казахстан
E-mail: kazahzavod@mail.ru, omarov-gali@mail.ru, sheo_1953@mail.ru

Компьютерные науки вообще и программная инженерия в частности — очень популярные и стремительно развивающиеся области знаний. Обоснование простое: человеческое общество XXI века — информационное общество. Об этом говорят цифры: в ведущих странах занятость населения в информационной сфере составляет 60%, а в сфере материального производства — 40%. Именно поэтому специальности, связанные с компьютерными науками и информационными технологиями гарантируют приобретение наиболее престижных, дефицитных и высокооплачиваемых профессий. Так считают во всех развитых странах мира. Ведь не зря утверждают: «Кто владеет информацией - тот владеет миром!» [1]

Анализ современных методов организационных форм обучения программированию в вузовских курсах информатики предопределяет необходимость создания системы курсов, основанных на интеграции парадигм программирования, которая проектируется в соответствии с понятием информатики как научной дисциплины.

Определяя сущность предмета информатики и понятия программирования, необходимо отметить, что программирование является важнейшей частью информатики.

Программирование аккумулирует инженерные вопросы реализации алгоритма при заданных пространственно-временных ограничениях с учетом всего жизненного цикла программного продукта.

Современный курс информатики является базой для использования компьютеров и программного обеспечения в будущей профессиональной деятельности студентов.

Изучение нескольких языков и парадигм программирования позволяет на новом качественном уровне использовать информационные технологии в учебном процессе, дает возможность сформировать необходимые профессиональные качества будущего специалиста.

Содержание учебных курсов по информатике зависит от развития современных информационных и телекоммуникационных технологий и на этой основе постоянно совершенствуется.

Сегодня назрела необходимость разработки специализированной системы подготовки студентов, чья будущая профессия связана с областью информатики и использованием информационных технологий.

Анализ развития идей программирования и их преподавания показывает, что главным фактором их совершенствования выступала проблема создания программных продуктов для сложных систем.

И в этой связи подробно рассмотрим парадигму объектно-ориентированной технологии, которая развивается и в настоящее время.

Составной частью данного этапа является технология визуального программирования.

Развитие программирования на данном этапе осуществляется по двум взаимосвязанным направлениям:

1. разработка объектно-ориентированного подхода;
2. разработка инструментальных сред для производства программных средств, осуществляющих на более высоком уровне принципы декомпозиции, абстракции и иерархии. [2]

Изучение цикла дисциплин по объектно-ориентированному программированию позволяет выпускникам информационных специальностей изменять направления своей работы от прикладного к системному, в зависимости от производственной необходимости.

Список использованных источников

1. *Омаров М.Е.* Создание программного обеспечения сложных систем. Учебное пособие // Астана: 2007 – 152 с.

2. *Шаяхметова Б.К.* Технология создания программ для сложных систем. // Астана: МПА Туран-Профи, 2010. - 172 с.

АҚПАРАТТАНДЫРУ ҮДЕРІСІНДЕГІ САПАЛЫҚ ҚҰРЫЛЫМ

Шаяхметова Б.К., Шаукенова К.С., Жанбусинова Б.Х.

Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті

Бүгінде студенттердің білім дәрежесіне көңіл бөлу керек. Жұмыста жоғары мектепте «білім» концепциясы зерттеледі. Студенттерге білім беру- материалдық шындықтың құбылыстарының заңдылықтарын ұғынуға көмектесу және осының барлығын анық, дұрыс формада көрсету. «Білім»: біріншіден, бұл ұғым жалпы мағына беретіндіктен анықтама беру өте қиын; екіншіден, білімнің жеткілікті мөлшерде көп әртүрлі түрлері бар болғандықтан оларды бірдей қарастыру мүмкін емес.

Білім- адамның санасында түсінік, ұғым, ой- пікір және теория түрінде бейнеленген шындықты танудың практикада тексерілген және оймен куәландырылған нәтижесі. Білім- адамның түсінік әрекетінің нәтижесінің бар болу және жүйелілік формасы. Білім жұртшылыққа өз әрекетін тиімді ұйымдастыруға және оның барысында кездесетін түрлі мәселелерді шешуге көмектеседі. Білім кең мағынада- түсінік пен ұғымның формасында шындықтың субъективті бейнесі. Білім тар мағынада — қойылған мәселені шешуге мүмкіндік беретін тексерілген ақпаратты (сұраққа жауап беру) меңгеру.

Білім (пәнді) – пәнді жетік түсіну, талқылай білу, көздеген мақсатқа жету үшін қолдана білу. Білім- жасанды ақыл және сараптама жүйесі теориясында ақпараттар және объектілер қасиеті, құбылыстар мен үдерістердің заңдылықтарының, сонымен бірге шешім қабылдау үшін оларды қолданудың ережелердің жиынтығы.

Білім әртүрлі түрлерге бөлінеді: ғылыми, ғылымнан тыс, күнделікті- практикалық, интуитивтік, діни және тағы басқа. Ғылымилық- рационалдыққа негізделген, жалпылық пен әділдігімен сипатталатын, және жалпы маңыздылыққа ұмтылатын білім. Ғылыми түсінік- әділ, шындық білім алатын үдеріс. Оның мақсаты- шындықтың құбылысы мен үдерісін алдын- ала болжау, түсіндіру, сипаттау. Ғылыми білімге нәтижелердің логикалық негізділігі, дәлелділігі, лайықтылығы, тексерілуі, қателіктерді түзетуге ұмтылу және қарама- қайшылықтарды шеше білу тән. Ғылымдық дәрежесіне қатысты білім ғылыми және ғылымнан тыс болады. Ғылыми білім кез келген жағдайда эмпирикалық немесе теориялық дәлелдеме негізінде болуы қажет.

Теориялық білім- пәндік облыстарда кездесетін үдерістердің құрылымы мен табиғатын бейнелейтін абстракция, аналогия, схемалар болып табылады. Бұл білімдер құбылыстарды түсіндіреді және нысанның жұмысын болжауға қолданылуы мүмкін. Теориялық ұғым эмпирикалық мәліметтерді жалпылау негізінде туындайды. Сонымен бірге олар эмпирикалық білімнің өзгеруі мен дамуына әсер етеді. Ғылыми білімнің теориялық деңгейі эмпирикалық жағдайларды қабылдауға, сипаттауға, түсіндіруге мүмкіндік беретін заңдарды орнатуды жобалайды, яғни құбылыстың мәнін жобалайды. Теориялық заңдар эмпирикалық заңдарға қарағанда неғұрлым қатаң, жасанды түрге ие болады. Теориялық білімді сипаттау терминдері дәріптелген, абстрактылы нысанға жатады.

Ғылыми таным даму барысында шыққан және теория мен принциптер ауысымына келтіретін ғылыми төңкеріс ғылымның қалыпты дамуының кезеңімен ауысады. [1]

Жалпылама ақпараттандыру үрдісінде «білім» педагогикалық категориясының құрылымын және үздіксіз білім орнату жағдайында педагогикалық үдерісті жандандыру қажеттігінен келтірілген зерттеулердің өзектілігі анықталады.

«Білім» педагогикалық ғылым категориясының негізгі құрылымы екі негізгі жағдайға негізделеді: біріншіден, білімнің барлық жүйесі иерархиялық қойылған, екіншіден, білімнің жүйесінің эволюциясына сәйкес реттеу жасау керек, яғни табиғи классификациялық үлгі өндіру керек. Теориялық білімді сипаттау терминдері дәріптелген, абстрактылы нысанға жатады. Зерттеу нысаны жеке тұлғаның ақпараттық қажеттіліктері мен үйретуші жүйе құрылымы болып табылады. [2]

Әдебиеттер тізімі

1. Философия для аспирантов: учебное пособие / В. П. Кохановский [и др.].— 2-е изд.— Ростов н/Д.: Феникс, 2003.— 448 с.— (Высшее образование).— ISBN 5-222-03544-1

2. *Шаяхметова Б.К., Антипов Ю.Н.* О некоторых вопросах возникающих при решении задач информационного характера. Материалы международной научно-практической конф. 20 ноября 2010г. – Москва-Калининград-Смоленск.- Т.2. – 101-106с.

БАҒДАРЛАМАНЫ ЖОБАЛАУ СҰРАҚТАРЫ

Шаяхметова Б.К., Шаукенова К.С., Искакова Г.Ш., Орумбаева Н.Т.

Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды мемлекеттік университеті

Жұмыста бағдарламалаудың технологиясын оқытудың кейбір сұрақтары зерттелген [1].

Күрделі жүйе үшін бағдарламалық нәтижелерді құру үшін алдымен оны неғұрлым ұсақ бөліктерге (декомпозиция үдерісі) бөліп, содан кейін есептеп, міндетін қою керек.

Блоктық- иерархиялық амалдар қарастырылып, есептер қойылуының негізгі мәселелері тұжырымдалады. Күрделі жүйелердің көпшілігі табиғатта және техникада ішкі сатылы құрылымдардан тұратыны белгілі. Бұл күрделі жүйелердің элементтерінің байланысы әдетте түріне де, күшіне де қарағанда әртүрлі болатынына байланысты. Осы байланыс жүйелерді өзара байланысты ішкі жүйелердің қандай да бір жиынтығы ретінде қарастыруға мүмкіндік береді. Осындай ішкі жүйелердің элементтерінің ішкі байланысы ішкі жүйелердің өзара байланысынан әлдірек болады. Ішкі жүйелерге ажырату, байланыстың әртүрлілігі сияқты, әрбір ішкі жүйелерді ішкі жүйелерге ең төменгі «қарапайым» деңгейге дейін бөлуге мүмкіндік береді. Қарапайым деңгейде жүйе әртүрлі топталған және ұйымдастырылған аздаған ішкі жүйелерден құралады. Осындай түрдегі иерархия «бүтін- бөлік» деген атқа ие болады.

Иерархияның осы берілген түрі нысанды- бағытталған бағдарламаның зерттеу механизмімен таратылады.

Блоктық- сатылы (блоктық- иерархиялық) амалдар анықтамасына көшейік. Бағдарламалық жүйелер иерархиялық болып табылады. Иерархиялық жүйелердің осы қасиеттеріне сүйеніп блоктық-сатылы (блоктық- иерархиялық) амал құрылады [2].

Блоктық- иерархиялық тәсілдеме негізінде декомпозиция және иерархиялық реттеу жатады. Модуль тілдерінің, есепті қоюдың, қандай да бір иерархиялық деңгейдің сипаттау әдісінің жиынтығын жобалау деңгейі деп атайды.

Нысанға әртүрлі көзқарасты жобалау аспектісі деп атайды. Жобалау үрдісінде әрбір нысан ережеге сәйкес жан- жақты қарастырылады. Нысанға әртүрлі көзқарасты жобалау аспектісі деп атайды.

Жобалау парадигмасын тұжырымдасақ: бағдарламалық жүйелерге блоктық- иерархиялық тәсілдемені қолдану тәсілдеменің жалпы ережелерін нақтылағаннан кейін және жобалау үрдісіне қандай да бір өзгерістер енгізуден кейін ғана мүмкін болды. Сонымен бірге, құрылымдық тәсілдеме иерархияның «бүтін- бөлік» қасиетін ескереді, ал нысандық сонымен бірге иерархияның «қарапайым-күрделі» қасиетін қолданады.

Енді, блоктық- иерархиялық тәсілдеме енгізгеннен кейін жобалау тәсілдемесі түсінігін қарастырамыз. Сонымен кез келген күрделі бағдарламалық жиынтық жобалау тәсілдемесінің негізіне декомпозиция әдіс жатады (оның неғұрлым қарапайым бөліктерге- компоненттерге, модульдерге бөліктеуі).

Бағдарламалық жиынтық архитектурасын жобалау нәтижесі оның компоненттерінің сыртқы айрықшылығына әсер етеді. Бір кезеңнен келесі кезеңге ауысуын бақылап отыру керек. Сонымен бірге бағдарламалық жүйенің компоненттерінің құрылымын жобалауға көңіл бөлу керек. Мақсат-компоненттердің барлық құрылымдық бөліктерін (оларды құрылымдық бірліктер деп атаймыз), олардың иерархиясын және олардың арасындағы интерфейстерді анықтау. Орындау нәтижесі осының негізінде құрылым және жұмыс алгоритмі жобалауы орындалатын құрылымдық бірліктер қасиетінің айрықшылығы түрінде көріну керек.

Әдебиеттер тізімі

1. *Шаяхметова Б.К., Омаров Т.Е.* О предполагаемых подходах к совершенствованию содержания образования специалистов по информационным системам // Вестник Карагандинского университета. Серия «Педагогика». 2006 - №1(41). – С. 92-95.

2. *Йодан Э.* Структурное проектирование и конструирование программ. / Э. Йодан; пер. с анг. В.В. Фролова, О.А. Темлицкого: под ред. Л.Н. Королева. – М.: Мир, 1979. – 360с.

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПАКЕТОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Фазылова Л.С., Серикбаева А.Б., Кельдибекова А.Б.
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан
E-mail: Leyla.fazilova@mail.ru

В настоящее время в системе образования активно внедряются компьютерные технологии, и, одним из ключевых аспектов, определяющих качество образования является качество интерактивных образовательных ресурсов. В данной статье рассматривается проблема создания интерактивных ресурсов высокой сложности, имеющих сложное алгоритмическое содержание, и требующих выполнения больших объемов вычислительных работ [1].

Довольно широкий класс профессиональных задач вузовской программы связан с решением алгоритмически сложных задач. В этих задачах широко используется методы оптимизации, численные методы решения дифференциальных уравнений, задач алгебры и математического анализа, функционального анализа. Методы решения таких задач включены в элективные дисциплины многих образовательных, естественнонаучных, технических специальностей вузов. Для решения таких задач эффективно использовать математические пакеты прикладных задач: Matlab, Mathematica, MathCAD, Maple и др.

Эти пакеты активно применяются при решении прикладных задач высокого уровня сложности. В данных программных системах реализовано большое количество процедур, обеспечивающих получение численного, символьного или графического результата, а также предусматривающих различные формы вывода результатов, анимацию графиков и многое другое. Обширный диапазон классов решаемых задач, отсутствие высоких требований к пользователям, как к математикам и программистам, обеспечили широкое распространение систем компьютерной математики (СКМ) в среде студентов, специалистов различного уровня, научных работников.

При проведении занятий по таким дисциплинам, как «Методы оптимизации», «Численные методы», мы применяли пакеты Matlab и MathCAD. Отметим, что у данных систем имеется сетевое расширение, позволяющее [1]:

обеспечить учебный процесс интерактивными ресурсами по различным направлениям и дисциплинам без использования лицензионного специального ПО;

использовать обширную библиотеку встроенных функций систем операторов символьных вычислений, процедуры построения графиков функций одной и двух переменных;

автоматизировать вычислительные процессы и выполнение больших объемов вычислений научно-исследовательского и производственного характера;

создать пакет лабораторных работ, тестовых и контрольных заданий и т.д.

В системе MathCAD для создания интерактивных элементов используют элементов управления, такие как слайдер, поле текстового ввода, переключатель и другие. Дополнительные возможности нового продукта — MathCAD Application Server (MAS), позволяют перенести расчеты с рабочих станций на сервер. Таким образом, технология MAS обеспечивает доступ к размещенным ресурсам с помощью стандартного браузера, не требуя установки дополнительных программ или модулей на клиентских компьютерах. Пользователям предоставляется открытый доступ по сети без необходимости приобретения лицензионного ПО. Дистанционно обращаясь к расчетным документам, предусмотрена возможность не только просмотра расчетов, но и редактировать исходные данные [2].

Располагая всем арсеналом встроенных функций СКМ MathCAD, MAS позволяет решать широкий спектр прикладных задач, получать численные, символьные, графические результаты [3].

Созданные на основе СКМ интерактивные обучающие материалы позволяют эффективно вести учебный процесс, достигают цели профессионального математического образования, а также помогают формировать профессиональные навыки, дают системное представление о профессиональной деятельности математика и возможность самообразования в рамках виртуальной дистанционной формы обучения.

Список использованных источников

1. *Ивановский Р.И.* Компьютерные технологии в науке и образовании: Практика применения систем MathCAD PRO // Р. И. Ивановский. - М. : Высш.шк., 2003. - 430 с.

2. *Очков В.Ф.* От графика к формуле, от расчета на компьютере к расчету в Интернет // Exponenta Pro. Математика в приложениях – 2003. – № 4. – С 84-85.

3. *Очков В.Ф.* Mathcad 14 для студентов и инженеров // В.Ф. Очков. - СПб.: BHV, 2009. - 352 с.

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

МЕХАНИКАЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕР МЕН ПРОЦЕСТЕРДІ МОДЕЛДЕУ
МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ
MODELING OF THE MECHANICAL SYSTEMS AND PROCESSES

МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛДЕУ ЖӘНЕ АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ MATHEMATICAL MODELING AND INFORMATION TECHNOLOGY

МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУДЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ACTUAL PROBLEMS OF MATHEMATICAL EDUCATION

Ғ ы л ы м и   б а с ы л ы м

Қазақстан Республикасы Тәуелсіздігінің
25-жылдығына арналған
«МАТЕМАТИКА, МЕХАНИКА ЖӘНЕ
ИНФОРМАТИКАНЫҢ ЗАМАНАУИ МӘСЕЛЕЛЕРІ»
Халықаралық ғылыми конференцияның материалдары

9–10 желтоқсан 2016 жыл

* * *

Материалы международной научной конференции

«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИКИ,
МЕХАНИКИ И ИНФОРМАТИКИ»,
посвященной 25-летию Независимости Республики Казахстан

9–10 декабря 2016 год

* * *

Materials of the International scientific conference
«MODERN PROBLEMS OF MATHEMATICS,
MECHANICS AND INFORMATICS»,
dedicated to the 25 anniversary of Independence of the Republic of Kazakhstan

December, 9–10, 2016 year

Авторлардың түпнұсқасынан басылды

Басуға 02.12.2016 ж. қол қойылды. Пішімі 60×84 1/8. Қағазы офсеттік. Көлемі 20,25 б.т. Таралымы 100 дана. Тапсырыс № 448.

Е.А.Бөкетов атындағы ҚарМУ баспасының баспаханасында басылып шықты
100012, Қарағанды қ., Гоголь к-сі, 38. Тел. 51-38-20