Міністерство освіти і науки України
Кам’янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
Інститут проблем моделювання в енергетиці імені Г. Є. Пухова НАН України
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України
Інститут математики НАН України
OKAN UNIVERSITY (Istanbul, Turkish)
Ташкентський державний технічний університет (Узбекистан)
Державний університет Люблінська політехніка (Польща)
Університет Вітаутаса Великого (Литва)
Віденський університет (Австрія)

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ, ПРОГНОЗУВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ VII МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

Кам’янець-Подільський національний університет
імені Івана Огієнка
2016

об'єктивізація та уніфікація вимог до загальноосвітньої підготовки вступників до вузів. Переваги ЗНО перед іншими формами контролю – достовірність, об'єктивність, надійність отриманих результатів.

Організаційні основи ЗНО. Законодавчі, нормативно-правові та організаційно-педагогічні документи, що регламентують порядок проведення ЗНО. Вимоги до пунктів проведення. Отримання і використання екзаменаційних матеріалів. Процедура і правила проведення. Інструкція з проведення ЗНО. Інструкція для учнів. Порядок перевірки відповідей на завдання різних видів. Робота конфліктної комісії з розгляду апеляцій. Інформаційна безпека при організації та проведенні ЗНО. Структура тестів для ЗНО: завдання типу А, В, С.

Вважаємо, що пропонований зміст дисципліни приятиме більш високій якості підготовки фахівців в галузі освітніх вимірювань.

Список використаних джерел:

1. Педагогічне оцінювання і тестування. Правила. Стандарти. Відповідальність / Я.Я. Болюбаш, І.Є. Булах, М.Р. Мруга, І.В. Філончук. – К. : Майстер-клас, – 2007 – 272 с.
2. Челышкова Н.Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов : учебное пособие / Н.Б. Челышкова. – М. : Логос, 2002. – 432 с.

УДК 517.97

С. М. Бак, канд. фіз.-мат. наук

Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця

БІЖУЧІ ХВИЛІ В МОДЕЛІ НЕЛІНІЙНО ЗВ'ЯЗАНИХ НЕЛІНІЙНИХ ОСЦИЛЯТОРІВ НА ДВОВИМІРНІЙ ҐРАТЦІ

Розглядається модель, яка описує динаміку нескінченної системи нелінійно зв'язаних нелінійних осциляторів, розміщених на цілочисловій двовимірній ґратці. Передбачається, що кожний осцилятор нелінійно взаємодіє з чотирма своїми найближчими сусідами. Тоді рівняння руху системи, що розглядається, мають вигляд

$$\begin{aligned}\ddot{q}_{n,\,m} &= U'\left(q_{n+1,\,m}-q_{n,\,m}\right)-U'\left(q_{n,\,m}-q_{n-1,\,m}\right)+\\&+U'\left(q_{n,\,m+1}-q_{n,\,m}\right)-U'\left(q_{n,\,m}-q_{n,\,m-1}\right)-V'\left(q_{n,\,m}\right),\ (n,m)\in\mathbb{Z}^2,\end{aligned}\tag{1}$$

де $q_{n,\,m}(t)$ – узагальнена координата (n,m)-го осцилятора в момент часу t, потенціали $U, V \in C^1(\mathbb{R})$.

Серед розв'язків таких систем особливої уваги заслуговують біжучі хвилі. В статтях [2; 3] вивчались періодичні біжучі хвилі для таких систем.

Зазначимо, що біжуча хвиля у цьому випадку має вигляд $q_{n,\,m}(t) = u(n\cos\varphi + m\sin\varphi - ct)$ і для її профілю $u(s)$, де $s = n\cos\varphi + m\sin\varphi - ct$, рівняння (1) набуде вигляду

$$c^2u''(s) = U'(u(s+\cos\varphi) - u(s)) - U'(u(s) - u(s-\cos\varphi)) +$$
$$+ U'(u(s+\sin\varphi) - u(s)) - U'(u(s) - u(s-\sin\varphi)) - V'\big(u(s)\big). \qquad (2)$$

Вивчаються періодичні та відокремлені біжучі хвилі. Профіль періодичної хвилі задовольняє умову

$$u(s+2k) = u(s),\ s \in \mathbb{R},\ k > 0, \qquad (3)$$

а відокремленої –

$$\lim_{s\to\pm\infty} u(s) = u(\pm\infty) = 0. \qquad (4)$$

Розглядаються потенціали $U(r)$ і $V(r)$ вигляду:

(i) $U(r) = \frac{c_0^2}{2}r^2 + f(r), V(r) = -\frac{a^2}{2}r^2 + g(r),$ де $c_0 \geq 0, a > 0.$

Крім того, припускається, що неквадратична частина кожного з цих потенціалів $h \in \{f; g\}$ задовольняє умови:

(ii) $h(0) = h'(0) = 0$ *і* $h'(r) = o(r)$ *при* $r \to 0$;

(iii) існує $\mu > 2$ таке, що $0 \leq \mu h(r) \leq rh'(r)$.

(iii^+) існують $r_0 > 0$ і $\mu > 2$ такі, що $h(r_0) > 0$ і для $r \geq 0$

$$0 \leq \mu h(r) \leq rh'(r);$$

або

(iii^-) існують $r_0 > 0$ і $\mu > 2$ такі, що $h(r_0) > 0$ і для $r \leq 0$

$$0 \leq \mu h(r) \leq rh'(r);$$

Використовуючи варіаційний метод, одержано наступні результати:

Теорема 1 ([1]). Нехай виконуються умови (i), (ii), (iii^+), (iii^-). Тоді для будь-яких $k \geq 1$ і $c \in (0; c_0]$ рівняння (2) має розв'язок, який задовольняє умову (3). Тим самим існують дві періодичні біжучі хвилі з профілем u і швидкостями $\pm c$.

Теорема 2 ([2]). Нехай виконуються умови $(i)-(iii)$. Тоді для будь-яких $k \geq 1$ і $c > c_0$ рівняння (2) має розв'язок, який задовольняє умову (3). Тим самим існують дві періодичні біжучі хвилі з профілем u і швидкостями $\pm c$.

Теорема 3. Нехай виконуються умови $(i)-(iii)$. Тоді для будь-якого $c > c_0$ рівняння (2) має розв'язок, який задовольняє умову (4). Таким чином, існують дві відокремлені біжучі хвилі з профілем u та швидкостями $\pm c$.

Список використаних джерел:

1. Бак С.М. Існування дозвукових періодичних біжучих хвилі в системі нелінійно зв'язаних нелінійних осциляторів на двовимірній ґратці / С.М. Бак // Математичне

та комп'ютерне моделювання. Серія: Фізико-математичні науки : зб. наук. пр. – Кам'янець-Подільський : КПНУ імені Івана Огієнка, 2014. – Вип. 10. – С. 17-23.
2. Бак С.М. Існування надзвукових періодичних біжучих хвилі в системі нелінійно зв'язаних нелінійних осциляторів на двовимірній гратці / С.М. Бак // Математичне та комп'ютерне моделювання. Серія: Фізико-математичні науки: зб. наук. пр. – Кам'янець-Подільський : КПНУ імені Івана Огієнка, 2015. – Вип. 12. – С. 5-12.

УДК 519.6

М. Я. Бартіш, д-р. фіз.-мат. наук,
Н. П. Огородник, канд. фіз.-мат. наук
Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів

ПРО ОДИН МЕТОД СПУСКУ

Розглянемо задачу оптимізації

$$f(x) \to \min_{R^n}\text{, де } f : R^n \to R,\ f \in C^1\left(R^n\right). \tag{1}$$

Введемо позначення $I = \{1,2,\ldots,n\}$. З даної множини виділимо підмножини $I_k^j = \left\{ i_{kj}^1, i_{kj}^2, \ldots, i_{kj}^{s_j} \right\}$, де $i_{kj}^i \in I_k$, $s_j \le n$, $j = \overline{1,p}$, $p \le n$; $I_k^j \subseteq I$ і $\bigcup_{j=1}^{p} I_k^j = I_k$; $I_k^j \ne I_k^i$, якщо $i \ne j$, $i = \overline{1,p}$. Введемо вектор $a_{kj} = \left(a_{kj}^1, \ldots, a_{kj}^n\right)^T$, де $a_{kj}^i = f'_{x_i}\left(x_{kj}\right)$, якщо $i \in I_k^j$ і $a_{kj}^j = 0$, якщо $i \notin I_k^j$.

Для розв'язування (1) запропоновано метод вигляду

$$x_{k,j+1} = x_{kj} - \alpha_{kj} a_{kj}, \tag{2}$$

$$f\left(x_{k,j+1}\right) - f\left(x_{kj}\right) \le -\varepsilon \alpha_{kj} \left\| a_{kj} \right\|^2, \tag{3}$$

де $\varepsilon \in (0,1)$, $j = 1,2,\ldots,p$, $k = 0,1,\ldots$, $x_{kp} = x_{(k+1)0}$, для якого справедливі наступні леми.

Лема 1. Нехай $a_k \ne 0$, тоді $a_k\left(\overline{x}\right)$ є вектором спадання функції $f(x)$ у точці $\overline{x}$.

Лема 2. Нехай $f \in C^1\left(R^n\right)$ і $f'(x)$ задовольняє умову Ліпшиця. $\left\| f'(x) - f'(y) \right\| \le L \|x - y\|$. Тоді для $\forall x_{kj} \in R^n$ умова (3) виконується при

$$0 < \alpha_{kj} \le \frac{(1-\varepsilon)}{L}.$$

Отже, метод (2)-(3) є методом спуску.

У випадку $p = 1$ метод (2)-(3) буде градієнтним методом, а у випадку $I_k^j = \{j\}$ – методом покоординатного градієнтного спуску.