СТОХАСТИЧЕСКИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ ПРОЦЕССЫ ЛЕВИ В АЛГЕБРЕ МНЕМОПРОЦЕССОВ

О.Л. Яблонский

Белгосуниверситет, механико-математический факультет, Минск, Беларусь
yablonski@bsu.by

В докладе будет рассмотрено стохастическое дифференциальное уравнения

$$\mathrm{d}X(t) = f(X(t))\,\mathrm{d}L(t), \quad t \in T, \tag{1}$$

с начальным условием $X(0) = x^0$, где L — квадратично интегрируемый процесс Леви.

В алгебре мнемопроцессов уравнению (1) соответствует задача Коши (см., напр., [1])

$$\mathrm{d}_{\widetilde{h}}\widetilde{X}(\widetilde{t}) = \widetilde{f}(\widetilde{X}(\widetilde{t}))\mathrm{d}_{\widetilde{h}}\widetilde{L}(\widetilde{t}), \quad \widetilde{X}(\widetilde{t})|_{[\widetilde{0},\widetilde{h})} = \widetilde{X}^0(\widetilde{t}). \tag{2}$$

Запишем задачу (2) при помощи представителей обобщенных процессов. Тогда получим следующую конечно-разностную задачу

$$X_n(t+h_n) - X_n(t) = f_n(X_n(t))(L_n(t+h_n) - L_n(t)), \quad X_n|_{t\in[0,h_n)} = X_n^0. \tag{3}$$

Здесь

$$L_n(t) = (L*\rho_n)(t) = \int\limits_0^{1/n} L(t+s)\rho_n(s)\,\mathrm{d}s, f_n(x) = (f*\overline{\rho}_n)(x),$$

где $\rho_n \in C^\infty(\mathbb{R})$, $\rho_n \geqslant 0$, $\mathrm{supp}\rho_n \subseteq [0;1/n]$, $\int_0^{1/n}\rho_n(s)\mathrm{d}s = 1$.

В докладе найдены условия, при которых мнемопроцесс $\widetilde{X}$ ассоциирует обычный случайный процесс, т. е. исследовано предельное поведение последовательности решений задачи (3) при помощи стохастического исчисления вариаций развитого в работе [2].

Обозначим через $(\mathcal{F})_{t\in T}$ фильтрацию, порожденную процессом L, а через $\mathbb{D}^{1,p}$ класс случайных величин имеющих производную Маллявэна интегрируемую в степени $p \geqslant 1$ (см. [2]). Положим

$$F_n(x) = \int\limits_x^{1/n} \rho_n(s)\mathrm{d}s, \qquad F_n^{-1}(u) = \sup\{x : F_n(x) \geqslant u\}.$$

Теорема. *Пусть функция $f \in C_B^2(\mathbb{R})$ и L — квадратично интегрируемый процесс Леви на отрезке $T = [0,a]$. Начальные условия $X_n^0(t)$ задачи (3) являются $\mathcal{F}_{t+1/n}$-измеримыми и лежат в $\mathbb{D}^{1,p}$ для всех $n \in \mathbb{N}$, $p \geqslant 1$ и $t \in [0,h_n)$. Предположим, что неубывающая функция $\sigma : [0,1] \to [0,1]$ такая, что для всех ее точек непрерывности $u \in [0,1]$ и всех $\delta \in (0,1)$ $F_n(F_n^{-1}(u) - \delta h_n) \to \sigma(u)$ при $n \to \infty$, $h_n \to 0$. Тогда X_n сходится в $L^2(T\times\Omega)$ если $\sup_{t\in[0;h_n)} \mathsf{E}\,|\mathsf{X}_n^0(\mathsf{t}) - \mathsf{x}^0|^2 \to 0$ и*

$$\frac{1}{n^2h_n^2}\Bigg(\int\limits_T (F_n(s-h_n) - F_n(s))^2\,ds\Bigg)^{1/2} \to 0.$$

Литература

1. Лазакович Н. В. *Стохастические дифференциалы в алгебре обобщенных случайных процессов* // Докл. АН Беларуси. 1994. Т. 38, № 5. С. 17–22.

2. Yablonski A. L. *The calculus of variations for processes with independent increments* // Rocky Mountain J. of Mathematics. 2008. Vol. 38, № 2. P. 669–701.

A MANY-KIND PARTICLE SYSTEMS IN THE BOLTZMANN — GRAD LIMIT

H.M. Hubal

Lutsk national technical university, Lutsk, Ukraine
galinagbl@yandex.ru

The evolution of states of many-particle systems is determined by an infinite system of integral and differential equations known as the BBGKY hierarchy of equations [1].

States of many-particle systems are described by an infinite sequence of particle distribution functions that satisfy the Cauchy problem for the BBGKY hierarchy of equations. A solution of the Cauchy problem for the BBGKY hierarchy of equations can be represented in the form of the iteration or the functional series, or the non-equilibrium cluster expansion [2, 3].

We consider an one-dimensional many-kind system of particles of lengthes $2\sigma_i > 0$ and masses $m_i > 0$ interacting as hard rods via a pair short range potential Φ.

In the paper, we present the probability approach to describe the state of the particle system in the Boltzmann — Grad limit. We take Maxwell velocity distribution function as the initial one. A solution of the problem on description of the state is a solution of the Cauchy problem for the diffusion equation.

Refrences

1. Bogolyubov N. N. *Problems of a dynamical theory in statistical physics* // Gosudarstv. Izdat. Tehn.-Teor. Lit. 1946 (Russian).

2. Hubal H. M. *The generalized kinetic equation for symmetric particle systems* // Mathematica Scandinavica. 2012. Vol. 110. Fasc. 1. P. 140–160.

3. Gubal' G. N., Stashenko M. A. *Improvement of an estimate of the global existence theorem for solutions of the Bogolyubov equations* // Theoretical and Mathematical Physics. 2005. Vol. 145, no. 3. P. 1736–1740.

FEJER KERNELS OF p-ADIC SOLENOID

A.Ya. Radyna [1]

Belarusian State University, Minsk, Belarus ales.radyna@gmail.com

Let p be a prime number. Consider a ring of p-adic integers $\mathbb{Z}_p$ as a set of series

$$u = \sum_{k=0}^{\infty} u_k p^k, \quad u_k \in \{0, 1, \ldots, p-1\}$$

with summation and multiplication in p-adic number system. It is a locally compact group and hence it has a Haar measure $d_p u$. The factor group $\mathbb{R} \times \mathbb{Z}_p / \{(n, n) \ : \ n \in \mathbb{Z}\}$ is called