Том 67 | ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЯ 2022 | Выпуск 4

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ, ПРЕДСТАВЛЕННЫХ НА СЕДЬМОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ПО СТОХАСТИЧЕСКИМ МЕТОДАМ. I[1)]

Со 2 по 9 июня 2022 г. состоялась 7-я Международная конференция по стохастическим методам (МКСМ-7). Она проходила в поселке "Дивноморское" (г. Геленджик) в спортивно-оздоровительном комплексе "Радуга" Донского государственного технического университета. Организаторами нынешней конференции стали: Математический институт им. В. А. Стеклова РАН (МЦМУ РАН; отдел теории вероятностей и математической статистики); Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова (кафедра теории вероятностей); Национальный комитет Общества Бернулли по математической статистике, теории вероятностей, комбинаторике и их применениям; Донской государственный технический университет (кафедра "Высшая математика"). Работой МКСМ-7 дистанционно руководил председатель Оргкомитета и Программного комитета академик РАН А. Н. Ширяев.

В МКСМ-7 наряду с известными российскими учеными приняли участие представители Франции, Португалии, Таджикистана. Российские участники были представлены следующими городами: Великий Новгород, Воронеж, Зерноград, Калуга, Кизил, Майкоп, Москва, Нижний Новгород, Ростов-на-Дону, Самара, Санкт-Петербург, Сочи, Сыктывкар, Таганрог, Томск, Тюмень, Уфа, Челябинск. Работала специальная секция, в которой делали доклады молодые ученые: аспиранты, магистранты и студенты. Всего было сделано 29 пленарных и 36 секционных докладов.

Успешной работе конференции в очень большой степени способствовала финансовая поддержка, оказанная Математическим центром мирового уровня "Математический институт им. В. А. Стеклова Российской академии наук" (МЦМУ МИАН), Россия.

Открывая работу конференции, зам. председателя Оргкомитета И. В. Павлов зачитал следующее приветственное послание Альберта Николаевича Ширяева участникам конференции.

Дорогие коллеги!

Наши ростовские вероятностники, несмотря на многочисленные сложности, сумели собрать всех вас в этом замечательном черноморском городе на

[1)] Часть II будет опубликована в следующем выпуске журнала: ТВП, **68**:1 (2023).

DOI: https://doi.org/10.4213/tvp5585

7-ю Международную конференцию по стохастическим методам. Это, в сущности, в последнее время единственная большая конференция по теории вероятностей, математической статистике и их применениям.

Все мы знаем, что классическая теория вероятностей связана, главным образом, с предельными теоремами типа закона больших чисел, центральной предельной теоремой, теоремой Пуассона. Эта тематика и сейчас в теории вероятностей занимает достойное место и представлена на нашей конференции. Предельные теоремы играют важную роль в теории вероятностей как связующее звено, скажем, моделей с дискретным и непрерывным временем, как феномен, раскрывающий смысл самого понятия вероятности.

Большое число докладов на конференции посвящено приложениям теории вероятностей и математической статистики, что соответствует и самому названию конференции как конференции по стохастическим методам. В прошлом году, несмотря на пандемию, мы успешно провели 6*-ю конференцию (в ZOOM'е) в Москве. Участвовали представители* 5 *континентов, было сделано* 47 *докладов. Эта конференция была посвящена* 200*-летию со дня рождения нашего замечательного математика Пафнутия Львовича Чебышёва. Число работ Чебышёва по теории вероятностей невелико — всего лишь четыре. Но все они сыграли определяющую роль в становлении и развитии теории вероятностей.*

В этом году в июле должна была состояться 33*-я Европейская конференция по статистике в широком понимании слова "статистика", включая, главным образом, ее экономические аспекты. Должен был пройти и Всемирный конгресс математиков в Санкт-Петербурге. К сожалению, эти мероприятия не состоялись. Мы надеемся, что в будущем обычные контакты с зарубежными коллегами продолжатся и у нас будет, например, возможность побывать в июле* 2023 *г. на* 43*-й конференции по стохастическим процессам и их применениям, которая должна пройти в Португалии, в Лиссабоне. В советское время мы активно участвовали в организации международной научной жизни. Достаточно упомянуть Советско-Японские симпозиумы, первый Всемирный конгресс общества Бернулли в Ташкенте в* 1986 *г. Хочется надеяться, что, беря пример с наших ростовских коллег, найдется молодежь, которая организовала бы конференции молодых исследователей. Сейчас очень не хватает у нас мероприятий типа летних школ.*

Следующий год будет ознаменован 120*-летием со дня рождения Андрея Николаевича Колмогорова, и мы должны достойно провести нашу* 8*-ю конференцию, посвященную этой дате. Мы были бы благодарны за советы, предложения и помощь.*

Остается пожелать всем успешной работы, ну и, конечно, побольше солнечных дней в этом прекрасном черноморском месте.

А. Н. Ширяев, И. В. Павлов, П. А. Яськов, Т. А. Волосатова

Ниже публикуются тезисы докладов и сообщений участников конференции.

где случайное время T_{q+r} *имеет экспоненциальное распределение* $\mathrm{Exp}(q+r)$. *Тогда для фиксированного* x *последовательность* $v_N(N/T,x)$ *сходится к* $V(T,x)$ *при* $N\to\infty$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. O. Kudryavtsev, “A simple Wiener–Hopf factorization approach for pricing double-barrier options”, *Operator theory and harmonic analysis–OTHA* 2020, Part II. Probability-analytical models, methods and applications, Springer Proc. Math. Stat., **358**, Springer, Cham, 2021, 273–291.

Куценко В. А., Яровая Е. Б. (МГУ им. М. В. Ломоносова, Москва, Россия). **Ветвящееся случайное блуждание в случайной среде с гумбелевским потенциалом**[11]**.**

Рассматривается ветвящееся случайное блуждание (ВСБ) на $\mathbf{Z}^d$ с непрерывным временем в случайной среде. В основе ВСБ лежит простое симметричное случайное блуждание. В каждой точке $\mathbf{Z}^d$ возможна гибель частицы или деление на двух потомков со случайными интенсивностями $b_0(\omega,x)$ и $b_2(\omega,x)$. При фиксированной среде моменты числа потомков частицы, находящейся в точке x в момент времени $t=0$, являются случайными и обозначаются как $m_n(t,\omega,x)$ для всей популяции и $m_n(t,\omega,x,y)$ для субпопуляции в точке y. Авторами обобщены доказательства из [1] для ВСБ со случайным возмущением (*потенциалом*) $V(t,\omega,x)=b_2(\omega,x)-b_0(\omega,x)$, имеющим распределение гумбелевского типа.

Теорема. *Пусть* $\ln\mathbf{P}(V>z)\sim -e^z$ *при* $z\to\infty$. *Тогда для моментов* $\langle m_n^p\rangle$ *с начальными условиями* $m_n(0,\cdot,y)=\delta_y(\cdot)$ *и* $m_n(0,\cdot)\equiv 1$ *справедливы соотношения*

$$\lim_{t\to\infty}\frac{\ln\langle m_n^p\rangle}{\ln\langle e^{pnVt}\rangle}=1,$$

где $n,p\in\mathbf{N}$, *а угловые скобки обозначают математическое ожидание относительно вероятностной меры, порожденной случайной средой.*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. S. Albeverio, L. V. Bogachev, S. A. Molchanov, E. B. Yarovaya, “Annealed moment Lyapunov exponents for a branching random walk in a homogeneous random branching environment”, *Markov Process. Related Fields*, **6**:4 (2000), 473–516.

Кузнецов Д. Ф. (СПбПУ, Санкт-Петербург, Россия). **Новый подход к разложению повторных стохастических интегралов Стратоновича произвольной кратности по компонентам многомерного винеровского процесса.**

В настоящей работе доказывается следующая теорема [1, разд. 2.10–2.15].

[11] Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 20-01-00487).

Теорема. *Пусть функции* $\psi_1(\tau), \ldots, \psi_k(\tau) \in C^1[t, T]$ *и базис* $\{\phi_j(x)\}_{j=0}^{\infty}$ ($\phi_0(x) = 1/\sqrt{T-t}$, $\phi_j(\tau) \in C[t, T]$) *в* $L_2[t, T]$ *таковы, что выполнены условия* 1–3 *теоремы* 2.30 [1]. *Тогда*

$$J^*[\psi^{(k)}]_{T,t}^{(i_1\ldots i_k)} = \int_t^T \psi_k(t_k)\cdots\int_t^{t_2}\psi_1(t_1)\circ d\mathbf{W}_{t_1}^{(i_1)}\cdots\circ d\mathbf{W}_{t_k}^{(i_k)} = \underset{p\to\infty}{\text{l.i.m.}}\, S_{T,t}^{(i_1\ldots i_k)p},$$

где $S_{T,t}^{(i_1\ldots i_k)p} = \sum_{j_1,\ldots,j_k=0}^{p} C_{j_k\ldots j_1}\zeta_{j_1}^{(i_1)}\cdots\zeta_{j_k}^{(i_k)}$, $\zeta_j^{(i)} = \int_t^T \phi_j(\tau)\, d\mathbf{W}_\tau^{(i)}$ *— н.о.р.* $N(0,1)$*-с.в.* ($i \neq 0$), $k \in \mathbf{N}$, $C_{j_k\ldots j_1}$ *— коэффициент Фурье, отвечающий ядрам* $K(t_1,\ldots,t_k) = \psi_1(t_1)\cdots\psi_k(t_k)\mathbf{1}_{\{t_1<\cdots<t_k\}}$ ($k \geqslant 2$) *и* $K(t_1) = \psi_1(t_1)$, $t_1,\ldots,t_k \in [t,T]$, $i_1,\ldots,i_k = 0,1,\ldots,m$, $d\mathbf{W}_\tau^{(i)}$ *и* $\circ d\mathbf{W}_\tau^{(i)}$ *— дифференциалы Ито и Стратоновича,* $\mathbf{W}_\tau^{(0)} = \tau$. *Кроме того,* $\mathbf{E}\big(J^*[\psi^{(k)}]_{T,t}^{(i_1\ldots i_k)} - S_{T,t}^{(i_1\ldots i_k)p}\big)^2 \leqslant C/p^{1-\varepsilon}$ *для случая многочленов Лежандра и базиса Фурье, где* $\varepsilon = 0$ (*базис Фурье при* $k = 1,\ldots,5$ *или полиномиальный базис при* $k = 1,2,3$) *и* $\varepsilon > 0$ *сколь угодно мало* (*полиномиальный базис при* $k = 4,5$), $C < \infty$ *не зависит от* p.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. D. F. Kuznetsov, “Strong approximation of iterated Itô and Stratonovich stochastic integrals based on generalized multiple Fourier series. Application to numerical solution of Itô SDEs and semilinear SPDEs”, *Дифференциальные уравнения и процессы управления*, 2020, № 4, A.1–A.606; 2022 (v1 – 2020), 923 pp., arXiv: 2003.14184.

Литвинов В. Л. (СамГТУ, Самара, Россия)**. Стохастические продольные колебания вязкоупругого каната с движущимися границами с учетом действия демпфирующих сил.**

В настоящее время широкое распространение в технике механических объектов с движущимися границами обусловливает необходимость развития методов их расчета. В случае продольных колебаний основное влияние на затухание оказывают упругие несовершенства материала колеблющегося объекта [1]. Исследование вязкоупругости включает в себя анализ стохастической устойчивости стохастических вязкоупругих систем, их надежность и т.д. В работе рассмотрены стохастические линейные продольные колебания вязкоупругого каната с движущимися границами с учетом влияния демпфирующих сил. Начальные условия и внешняя нагрузка считаются случайными. Для нахождения характеристик случайных величин стохастических колебаний необходимо получить статистические оценки решения системы случайных интегро-дифференциальных уравнений. Для этого ядро релаксации можно взять в экспоненциальном виде со случайной компонентой. Случай разностного ядра позволяет свести задачу к исследованию системы стохастических дифференциальных уравнений. Для оценки коэффициентов разложения применяется статистический численный метод Монте-Карло [2].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. В. Л. Литвинов, В. Н. Анисимов, *Математическое моделирование и исследование резонансных свойств механических объектов с изменяющейся границей*, СамГТУ, Самара, 2020, 118 с.