

где $S(\mathbb{Q}_p^\times)$ — пространство основных функций Брюа-Шварца, $\mathcal{H}(\widetilde{\mathbb{Q}_p^\times})$ — пространство голоморфных функций на группе мультипликативных квазихарактеров; и оператора

$$D_p : S(\mathbb{Q}_p) \rightarrow S(\mathbb{Q}_p), \quad u(x) \mapsto u(x) - u(p^{-1}x) = v(x),$$

который позволяет заменить работу с функциями из $S(\mathbb{Q}_p)$ работой функциями из $S(\mathbb{Q}_p^\times)$.

Во второй части будут представлены разложения, основывающиеся на радиальных p -адических функциях. Основным результатом является факт, что для любых $u \in S'(\mathbb{Q}_p)$ и $\varphi \in S(\mathbb{Q}_p)$ справедливо разложение в обычный ряд

$$\langle u, \varphi \rangle = \sum_{\theta \in \widehat{\mathbb{Z}_p^\times}} \langle u, \theta(x) \varphi_\theta(x) \rangle,$$

где $\varphi_\theta(x)$ является радиальной функцией — усреднением по вращению с весом $\theta \in \widehat{\mathbb{Z}_p^\times}$. При этом действие мультипликативной группы p -адических целых на распределения соответствует почленному умножению коэффициентов ряда.

Литература

1. Riemann B. Ueber die Anzahl der Primzahlen unter einer gegebenen Grosse // Ges. Math. Werke und Wissenschaftlicher Nachlaß. — 1859. — Т. 2. — С. 145—155.
2. Iwasawa K. Letter to J. Dieudonné // Zeta functions in geometry. — Tokyo: Kinokuniya Company Ltd., 1992. — С. 445—450. — ISBN 4-314-10078-8. — DOI: 10.2969/aspm/02110445.
3. Haran S. Analytic potential theory over the p -adics // Т. 43. — Grenoble : Institut Fourier, 1993. — С. 905—944. — DOI: 10.5802/aif.1361.
4. Burnol J.-F. On Fourier and Zeta(s): — 2004. — DOI: doi:10.1515/form.2004.16.6.789.
5. Davenport H. Multiplicative number theory. Т. 74. — Springer Science & Business Media, 2013.

СОПРЯГАЮЩИЕ ОТОБРАЖЕНИЯ КУСОЧНО-ГЛАДКИХ ГОМЕОМОРФИЗМОВ ОКРУЖНОСТИ

Жабборов Н.М.¹, Джалилов Ш.А.²

¹Совместный Белорусско-Узбекский межотраслевой институт прикладных технических квалификаций в городе Ташкенте jabborov61@mail.ru

²Самаркандский институт экономики и сервиса dshuxratv@mail.ru

Одной из важных проблем теории динамических систем является исследование сопряжения между двумя динамическими системами с теми же топологическими или метрическими параметрами. Рассмотрим сохраняющий ориентацию гомеоморфизм окружности f с иррациональным числом вращения $\rho = \rho_f$. Хорошо известно, что такой гомеоморфизм является строго эргодическим т.е. обладает единственной нормированной инвариантной мерой $\mu := \mu_f$. Классическая теорема Данжуа утверждает, что диффеоморфизмов окружности $f \in C^2(S^1)$ с иррациональным числом вращения ρ топологически сопряжен линейным поворотом f_ρ , т.е. существует гомеоморфизм φ такой, что $\varphi \circ f = f_\rho \circ \varphi$. При этом сопряжение можно определить при помощи инвариантной меры $\mu : \varphi(x) = \mu([0, x])$, $x \in S^1$. Проблема о гладкости сопряжения φ к настоящему времени хорошо изучена. Фундаментальные результаты получены в работах В.И. Арнольда, М. Эрмана, Дж. Еккоза, Ю. Мозера, Я.Г. Синая и К.М. Ханина, Х. Кацнельсона и Д. Орнштейна и др. А. Джалилов и К. Ханин показали, что инвариантная мера гомеоморфизма $f \in C^{2+\epsilon}(S^1 \setminus \{b\})$, с одной точкой излома b и с иррациональным числом вращения является сингулярной относительно меры Лебега. А инвариантные меры кусочно-гладких гомеоморфизмов окружности с несколькими изломами могут быть абсолютно непрерывными или сингулярными в зависимости от произведения

величин изломов. Естественным является вопрос о гладкости сопряжения φ между двумя гомеоморфизмами f_1 и f_2 , имеющие точки излома и одинаковые иррациональные числа вращения $\rho = \rho(f_1) = \rho(f_2)$. Эта проблема называется проблемой "жесткости" гомеоморфизмов окружности. В этом направлении в течение последних 20 лет были получены много важных и интересных (см. напр. [2]).

Теперь сформулируем основной результат нашей работы.

Теорема 4. Пусть $f_i \in C^{2+\epsilon}(S^1 \setminus \{a_i, b_i\})$, $i = 1, 2$ гомеоморфизмы окружности с двумя точками изломами не лежащие на одной орбиты и $\sigma_1(f_1) \cdot \sigma_2(f_1) = \sigma_1(f_2) \cdot \sigma_2(f_2)$, $\sigma_1(f_1) \neq \sigma_2(f_2)$. Пусть $\mu_1([a_1, b_1]) = \mu_2([a_2, b_2])$, где μ_i , $i = 1, 2$ инвариантные меры f_i . Тогда существует подмножество $M_\rho \subset [0, 1]$ полной Лебеговой мере такой, что сопряжение ψ между f_1 и f_2 $\mu_\rho \subset [0, 1]$, является сингулярным, если $\mu_{f_1}([a_1, b_1]) \in M_\rho$.

Литература

1. Cornfeld, I. P., Fomin, S. V., and Sinai, Ya. G., *Ergodic Theory*, Grundlehren Math. Wiss., vol. 245, New York: Springer, 1982.
2. Khanin, K. M. and Kocic, S., *Hausdorff Dimension of Invariant Measure of Circle Diffeomorphisms with Breaks*, Ergod. Theory Dyn. Syst., 2017, vol. 63, pp. 1-9.

РЕШЕНИЯ НЕАВТОНОМНЫХ СИСТЕМ НЕЛИНЕЙНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

А.И. Жук¹, Е.Н. Зашук²

¹ Брестский государственный технический университет, Брест, Беларусь
aizhuk85@mail.com

² Брестский государственный технический университет, Брест, Беларусь
shvichkina@tut.by

Рассмотрим следующую систему на отрезке $T = [0, a] \subset \mathbb{R}$:

$$\dot{x}^i(t) = \sum_{j=1}^q f^{ij}(t, x(t)) \dot{L}^j(t), i = \overline{1, p} \quad (1)$$

с начальным условием $x(0) = x_0$, где $f^{ij}, i = \overline{1, p}, j = \overline{1, q}$ - некоторые функции, $x(t) = [x^0(t), x^1(t), x^2(t), \dots, x^p(t)]$, а $L^i(t), i = \overline{1, q}$ - непрерывные функции ограниченной вариации на отрезке T .

Задаче (1) поставим в соответствие следующую конечно-разностную задачу с осреднением

$$x_n^i(t + h_n) - x_n^i(t) = \sum_{j=1}^q f_n^{ij}(t, x_n(t)) [L_n^j(t + h_n) - L_n^j(t)], i = \overline{1, p} \quad (2)$$

с начальным условием $x_n(t)|_{[0, h_n)} = x_{n0}(t)$. Здесь $L_n^j(t) = (L^j * \rho_n)(t) = \int_0^{\frac{1}{n}} L^j(t+s) \rho_n(s) ds$, где

$\rho_n(t) = n\rho(nt)$, $\rho \in C^\infty(\mathbb{R})$, $\rho \geq 0$, $\text{supp } \rho \subseteq [0, 1]$, $\int_0^1 \rho(s) ds = 1$, а $f_n = f * \tilde{\rho}_n$, $\tilde{\rho}_n(x_0, x_1, \dots, x_p) = n^{p+1} \tilde{\rho}(nx_0, nx_1, \dots, nx_p)$, $\tilde{\rho} \in C^\infty(\mathbb{R}^{p+1})$, $\tilde{\rho} \geq 0$, $\int_{[0;1]^{p+1}} \tilde{\rho}(x_0, x_1, \dots, x_p) dx_0 dx_1 \dots dx_p = 1$, $\text{supp } \tilde{\rho} \subset [0; 1]^{p+1}$.

Для описания предельного поведения решения задачи (2) рассмотрим систему

$$x^i(t) = x_0^i + \sum_{j=1}^q \int_0^t f^{ij}(s, x(s)) dL^j(s), i = \overline{1, p}. \quad (3)$$