2. *Горяйнов В. В., Кудрявцева О. С.* Однопараметрические полугруппы аналитических функций, неподвижные точки и функция Кёнигса // Матем. сб. 2011. Т. 202, № 7. С. 43–74.

УДК 517.5

О ЗАКОНЕ ПОВТОРНОГО ЛОГАРИФМА ДЛЯ РЯДОВ ПО СИСТЕМЕ УОЛША С МАЛЫМИ ЛАКУНАМИ

И. Ф. Курбыко, С. В. Левизов (Владимир, РФ)
levizov@rambler.ru

Пусть $0 \leq x \leq 1$ и $\{\varphi_n(x)\}$ — система Уолша (в порядке Пэли); $\{n(k)\}$ — некоторая (строго возрастающая) последовательность индексов (номеров). Скажем, что подсистема $\{\varphi_{n(k)}(x)\}$ подчинена закону повторного логарифма (ЗПЛ), если выполнено соотношение:

$$\overline{\lim_{N\to\infty}}(2N\log\log N)^{-1/2}\cdot\sum_{k=1}^{N}\varphi_{n(k)}(x)=1 \quad \text{почти всюду.} \tag{1}$$

Известно (см. [1]), что если последовательность $\{n(k)\}$ такова, что, начиная с некоторого номера k_0

$$n(k+1)\geq n(k)\cdot(1+c\cdot k^{-\alpha}), \quad \text{где} \quad c>0, \quad 0<\alpha<0,5, \tag{2}$$

то для подсистемы $\{\varphi_{n(k)}(x)\}$ соотношение (1) имеет место.

Размер «пробелов» (лакун) в последовательности $\{n(k)\}$ регулируется показателем α («густота» последовательности растёт вместе с α), причём «критическим» является рубеж $\alpha = 0,5$ (аналогичный результат справедлив и для другого вероятностного закона — ЦПТ, рассмотренного по отношению к подсистеме $\{\varphi_{n(k)}(x)\}$ — см. об этом [2, 3]). А именно: равенство (1) начинает «пропадать», если строить $\{n(k)\}$, не подчинённую (2) — взяв показатель $\alpha \geq 0,5$.

В то же время ЗПЛ может выполняться и для достаточно «густых» последовательностей $\{n(k)\}$. Справедливо следующее утверждение: пусть $\{c_k\}$ — возрастающая (как угодно медленно) последовательность чисел: $c_k \to \infty$. Тогда существует последовательность $\{n(k)\}$ такая, что величина $n(k+1)/n(k) - 1$ при $k \to \infty$ убывает быстрее, чем c_k/k, и при этом для подсистемы $\{\varphi_{n(k)}(x)\}$ равенство (1) выполняется.

Этот факт уточняет результат, полученный в [4].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Takahasi S.* A statistical property of the Walsh functions // Stud. Sci. Math. Hung. 1975. Vol. 10. P. 93–98.

2. *Foldes A.* Further Statistical properties of the Walsh functions // Stud. Sci. Math. Hung. 1972. Vol. 7. P. 147–153.

3. *Левизов С.В.* О ЦПТ для системы Уолша // Матем. заметки. 1984. Т. 36, № 3. С. 435–445.

4. *Курбыко И.Ф., Левизов С.В.* О законе повторного логарифма для рядов по системе Уолша // Современные проблемы теории функций и их приложения : тез. докл. 16-й Сарат. зим. шк. Саратов, 2012, С. 104.

УДК 517.518.3

О СВЯЗИ НЕСТАЦИОНАРНЫХ И ПЕРИОДИЧЕСКИХ ВСПЛЕСКОВ[1]

Е. А. Лебедева (Санкт-Петербург, РФ)
ealebedeva2004@gmail.com

В работе изучается связь нестационарных непериодических и общих периодических систем всплесков, получаемых с помощью унитарного принципа расширения. Доказано, что периодизация фрейма Парсеваля нестационарных всплесков является фреймом Парсеваля периодических всплесков. Также доказано, что и наоборот, фрейм Парсеваля периодических всплесков является периодизацией некоторого фрейма Парсеваля нестационарных всплесков. Хотя существует бесконечное множество нестационарных непериодических фреймов, периодизация которых приводит к одному и тому же периодическому фрейму, среди них можно выбрать фрейм нестационарных всплесков так, чтобы он состоял из функций с компактным носителем и чтобы частотно-временная локализация двух систем была согласована. А именно, чтобы

$$\lim_{j\to\infty}\left(UC_B(\psi_j)-UC_H(\psi_j^0)\right)=0,$$

где UC_B и UC_H — константы неопределенности Брейтенбергера и Гейзенберга соответственно, $\psi_j \in L_2(\mathbb{T})$, $j \in \mathbb{N}$ и $\psi_j^0 \in L_2(\mathbb{R})$, $j \in \mathbb{N}$, — периодические и нестационарные непериодические всплеск-функции соответственно.

Эта взаимосвязь нестационарных и периодических систем всплесков позволяет описать класс периодических последовательностей, для которых можно уточнить нижнюю границу константы неопределенности Брейтенбергера, в терминах всплесковых последовательностей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Lebedeva E. A.* An inequality for a periodic uncertainty constant (подана в Applied and Computational Harmonic Analysis). http://arxiv.org/abs/1412.2694

[1]Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 15-01-05796) и Санкт-Петербургского государственного университета (проект № 9.38.198.2015).