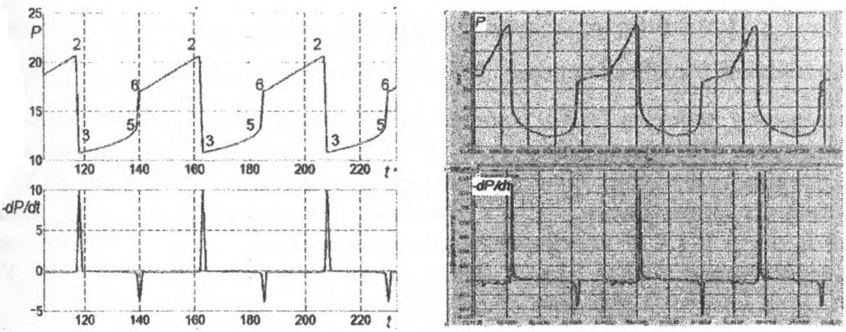

(a) (b)

Рис. 2: Часові характеристики пульсації меніска

[2] Bashforth F., Adams J.J, An Attempt to Test the Theories of Capillary Action / F Bashforth., J.J Adams //,- Cambridge University Press.,1883,p.59 - 80.

[3] Кисиль И. С. О точности измерения поверхностного натяжения по методу максимального давленияв газовом пузырьке / И. С. Кисиль, О. Г. Малько, М. М. Дранчук// :ЖФХ, т.55, вып. metricconverterProductID2, M2, М., Наука, 1981, С. 318-326.

[4] Малько О. Г. Термодинамічні основи контролю концентрації мікровключень по зміні міжфазних характеристик /Малько О. Г. // Методи та прилади контролю якості. – № 4, 1999. – С. 100 –106.

МУЛЬТИЛІПШИЦЕВІ p-СУМОВАНІ ФУНКЦІЇ

Марцінків Марія

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

mariadubey@gmail.com

Нехай X — непорожній метричний простір, зафіксуємо у ньому деяку точку θ_x. Такий метричний простір називається *простором з відміченою точкою*. Відображення f між метричними просторами X та Y називається *ліпшицевим*, якщо існує стала L_f така, що для довільних елементів $x_1, x_2 \in X$ справедлива нерівність $\rho_Y(f(x_1), f(x_2)) \leqslant L_f \rho_X(x_1, x_2)$, де найменша з можливих сталих L_f називається сталою Ліпшиця. Загальна теорія ліпшицевих відображень викладена у монографіях Н. Вівера [5], І. Беніаміні, Ж. Лінденштрауса [1]. У роботі В. Пестова [4] доведено, що для довільного метричного простору X з відміченою точкою θ_x існує єдиний (з точністю до ізометричного ізоморфізму) банахів простір $B(X)$ такий, що метричний простір X вкладається у банахів простір $B(X)$ і кожне відображення $f(x) \in \mathrm{Lip}_0(X, E)$ може бути продовжене до лінійного оператора $\widetilde{f}(x) : B(X) \to E$ для довільного нормованого простору E, причому

$\|\widetilde{f}\| = L_f$. Позначимо через $span\, X$ лінійну оболонку простору X, а елементи з лінійної оболонки через $\underline{x}$. За побудовою, елементи вигляду $\sum\limits_{k=1}^{n} \lambda_k \underline{x_k}$ є щільними у просторі $B(X)$. Простір $B(X)$ називається *вільним банаховим простором.* Відображення $\nu : X \to B(X)$ та простір $B(X)$ задають лінеаризацію нелінійних функцій з класу $\mathrm{Lip}_0(X, E)$. Деякий клас $\mathcal{F}(X, Y)$ нелінійних відображень з X в Y *допускає лінеаризацію*, якщо існує лінійний простір $W(X)$ і ін'єктивне відображення $\mathcal{U}_{\mathcal{F}(X,Y)} : X \to W(X)$ таке, що для довільного $F \in \mathcal{F}(X, Y)$ існує лінійний оператор $L_F \in \mathcal{L}(W(X), Y)$, для яких наступна діаграма є комутативною.

$$
\begin{array}{ccc}
X & \xrightarrow{F} & Y \\
\mathcal{U}_{\mathcal{F}(X,Y)} \downarrow & \nearrow & L_F \\
W(X) & &
\end{array} \tag{1}
$$

У роботі [2] введено поняття мультиліпшицевого відображення та здійснено процес глобальної лінеаризації мультиліпшицевих відображень.

Теорема. *Нехай $X_1, X_2, \dots, X_n$ – повні метричні простори з відміченими точками $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_n$ відповідно, $g(x_1, x_2, \dots, x_n)$– n-ліпшицеве відображення (ліпшицеве по кожній змінній) і $G_1 : x_1 \mapsto A_{x_1}(x_2, x_3, \dots, x_n)$, $G_1 \in Lip_0(X_1, Lip_0^{n-1}(X_2 \times X_3 \times \dots \times X_n))$, тоді існує неперервне n-лінійне відображення $D : B(X_1) \times B(X_2) \times \dots \times B(X_n) \to E$ таке, що*

$$D(\underline{x}_1, \underline{x}_2 \dots, \underline{x}_n) = g(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

для довільних $x_i \in X_i, i = 1, 2, \dots, n$ і $\| D\| = L_{G_1}$.

Нехай X та Y є метричними просторами і $1 \leqslant p \leqslant \infty$. Ліпшицеве відображення $T : X \to Y$ називається ліпшицево p-сумованим, якщо існує константа C така що для всіх (x_i), (y_i) в X і для всіх дотатніх дійсних a_i, ми маємо

$$\left(\sum a_i \|Tx_i - Ty_i\|^p\right) \leqslant C^p \sup_{f \in B_{X^\sharp}} \sum a_i |f(x_i) - f(y_i)|^p,$$

де $B_X^\sharp$ є одиничною кулею $X^\sharp$, $X^\sharp$ є простором всіх дійснозначних ліпшицевих функцій і $\|x - y\|$ є відстанню з x до y у Y. Означення ліпшицево p-сумованого оператора введено у статті [3]. У доповіді будуть розглядатися мультиліпшецево p-сумовані функції та умови їх існування.

Література

[1] *Benyamini Y., Lindenstrauss J.* // Geometric nonlinear functional analysis, Providence, Amer. Math. Society, 2000, 488 p.

[2] *Dubei M., Tymchatyn E. D., Zagorodnyuk A.* // Free Banach Spaces and Extension of Lipschitz Maps, Topology, Elsevier, **48** (2) (2009), 203-213.

[3] *Farmer J. D., Johnson W. B.* // Lipschitz p-summing operators, Proc. Amer. Math. Soc., **137** (9) (2009), 2989–2995.

[4] *Pestov V.* // Free Banach spaces and representation of topological groups, Func. Anal. Appl., **20** (1986), 70-72.

[5] *Weaver N.* // Lipschitz algebras, Singapore, New Jersey, London, New York, World Scientific, 1999. — 223 p.

ПРО СТАЦІОНАРНІ КОЛИВАННЯ НЕЛІНІЙНИХ СИСТЕМ З МОНОГАРМОНІЧНИМ ЗБУДЖЕННЯМ

[1]Михайленко Василь, [2]Михайленко С., [3]Денисенко Володимир

[1]Житомирський державний університет імені Івана Франка, [2,3]Київський національний торговельно-економічний університет

vasylmikhailenko@gmail.com

Нехай деяка нелінійна система піддається моногармонічному збудженню

$$f(\tau) = f' \cos \nu\tau - f'' \sin \nu\tau \tag{1}$$

з частотою ν і амплітудою $|f| = \sqrt{f'^2 + f''^2}$. Величини, що описують стаціонарну реакцію системи на збудження (1), припускаємо у вигляді рядів Фур'є. Нехай

$$\varepsilon = \frac{1}{2} \sum_{n=-\infty}^{\infty} \widetilde{\varepsilon}_n e^{in\nu\tau} \tag{2}$$

– одна з таких величин. Тут $\widetilde{\varepsilon}_n = \varepsilon'_n + i\varepsilon''_n$, $i = \sqrt{-1}$, $n \geqslant 1$; $\widetilde{\varepsilon}_{-n} = \overline{\widetilde{\varepsilon}_n}$; $\widetilde{\varepsilon}_0 = \varepsilon_0$. Риска зверху означає комплексно-спряжену величину.

Для комплексних коефіцієнтів Фур'є з (2) обґрунтовується зображення

$$\widetilde{\varepsilon}_n = \widetilde{E}_n(|f|^2)\widetilde{f}^n, \qquad \widetilde{f} = f' + if'', \quad n = 0, 1, 2, \ldots, \tag{3}$$

де $\widetilde{E}_0$ – довільна дійсна, а $\widetilde{E}_1, \widetilde{E}_2, \ldots$ – довільні комплексно значні функції квадрата амплітуди навантаження. Це дозволяє звести всяку нескінченну систему рівнянь гармонічного балансу відносно коефіцієнтів Фур'є $\widetilde{\varepsilon}_n$ до нескінченної системи рівнянь відносно функцій $\widetilde{E}_n$. Остання система допускає побудову розв'язків у вигляді рядів за парними степенями амплітуди навантаження

$$\widetilde{E}_n = \widetilde{E}_n^{(0)} + \sum_{j=1}^{\infty} \widetilde{\alpha}_n^{(j)} |f|^{2j}, \qquad n = 0, 1, 2, \ldots . \tag{4}$$