emphasized that the types and forms of exhibitions today are diverse. Among them, virtual book exhibitions are a fairly new phenomenon in the Ukrainian market of library and information services.

Key words: exhibition activity of libraries, culturological work, virtual exhibition.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Трансформаційні процеси у суспільній та соціокультурній сферах України: монографія / О. М. Анісімова, Л. А. Ковальська, Г. П. Лукаш, О. В. Прігунов, О. С. Щербіна, Т. М. Яворська; відпов. за вип. Т. М. Яворська. Вінниця: ДонНУ імені Василя Стуса, 2021. 185 с.

2. Виставкова діяльність бібліотек. Українська бібліотечна енциклопедія. URL: https://ube.nlu.org.ua/article. Виставкова%20діяльність%20бібліотек.

3. Книжкова виставка: сучасні тенденції. URL: http://old.zounb.zp.ua/node/620 (Дата звернення:19.03.2022)

4. Від традицій до інновацій: сучасні моделі книжкових виставок: метод. рекомендації / Хмельниц. ОУНБ ім. М. Островського. Хмельницький, 2013. 24 с.

5. Краєзнавча діяльність бібліотеки URL: http://www.marlibrary.com.ua/index.php?menu=kray (дата звернення 19.03.2022)

6.Толочко С. Є. Культурно-просвітницька робота бібліотеки КНУКіМ. *Бібліотека університету на новому етапі розвитку соціальних комунікацій* Матеріали ІІІ міжнародної науково-практичної конференції, м. Дніпро, НТБ ДНУЗТ, 1–2 грудня 2016 р. URL: http://eadnurt.diit.edu.ua/bitstream/123456789/9160/1/Tolochko.pdf

УДК 517.946

МЕТОД СТАМПАК'Я ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ РОЗВ'ЯЗКІВ РІВНЯНЬ В ЧАСТИННИХ ПОХІДНИХ

А. О. Белік, К. О. Буряченко

Анотація. У даному дослідженні розглядається варіаційна нерівність, введена Г. Стампак'я. Розв'язок задач з використанням варіацій та теорії нелінійних диференціальних рівнянь в часткових похідних.

Ключові слова: метод Стампак'я, рівняння пористого середовища, задача Коші.

Вступ

В основі роботи лежить доведення основної леми Стампак'я (див. Лема 1) для монотонної незростаючої функції, а також формулювання її розширення, представлене у Лемі 2, які в подальшому будуть застосовуватися для дослідження якісних властивостей розв'язків лінійних та нелінійних рівнянь: будуть встановлено існування слабкого розв'язку задачі Коші для рівняння пористого середовища:

$$\begin{cases} u_t = \Delta u^m \text{ в } Q_T, \\ u = 0 \text{ на } \partial\Omega \times (0,T), \\ u(x,0) = u_0(x) \text{ в } \Omega, \end{cases}$$

де $m > 1$, $T > 0$, $Q_T = \Omega \times (0,T)$.

Також буде представлено застосування методу Стампак'я в розв'язанні лінійного еліптичного рівняння, поданого у дивергентному вигляді:

$$-\sum_{i,j=1}^{n} (a_{ij}(x) u_{x_i} + d_j(x) u)_{x_j} + \sum_{i=1}^{n} b_i(x) u_{x_i} + c(x) u = 0 \text{ в } \Omega,$$

де $\Omega \subset R^n (n \geq 2)$ – обмежена область з достатньо гладкою межею, $a_{ij}(x) = a_{ji}(x)$ вимірні функції. Буде встановлено принцип максимуму для слабких розв'язків (див. Теорема 1).

1. Метод Стампак'я.

У цьому розділі буде доведена Лема 1, яка лежить у основі методу Стампак'я для невід'ємної та неспадної функції, а також сформульовано розширену Лему 2, з додатковим множником.

Лема 1

Нехай $f(x)$ – невід'ємна та незростаюча на $[x_0, +\infty)$ функція, що задовольняє умові:

$$f(y) = \frac{C}{(y-x)^\alpha} f^\beta(x),\ x_0 \le x < y, \tag{1.1}$$

де C, α, β – додатні сталі. Тоді:

(i) Якщо $\beta > 1$: $f(y) = 0$ для всіх $y \ge x_0 + d$, $d^\alpha = Cf^{\beta-1}(x_0)2^{\frac{\alpha\beta}{\beta-1}}$;

(ii) Якщо $\beta = 1$: $f(y) = e^{1-\xi(y-x_0)} f(x_0)$ для всіх $y \ge x_0$, $\xi = (eC)^{-\frac{1}{\alpha}}$;

(iii) Якщо $\beta < 1$: $f(y) \le [C^{\frac{1}{1-\beta}} + (2x_0)^\mu f(x_0)]y^{-\mu}$ для всіх $y \ge x_0 > 0, \mu = \frac{\alpha}{1-\beta}$

▫ *(i)* для $\beta > 1$: взявши $g(y) = (\frac{f(y)}{f(x_0)})^{\frac{1}{\alpha}}$, виразивши $f(y)$: $f(y) = g^\alpha(y) f(x_0)$ підставляючи в формулу (1.1) отримаємо оцінку:

$$g(y) = (\frac{C}{(y-x)^\alpha} \cdot \frac{f^\beta(x)}{f(x_0)})^{\frac{1}{\alpha}}$$

Так як функція незростаюча, оцінимо $\frac{f^\beta(x)}{f(x_0)} \le f^{\beta-1}(x_0)$.

Як результат, отримаємо:

$$g(y) \le \frac{A}{y-x} g^\beta(x), \text{ при } g(x_0) = 1, A = (Cf^{\beta-1}(x_0))^{\frac{1}{\alpha}} \tag{1.2}$$

Зафіксувавши $d > x_0$ і взявши $x_n = x_0 + d(1 - \frac{1}{2^n})$, $n = 0, 1, 2, ...$

Приходимо, що $x_{n+1} - x_n = \frac{d}{2^{n+1}} \to 0$, при $n \to +\infty$ $(2^{n+1} \to +\infty)$, з цього слідує, що $x_n \to y$, тобто $x \to x_0 + d$.

Взявши $y = x_{n+1}$, $x = x_n$ і підставивши у (1.2)

$$y - x = \frac{d}{2^{n+1}}$$

Ми отримаємо оцінку:

$$g(x_{n+1}) \le \frac{A}{d} 2^{n+1} g^\beta(x_n)$$

Виходячи з того, що $g(x_0) = 1$ і застосувавши метод математичної індукції:

$$g(x_1) \le \frac{A}{d} 2 g^\beta(x_0) = \frac{A}{d} 2$$

$$g(x_2) \le \frac{A}{d} 2^2 g^\beta(x_1) = \frac{A}{d} (\frac{A}{d})^\beta 2^2 2^\beta = (\frac{A}{d})^{1+\beta} 2^{2+\beta}$$

$$g(x_3) \le \frac{A}{d} 2^3 g^\beta(x_2) = (\frac{A}{d})^{1+\beta+\beta^2} 2^{3+2\beta+\beta^2}$$

$$g(x_4) \le \frac{A}{d} 2^4 g^\beta(x_3) = (\frac{A}{d})^{1+\beta+\beta^2+\beta^3} 2^{4+3\beta+2\beta^2+\beta^3}$$

...

$$g(x_n) \le \frac{A}{d} 2^n g^\beta(x_{n-1}) = (\frac{A}{d})^{1+\cdots+\beta^{n-1}} 2^{S_n}, \text{ де}$$

$$S_n = \sum_{k=0}^{n-1} (n-k)\beta^k = \sum_{k=0}^{n-1} n\beta^k - \sum_{k=0}^{n-1} k\beta^k = n\sum_{k=0}^{n-1} \beta^k - \sum_{k=0}^{n-1} k\beta^k = n\frac{\beta^n - 1}{\beta - 1} - \beta \sum_{k=1}^{n-1} k\beta^{k-1}$$

$$= n\frac{\beta^n - 1}{\beta - 1} - \beta \sum_{k=1}^{n-1} (\beta^k)' = \frac{\beta^{n+1} - (n+1)\beta + n}{(\beta - 1)^2}$$

Маємо такий результат:

$$g(x_n) \le (\tfrac{A}{d})^{\frac{\beta^n - 1}{\beta - 1}} 2^{S_n}, \text{ де}$$
$$S_n = \sum_{k=0}^{n-1} (n-k)\beta^k, \ n = 1, 2, 3, \dots \qquad (1.3)$$

Робиться заміна, таким чином, щоб $\frac{A}{d} = 2^{-k}$, де $k > 0$:

$$g(x_n) \le (2^{-k})^{\frac{\beta^n - 1}{\beta - 1}} \cdot 2^{\frac{\beta^{n+1} - (n+1)\beta + n}{(\beta-1)^2}} = 2^{\frac{(\beta^n - 1)(\beta - k(\beta-1)) - n(\beta - 1)}{(\beta-1)^2}}$$

Вибираючи k з $\beta - k(\beta - 1) = 0$, отримуємо оцінку для $g(x)$:

$$g(x) \le 2^{-\frac{n}{\beta - 1}}$$

Звідси маємо:

$$0 \le g(d) \le g(x) \le 2^{-\frac{n}{\beta-1}},$$
$$d = A2^{\frac{n}{\beta-1}} \left(\tfrac{A}{d} = 2^{-k} = 2^{-\frac{n}{\beta-1}}\right)$$

При $n \to +\infty$ маємо, $2^{-\frac{n}{\beta-1}} \to 0$, що означає $0 \le g(d) \le 0$, тому $g(d) = 0$, а отже $f(d) = 0$ при $d^\alpha = Cf^{\beta-1}(x_0)2^{\frac{\alpha\beta}{\beta-1}}$.

<u>(ii) для $\beta = 1$:</u> підставивши в (1.1) наше припущення, отримуємо:

$$f(y) = \frac{C}{(y-x)^\alpha} f(x), \ y \ge x \ge x_0 \qquad (1.4)$$

Беручи A- вільний додатній параметр і підставляючи $x_n = x_0 + nA$, тобто $x_{n+1} - x_n = A$ (тобто A – різниця алгебраїчної прогресії), де $y = x_{n+1}$, $x = x_n$ в (1.4), будемо мати:

$$f(x_{n+1}) \le \frac{C}{A^\alpha} f(x_n)$$

Застосувавши метод математичної індукції, отримаємо:

$$f(x_1) \le \frac{C}{A^\alpha} f(x_0)$$
$$f(x_2) \le \frac{C}{A^\alpha} f(x_1) \le \left(\frac{C}{A^\alpha}\right)^2 f(x_0)$$
$$f(x_3) \le \frac{C}{A^\alpha} f(x_1) \le \left(\frac{C}{A^\alpha}\right)^3 f(x_0)$$
$$\dots$$
$$f(x_n) \le \frac{C}{A^\alpha} f(x_{n-1}) \le \left(\frac{C}{A^\alpha}\right)^n f(x_0)$$

Вибираємо A так, щоб $\frac{C}{A^\alpha} = \frac{1}{e}$. Тоді $f(x_n) \le \frac{1}{e^n}$.

Нехай y – довільне число більше x_0, а n – додатнє ціле число, щоб виконувалося: $x_n \le y \le x_{n+1}$.

Так як $f(x)$ – невід'ємна та незростаюча на $[x_0, +\infty)$ функція за умовою:

$f(y) \le f(x_n) \le e^{-n} f(x_0) = e^{1-(n+1)} f(x_0) = e^{1-\frac{x_{n+1}-x_0}{A}} f(x_0) \le e^{1-\frac{y-x_0}{A}} f(x_0)$.

Як результат, ми отримуємо *(ii)*, при $\xi = A^{-1} = (Ce)^{-\frac{1}{\alpha}}$.

<u>(iii) для $\beta < 1$:</u> взявши $f(y) = \frac{C^{\frac{1}{1-\beta}}}{y^\mu} g(y)$, $\mu > 0$ і підставляючи в (1) виразивши $g(y)$:

$$g(y) \le \frac{y^\mu}{x^{\mu\beta}(y-x)^\alpha} g^\beta(x) = \left(\frac{y}{x^\beta (y-x)^{\alpha/\mu}}\right)^\mu g^\beta(x)$$

Вибираємо μ, так, щоб $\frac{\alpha}{\mu} = 1 - \beta$. Тоді

$$g(y) \leq \left(\frac{y}{x^\beta (y-x)^{1-\beta}}\right)^\mu g^\beta(x) \qquad (1.5)$$

Взявши $y = 2x$, та підставивши в (5) матимемо:

$$g(2x) \leq 2^\mu g^\beta(x)$$

Методом математичної індукції отримаємо:

$$g(2x) \leq 2^\mu g^\beta(x)$$
$$g(2^2x) \leq 2^\mu g^\beta(2x) \leq 2^{\mu(1+\beta)} g^{\beta^2}(x)$$
$$g(2^3x) \leq 2^\mu g^\beta(2^2x) \leq 2^{\mu(1+\beta+\beta^2)} g^{\beta^3}(x)$$
$$\dots$$
$$g(2^nx) \leq 2^\mu g^\beta(2^{n-1}x) \leq 2^{\mu\sum_{k=0}^{n-1}\beta^k} g^{\beta^n}(x)$$

Так як $\beta < 1$: $0 < \beta^n < 1$, тоді

$$\sum_{k=0}^{n-1} \beta^k \leq \sum_{k=0}^{\infty} \beta^k = \frac{1}{1-\beta}$$

Отже, враховуючи, що $g(y) = f(y) y^\mu C^{\frac{1}{\beta-1}}$, маємо:

$$g(2^nx) \leq 2^{\frac{\mu}{1-\beta}}(\max_{x_0 \leq x \leq 2x_0} g(x) + 1) = 2^{\frac{\mu}{1-\beta}}(1 + C^{\frac{1}{\beta-1}} \max_{x_0 \leq x \leq 2x_0} x^\mu f(x))$$
$$\leq 2^{\frac{\mu}{1-\beta}}(1 + C^{\frac{1}{\beta-1}}(2x_0)^\mu f(x_0))$$

Дійсно, так як за умовою функція f – незростаюча, тому її максимум у точці x_0.
Отже,

$$f(y) \leq 2^{\frac{\mu}{1-\beta}}(C^{\frac{1}{1-\beta}} + (2x_0)^\mu) y^{-\mu}, \text{ для всіх } y \geq x_0 > 0.$$

▪

Лема 2

Припустимо, дано невід'ємну та незростаючу функцію $f: (0, d) \to R^1$, що задовольняє умові:

$$f(y) \leq \frac{C}{(y-x)^\alpha}(f(x) + (d-x)^\sigma)^\beta, \text{ для } 0 \leq x < y \leq d, \qquad (1.6)$$

де C, α, β, σ – додатні сталі, такі, що $\beta > 1$ і $\sigma \geq \frac{\alpha}{\beta-1}$.

Далі, нехай:

$$d^\alpha \geq C 2^{\frac{\alpha\beta}{\beta-1}}\left(1 + 2^{\frac{\alpha}{\beta-1}-\sigma}\right)^\beta (f(0) + d^\sigma)^{\beta-1} \qquad (1.7)$$

Тоді $f(d) = 0$.

Зауваження

Якщо член $(d-x)^\sigma$ відсутній в (1.6), тоді ця лема зводиться до Леми 1.

2. Застосування методу Стампак'я

У цьому розділі розглядатиметься застосування методу Стампак'я для дослідження властивостей розв'язків лінійних еліптичних рівнянь (принцип максимума для слабких розв'язків) та нелінійного рівняння пористого середовища (терема єдиності слабкого розв'язку задачі Коші).

Задача 1

Розглянемо лінійне диференціальне рівняння другого роду вигляду:

$$-\sum_{i,j=1}^{n}(a_{ij}(x)u_{x_i}+d_j(x)u)_{x_j}+\sum_{i=1}^{n}b_i(x)u_{x_i}+c(x)u=0 \text{ в } \Omega, \tag{2.1}$$

де $\Omega \subset R^n (n \geq 2)$ – обмежена область з достатньо гладкою межею, $a_{ij}(x)=a_{ji}(x)$ вимірні функції.

Маємо умову рівномірної еліптичності:

$$\exists \nu > 0: \sum_{i,j=1}^{n} a_{ij}(x)\xi_i\xi_j \geq \nu|\xi|^2 \ \forall x \in \Omega, \xi \in R^n \tag{2.2}$$

$$|a_{ij}(x)| \leq M, \quad b_i(x), d_i(x) \in L^n(\Omega), c(x) \in L^{n/2}(\Omega) \tag{2.3}$$

$$c(x)-\sum_{i=1}^{n}(d_i(x))_{x_i} \geq c_0 > -\infty \text{ в слабкому сенсі} \tag{2.4}$$

$$\max_{x\in\partial\Omega}|u(x)| \leq \Phi < +\infty \tag{2.5}$$

За допомогою методу Стампак'я можна встановити принцип максимуму для слабкого розв'язку.

Теорема 1

Припустимо, що виконані умови (2.2) – (2.5), а функція $u(x) \in H^1(\Omega)$ – слабкий розв'язок рівняння (2.1). Тоді існує така стала, що

$$\max_{x\in\Omega}|u(x)| \leq K_0.$$

Задача 2

Розглянемо задачу Коші для рівняння пористого середовища:

$$\begin{cases} u_t = \Delta u^m \text{ в } Q_T, \\ u = 0 \text{ на } \partial\Omega \times (0,T), \\ u(x,0) = u_0(x) \text{ в } \Omega, \end{cases} \tag{*}$$

де $m > 1$, $T > 0$, $Q_T = \Omega \times (0,T)$.

Означення 1

Слабким розв'язком задачі Коші (*) називають таку вимірну функцію u, визначену в Q_T, якщо виконуються такі умови:

(i) $u \in L^1(Q_T)$ і $u^m \in L^1(0,T; \overset{\circ}{W}{}_1^1(\Omega))$;

(ii) u задовольняє тотожність:

$$\iint_{Q_T}(\nabla u^m \nabla\eta - u\eta_t)dxdt = \int_{\Omega} u_0(x)\eta(x,o)dx \tag{2.6}$$

Для довільної функції $\eta \in C^1(\overline{Q_T})$: $\eta = 0$ на $\partial\Omega \times (0,T), \eta(x,T) = 0$.

Лема 3 (єдиність)

За припущення, що $u^m \in L^2(0,T; H_0^1(\Omega))$ і $u \in L^2(Q_T)$, задача (*) має єдиний слабкий розв'язок.

Зауваження

Розв'язок, що приведено у Лемі 3 також називаються слабкоенергетичними.

Висновки

Таким чином, нами доведена основна лема Стампак'я (Лема 1) для монотонної незростаючої функції, а також сформульовано її розширення (Лема 2).

Вище зазначені результати в подальшому будуть застосовуватися для дослідження якісних властивостей роз'язків диференціальних рівнянь в частинних похідних.

Abstract. This study considers the variational inequality introduced by G. Stampacchia. Solving problems using variations and the theory of nonlinear differential equations in partial derivatives.
Keywords: Stampacchia method, porous medium equation, Cauchy problem.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Буряченко К. О., Таранець Р. М., Шань М. О. Nonlinear analysis of processes in anisotropic and non-uniform media (Нелінійний аналіз процесів в анізотропних та неоднорідних середовищах, на анг. мові: навчальний посібник. Вінниця: ДонНУ імені Василя Стуса, Слов'янськ: ІПММ НАНУ, 2021. 99 с.

2. Stampacchia G. Equations elliptiques du second ordre `a coefficients dis- ´ continus, S´eminaire Jean Leray, no. 3, 1–77, 1963–1964.

3. Vazquez J. L. , The Porous Medium Equation: Mathematical Theory, Oxford University Press, 624 pages, 2007.

4. Ya. B. Zel'dovich, A. S. Kompaneets, Towards a theory of heat conduction with thermal conductivity depending on the temperature, Collection of papers dedicated to 70th Anniversary of A. F. Ioffe, Izd. Akad. Nauk SSSR, Moscow, 1950. Pp. 61–71.

УДК 007:304:004.77

АКТИВІЗАЦІЯ БЛОГУ ТА ІНФОРМАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ В МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТ

С. В. Вакуленко, Л. А. Ковальська

Анотація. Блогерство і формування блогосфери як медійного засобу нового типу в інформаційному просторі, супроводжує процеси соціокультурної трансформації сучасного українського суспільства. Особливості функціонування блогу як вагомої складової розвитку інформаційної діяльності в мережі Інтернет приваблюють сьогодні дослідників теоретиків та практиків. Значення блогу та блогосфери в Україні полягає в тому, що за допомогою блогу можна формувати бачення конкретної організації, впливати на враження про продукти і послуги, тим самим просуваючи їх. Методологічною основою роботи є застосування методу аналізу і принципів розвитку ведення електронних щоденників. В роботі, через використання порівняльного методу, виявлено схожі та відмінні риси між блогом та традиційними ЗМІ, конкретизовано переваги та недоліки електронних щоденників над ЗМІ.
Ключові слова: блог, блогосфера, ЗМІ, інформаційна діяльність.

В останні десятиріччя в Україні започатковано та набуває розвитку новий напрям в інформаційній сфері – блогінг, який став частиною сучасного медійного простору, частиною життя молодого покоління, частиною інформаційної діяльності. Одночасно в медійному просторі з'явилися нові терміни такі як блог, блогосфера, блогер, блогінг.

У часи бурхливого розвитку мережі Інтернет якраз електронні видання стають все більш популярними і затребуваним, що сприяє появі нових форм і методів спілкування і праці, обміну інформацією, розвитку суспільства. Навіть не виходячи з дому, можна прочитати про те, що відбувається в світі, дізнатися думку експерта, або стати автором публікації, долучитися до будь-яких заходів, організувати власну справу і стати затребуваним фахівцем в інформаційному середовищі. Отримання інформації в Інтернеті може заощадити час і гроші, а сама інформація одночасно виступає як ресурсом так і засобом діяльності сучасного інформаційного середовища. Це явище на сьогодні активно розвивається і досліджується, особливо багато уваги приділяють феномену блогерства та блогінгу як сучасному механізму самореалізації та свободи. Зокрема, цю тему розкривають з різних підходів дослідники. Так, J. Kiss приділяє увагу вивченню неформальної журналістики [2], а Екхард Л. В. намагається показати різносторонність блогінга як громадянської журналістики чи чуток [3].

Звідси, метою статті стало дослідження розвитку і становлення блогу як різновиду інформаційної діяльності в мережі Інтернет.