Формулы Фейнмана для эволюционного уравнения с лапласианом в степени n (где n - натуральное число, n>1) и их приложение к исследованию соответствующего случайного псевдо-процесса

Бузинов Максим Сергеевич

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Механико-математический факультет, Кафедра теории функций и функционального анализа, Москва, Россия

E-mail: maxim.cad@gmail.com

[12pt,a4paper]article [T2A]fontenc [russian]babel amsfonts, amscd, amsthm, russ amsmath moreverb

TheoremТеорема Definition[Theorem]Определение Remark[Theorem]Замечание

Формулы Фейнмана для уравнения $\frac{\partial\omega}{\partial t} = (-1)^{N+1}\triangle^N\omega + V\omega$ и их приложение к исследованию соответствующего случайного псевдо-процесса.

Бузинов М. С.

Для эволюционного уравнения с оператором Лапласа в степени $\frac{\partial\omega}{\partial t}(t,\mathbf{x}) = (-1)^{q+1}\triangle^{2q}\omega(t,\mathbf{x}) + V(x)\omega(t,\mathbf{x}n \geq 2, q \in \mathbf{N}$, и потенциалом строится класс формул Фейнмана. Рассматривается применение таких формул для получения распределений вероятностных характеристик порождаемого этим уравнением случайного (бигармонического для $q = 2$) псевдо-процесса.

Определение "формул Фейнмана" было предложено в работе [?]; также в работах Смолянова и его соавторов [?], [?], [?], [?], [?], [?], [?] был предложен метод получения формул Фейнмана для широкого класса эволюционных уравнений. Идея метода состоит в аксиоматизации подхода, предложенного в работе [?] Ричарда Фейнмана. Подход Смолянова опирается на теорему Чернова [?], обобщающую формулу Троттера.

Источники и литература

1) Smolyanov O.G., Tokarev A.G., Truman A. Hamiltonian Feynman path integrals via the Chernoff formula // J. Math. Phys. 43 N 10 (2002), 5161-5171.

2) Smolyanov O.G., Weizs\"$\{a\}ckerH.V., WittichO.DifusiononcompactRiemannianmanifolds, ands$ 234.

3) Smolyanov O.G., Weizs\"$\{a\}ckerH.V., WittichO.BrownianMotiononaManifoldasLimitofStepwiseCon$ $StochasticProceses, PhysicsandGeometry : NewInterplays.II : AVolumeinHonorofSergioAlbeverio.Ser.ConferenceProceedings.CanadianMath.Society.Providence$ $AMS.29(2000), 589-602.$

4) Smolyanov O.G., Weizs\"$\{a\}ckerH.V., WittichO.Chernoff'stheoremandtheconstructionofsemigroups.$ $ApplicationstoPhysics, Industry, LifeSciencesandEconomics//Proc.7thIntnl.Conf.EvolutionEqsandA$ 358.

5) Smolyanov O.G., Weizs\"$\{a\}ckerH.V., WittichO.SurfaceMeasuresandInitialBoundaryValueProblems$ 610.

6) Feynman R.P. Space–time approach to nonrelativistic quantum mechanics // Rev.Mod. Phys. 1948. V.20. P. 367387.

7) Chernoff, P.: Product formulas, nonlinear semigroups and addition of unbounded operators, {Mem. Am. Math. Soc.} {140} (1974).

8) Бутко Я.А. Формулы Фейнмана и функциональные интегралы для диффузии со сносом в области многообразия // Мат. Заметки, 83 N 3 (2008), 333-349.

9) Бутко Я.А., Смолянов О.Г., Шиллинг Р.Л. Формулы Фейнмана для феллеровских полугрупп // Доклады РАН, 434 N 1 (2010), 7-11.

10) Интегрирование в функциональных пространствах и его применения в квантовой физике // УМН, 11 N 1(1956), 77–114.

11) Krylov V. Yu. Some properties of the distribution corresponding the equation ${u}t=)-1)^{q+1}{^{2q}u}x^{2q}$. Soviet Math. Dokl. I, 760-763.

12) Hochberg K. J., A Signed measure on path space related to Wiener measure // The Annals of Probability, 1978, Vol. 6, No. 3, 433-458.

13) Lachal A., Distributions of Sojourn Time, Maximum and Minimum for Pseudo-Processes Governed by Higher-Order Heat-Type Equations // Electronic Journal of Probability, 2003, Vol. 8, No. 20, p. 1-53.

14) Nishioka K., A stochastic solution of a high order parabolic equation // J. Math. Soc. Japan, Vol. 39. No. 2 (1987).