Первая операторная компонента асимптотически обратного оператора $Bf(t)$ к оператору $Ax = (\delta'' + \delta) * x + S_2(c\delta^{\otimes 2} * x^{\otimes 2})$, который соответствует уравнению (1), имеет вид

$$B_1 f(t) = b_1(t) * f(t) = \theta(t) \sin t * f(t) = \int\limits_0^t \sin s \cdot s\, ds = -t\cos t + \sin t.$$

Вторая операторная компонента будет равна

$$\begin{aligned} B_2 f^2(t) = -db_1 * \big((B_1 f(t)\big)^{\otimes 2} = \\ = -d\theta(t)\sin t \frac{\big((9t^2-17)\cos^2 t + 18t^2 - 43\big)\sin t + 24t\cos^3 t + 36t\cos t}{27} + \\ + d\theta(t)\cos t \frac{24t\sin 3t + (17-9t^2)\cos 3t - (27t^2+81)\cos t}{108}. \end{aligned}$$

Таким образом, можно получить нелинейные асимптотически обратные эволюционные операторы первой степени $Bf(t) = B_1 f(t) = \varphi_1(t)$ и второй степени $Bf(t) = B_1 f(t) + B_2 f^2(t) = \varphi_2(t)$ оператору Ax, который соответствует дифференциальному уравнению осциллятора.

Теория нелинейных эволюционных операторов, где в качестве импульсных характеристик рассматриваются векторно-значные обобщенные функции, имеет приложения для характеристики состояния динамической системы с любым конечным количеством входных и выходных сигналов, описываемой дифференциальными уравнениями и их системами.

Литература

1. Шпак Д.С., Трифонова И.В. *Метод применения нелинейных эволюционных операторов для решения динамических систем* // Проблемы физики, математики и техники, 2016, № 3. – С. 66–69.

О НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЯХ НА АДДИТИВНОЙ ГРУППЕ p-АДИЧЕСКИХ ЧИСЕЛ

Н.В. Гулецкий[1], Е.М. Радыно[2]

[1]Белорусский Государственный Университет nick@nickguletskii.com

[2]Белорусский Государственный Университет yauhen.radyna@gmail.com

На докладе будут рассмотрены различные описания обобщенных функций на аддитивной группе p-адического поля $\mathbb{Q}_p$ в терминах характеров и квазихарактеров мультипликативной группы $\mathbb{Q}_p^\times$. В качестве примеров выступают δ-функция Дирака и логарифмическая функция. Интерес к подобному описанию мотивируется важной ролью, которую указанные выше обобщенные функции играют в теории чисел. Точные формулы теории чисел известны с работ Римана [1]. Связь с теорией обобщенных функций обнаружена в работах А. Вейля [2]. Важность логарифмической обобщенной функции в теории чисел и теории потенциала видна из работ Ш. Харана [3]. Важность рассмотрения с точки зрения математического анализа именно на мультипликативных группах отмечается рядом авторов [4][5].

В первой части доклада будут рассмотрены полученные представления с использованием преобразования Меллина

$$\mathcal{M} : S(\mathbb{Q}_p^\times) \to \mathcal{H}(\widetilde{\mathbb{Q}_p^\times}) : [\mathcal{M}\psi](\pi_{s,\theta}) = \int_{\mathbb{Q}_p^\times} |x|_p^s \theta(x)\psi(x)\frac{dx}{|x|_p},$$

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

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

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

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

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. — T. 2. — C. 145—155.

2. Iwasawa K. Letter to J. Dieudonné // Zeta functions in geometry. — Tokyo: Kinokuniya Company Ltd., 1992. — C. 445—450. — ISBN 4-314-10078-8. — DOI: 10.2969/aspm/02110445.

3. Haran S. Analytic potential theory over the p-adics //. T. 43. — Grenoble : Institut Fourier, 1993. — C. 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. T. 74. — Springer Science & Business Media, 2013.

СОПРЯГАЮЩИЕ ОТОБРАЖЕНИЯ КУСОЧНО-ГЛАДКИХ ГОМЕОМОРФИЗМОВ ОКРУЖНОСТИ

Жабборов Н.М.[1], Джалилов Ш.А.[2]

[1]Совместный Белорусско-Узбекский межотраслевой институт прикладных технических квалификаций в городе Ташкенте jabborov61@mail.ru
[2]Самаркандский 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. Орнстейна 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