

22.1
К23

0/12
1/11

ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ

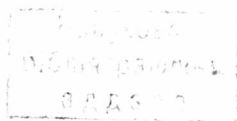
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УДК 517.9

Каримова Татьяна Ивановна

НЕОДНОРОДНЫЕ УРАВНЕНИЯ В ДИФФЕРЕНЦИАЛАХ В АЛГЕБРЕ ОБОБЩЕННЫХ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ

01.01.02 — дифференциальные уравнения



АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук



Минск — 2006

ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ

Работа выполнена в Белорусском государственном университете

Научный руководитель — кандидат физико-математических наук
Яблонский Олег Леонидович, Белорусский государственный университет, кафедра функционального анализа.

Официальные оппоненты: доктор физико-математических наук, профессор **Егоров Александр Дмитриевич**, Институт математики НАН Беларуси, отдел стохастического анализа

кандидат физико-математических наук;
Ковальчук Андрей Николаевич, Белорусский государственный университет, кафедра высшей математики и математической физики.



Организирующая организация — учреждение образования "Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины".

Защита состоится 26 июня 2006 г. в 12⁰⁰ на заседании совета по защите диссертаций Д.02.01.07 при Белорусском государственном университете по адресу: 220030, г. Минск, ул. Ленинградская, 8, юридический факультет, ауд. 407, тел. ученого секретаря 209-55-58.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Белорусского государственного университета.

Автореферат разослан "17" мая 2006 г.

И. о. ученого секретаря совета
по защите диссертаций, доктор
физико-математических наук,
профессор

Н.В. Лазакович

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы диссертации.

Современная теория дифференциальных уравнений широко использует теорию обобщенных функций или распределений разработанную Л. Шварцем. К сожалению сразу же был выявлен существенный недостаток этой теории: невозможно определить ассоциативную операцию умножения обобщенных функций. Поэтому область применения данной теории ограничивается только линейными задачами.

Около двадцати лет назад в работах Ж. Коломбо и его последователей были рассмотрены вложения обобщенных функций в алгебры объектов. Эти объекты были названы новыми обобщенными функциями или мнемофункциями. Основная идея построения подобных алгебр обобщенных функций состоит в том, что новой обобщенной функцией называется класс последовательностей гладких функций. Наиболее обширная из такого рода алгебр была предложена Ю.В. Егоровым, а общий метод построения был дан А.Б. Антоновичем и Я.В. Радыно. Опираясь на эти идеи Н.В. Лазакович, З. Лозанов-Првенкович, С. Пилипович, М. Обергуггенбергер и др. построили алгебры новых обобщенных случайных процессов.

Исследованиями однородных уравнений в дифференциалах в алгебре обобщенных случайных процессов занимались А.П. Ковальчук, Н.В. Лазакович, Е.Б. Розин, С.П. Станцуленок, О.Л. Яблонский и др. Для неоднородных уравнений частным случаем этой задачи занималась И.В. Капникова.

В данной диссертационной работе исследуются неоднородные уравнения в дифференциалах в алгебре обобщенных случайных процессов, поэтому тема исследований является актуальной.

Связь работы с крупными научными программами, темами. Диссертационная работа выполнена на кафедре функционального анализа БГУ в рамках госбюджетной научной темы НИР БГУ: 887/24 "Алгебраические и топологические структуры в теории дифференциальных и операторных уравнений" (№ госрегистрации 20011616).

Цель и задачи исследования. Целью диссертационной работы является полная классификация ассоциированных решений неоднородных уравнений в дифференциалах содержащих обобщенный процесс броуновского движения в прямом произведении алгебр обобщенных случайных процессов. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Описание предельного поведения конечных сумм элементов алгебры обобщенных случайных процессов в одномерном и многомерном случае. Нахождение необходимых и достаточных условий для описания способов аппроксимации неоднородных стохастических θ -интегралов от новых классов случайных процессов.

2. Построение всех ассоциированных решений неоднородных уравнений в дифференциалах в алгебре обобщенных случайных процессов.

3. Исследование систем неоднородных уравнений в дифференциалах в алгебре обобщенных случайных процессов.

Объект и предмет исследования. Объектом исследования являются уравнения и системы уравнений в дифференциалах в прямом произведении алгебр обобщенных случайных процессов. Предметом исследований являются ассоциированные решения указанных уравнений.

Методология и методы проведенного исследования. В диссертационной работе наряду с классическими методами теории дифференциальных уравнений, стохастического и нестандартного анализа, использовались методы теории новых обобщенных функций и обобщенных случайных процессов.

Научная новизна и значимость полученных результатов. Все результаты, полученные в диссертации, являются новыми. Их новизна состоит в том, что:

1. Дано полное описание предельного поведения неоднородных конечных сумм элементов алгебры обобщенных случайных процессов в одномерном и многомерном случаях. Найдены необходимые и достаточные условия сходимости этих сумм к стохастическим θ -интегралам для новых классов случайных процессов.

2. Построены все ассоциированные решения неоднородных уравнений в дифференциалах в алгебре обобщенных случайных процессов, содержащих обобщенный случайный процесс броуновского движения.

3. Доказана теорема существования и единственности решения систем неоднородных уравнений в дифференциалах в алгебре обобщенных случайных процессов. Исследованы ассоциированные решения подобных систем.

Практическая значимость полученных результатов. Основные результаты диссертации имеют теоретический характер. Рассмотренные в работе задачи имеют непосредственное приложение к исследованию решений стохастических дифференциальных уравнений и могут быть использованы при решении конкретных прикладных задач физики, химии, биологии

и экономики, где в качестве моделей используются такие уравнения.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту. На защиту выносятся следующие результаты:

1. Полное описание предельного поведения неоднородных конечных сумм элементов алгебры обобщенных случайных процессов в одномерном и многомерном случае

2. Построение всех ассоциированных решений неоднородных уравнений в дифференциалах в алгебре обобщенных случайных процессов, содержащих обобщенный случайный процесс броуновского движения.

3. Доказательство критерия существования и единственности решений систем неоднородных уравнений в дифференциалах в прямом произведении алгебр обобщенных случайных процессов. Описание ассоциированных решений систем уравнений в дифференциалах в алгебре обобщенных случайных процессов.

Личный вклад соискателя. Все основные результаты, приведенные в выносимой на защиту диссертации, получены автором лично. Роль научного руководителя О.Л. Яблонского состояла в постановке рассмотренных в диссертации вопросов, и анализе полученных результатов.

Апробация результатов. Основные результаты диссертации докладывались на:

- международных математических конференциях «Еругинские чтения – VII» (Брест, 2002) и «Еругинские чтения – X» (Могилев, 2004);
- III и IV региональной конференции молодых ученых и студентов «Современные проблемы математики и выч. техники» (Брест, 2003 и 2005);
- международной математической конференции AMADE 2003 (Минск, 2003);
- IX Белорусской математической международной конференции (Гродно, 2004);
- VII межвузовской научно-методической конференции молодых ученых (Брест, 2005);

Результаты работы докладывались на научном семинаре кафедры функционального анализа БГУ (научные руководители — профессор А.Б. Антонович и член-корреспондент НАН Беларуси Я.В. Радыно).

Опубликованность результатов. Основные результаты диссертации опубликованы в 11 научных работах. Среди них 4 статьи в научных журналах и 7 тезисов докладов на научных конференциях. Общее количество страниц опубликованных материалов составляет 41 с.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, четырех глав, заключения и списка использованных источников. Общий объем диссертации — 125 с., список использованных источников состоит из 81 наименований на 8 страницах.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во **введении** дано общее описание изучаемой проблематики и краткий обзор современного состояния исследований по теме, рассмотрены основные методы и направления исследования.

В **первой главе** даются определения понятий броуновского движения, стохастических интегралов и стохастических дифференциальных уравнений.

Во **второй главе** приводится определение алгебры обобщенных случайных процессов, вводятся стохастические θ -интегралы и изучается предельное поведение неоднородных конечных сумм элементов алгебры обобщенных случайных процессов, содержащих обобщенный процесс броуновского движения в одномерном и многомерном случаях. Показано, что это предельное поведение полностью описывается стохастическими θ -интегралами.

Подобными вопросами для однородных сумм занимались А.Н. Ковальчук, Н.В. Лазакович, С.П. Сташуленок, О.Л. Яблонский. Для неоднородных сумм И.В. Каншиковой рассматривались только интегралы Ито и Стратоновича.

Глава состоит из трех разделов. В первом разделе приводится конструкция алгебры обобщенных случайных процессов¹⁾ и доказывается ряд вспомогательных результатов.

Пусть везде далее $T = [0, a]$ — отрезок вещественной прямой $\mathbb{R}$, $a \in \mathbb{R}$, а $(\Omega, \mathcal{A}, P)$ — полное вероятностное пространство.

Расширенной прямой $\widetilde{\mathbb{R}}$ называется следующее фактор-множество $\widetilde{\mathbb{R}} = \overline{\mathbb{R}}/M$, где $\overline{\mathbb{R}} = \{(x_n)_{n=1}^\infty : \forall n \in \mathbb{N} x_n \in \mathbb{R}\}$ и $M = \{(x_n)_{n=1}^\infty \in \overline{\mathbb{R}} : \exists n_0 \forall n > n_0 x_n = 0\}$.

Аналогичным образом определяется $\widetilde{T} = \overline{T}/M$, где $T = [0, a] \subset \mathbb{R}$, $a \in \mathbb{R}$, $\overline{T} = \{(x_n)_{n=1}^\infty : \forall n \in \mathbb{N} x_n \in T\}$.

Рассмотрим множество $G(T, \Omega)$ последовательностей случайных функций $f_n : T \times \Omega \rightarrow \mathbb{R}$ со следующими свойствами:

1. $f_n(t, \cdot)$ является случайной величиной на $(\Omega, \mathcal{A}, P)$ для всех $t \in T$ и $n \in \mathbb{N}$;
2. $f_n(\cdot, \omega) \in C^\infty(T)$ для всех $n \in \mathbb{N}$ и почти всех $\omega \in \Omega$.

¹⁾ Н.В. Лазакович. Стохастические дифференциалы в алгебре обобщенных случайных процессов // Доклады АН Беларуси. — 1994. — Т. 38, №5. — С. 23–27.

ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ

5

Будем говорить, что последовательности $F = (f_n(t, \omega))$ и $G = (g_n(t, \omega))$ эквивалентны, если существует такой номер n_0 , что для любых $t \in T$ и почти всех $\omega \in \Omega$ $f_n(t, \omega) = g_n(t, \omega)$ при $n > n_0$.

Через $G(\tilde{T}, \Omega)$ обозначим множество классов эквивалентности исходного множества $G(T, \Omega)$. Очевидно, что $G(\tilde{T}, \Omega)$ образует алгебру с покомпонентным сложением и умножением.

Множество $G(\tilde{T}, \Omega)$ — алгебра обобщенных случайных процессов, а ее элементы — обобщенные случайные процессы.

Будем говорить, что обобщенный случайный процесс

$$\tilde{F} = [(f_n(t, \omega))] \in G(\tilde{T}, \Omega)$$

ассоциирует классический случайный процесс с непрерывными, интегрируемыми и т.д. траекториями, если $f_n(t, \omega)$ при $n \rightarrow \infty$ для почти всех $\omega \in \Omega$ или в $L^2(\Omega, \mathcal{A}, P)$ сходится к данному процессу в соответствующем пространстве непрерывных, интегрируемых и т.д. функций.

Пусть $\{\mathcal{F}_t\}_{t \in T}$ — стандартный, непрерывный справа поток σ -алгебр, т.е. $\mathcal{F}_t \subset \mathcal{F}_s$ для $t < s$, $\mathcal{F}_a \subset \mathcal{A}$ и $\mathcal{F}_{t+} = \mathcal{F}_t$.

Везде далее через $B(t)$, $t \in T$, будем обозначать одномерный стандартный процесс $\mathcal{F}_t$ -броуновского движения.

Обобщенным случайным процессом броуновского движения называется элемент алгебры $G(\tilde{T}, \Omega)$, ассоциирующий $B(t)$.

Рассмотрим множество

$$H = \{\tilde{h} = [(h_n)] \in \tilde{\mathbb{R}}_{>0}\}, \quad h_n \rightarrow 0, \quad n \rightarrow \infty.$$

Обобщенным дифференциалом произвольного элемента $\tilde{F} = [(f_n)] \in G(\tilde{T}, \Omega)$ по приращению $\tilde{h} \in H$ называется следующий элемент алгебры $G(\tilde{T}, \Omega)$

$$d_{\tilde{h}} \tilde{F} = [(f_n(t + h_n, \omega) - f_n(t, \omega))].$$

Пусть $X(t)$ — $\mathcal{F}_t$ -согласованный случайный процесс.

Стохастическим θ -интегралом $\theta \in [0, 1]$ от процесса $X(t)$ по процессу броуновского движения $B(t)$ называется предел по вероятности следующего выражения

$$(\theta) \int_0^t X(s) dB(s) = \lim_{\lambda \rightarrow 0} \sum_{k=1}^m (\theta X(t_k) + (1 - \theta) X(t_{k-1})) (B(t_k) - B(t_{k-1})),$$

где $0 = t_0 < t_1 < \dots < t_m = t$ — разбиение отрезка $[0, t]$, $\theta \in [0, 1]$, а $\lambda = \max_{1 \leq k \leq m} |t_k - t_{k-1}|$ — диаметр разбиения.

$x^i]^2 \rightarrow 0$, то для сходимости последовательности $X_n(t)$ решений задачи Коши (13) в $L^2(\Omega, \mathcal{A}, P)$ и равномерно по $t \in T$ необходимо и достаточно, чтобы сошлись числовые последовательности $K^i(n, h_n)$, $i = \overline{1, r}$.

В третьем разделе описываются ассоциированные решения системы (12).

Теорема 4.5 Пусть для любых представителей $(f_n^{ij}) \in \tilde{f}^{ij}$, $(g_n^i) \in \tilde{g}^i$, $(B_n^j) \in \tilde{B}^j$, $(X_n^i) \in \tilde{X}^i$, $(X_n^{0i}) \in \tilde{X}^{0i}$ выполняются условие:

$$\begin{aligned} \frac{d^l}{dt^l} X_n^{0i}(h_n - s, \omega) - \frac{d^l}{dt^l} X_n^{0i}(s, \omega) - \sum_{j=1}^m \frac{d^l}{dt^l} [f_n^{ij}(s, X_n^0(s, \omega)) \times \\ \times [B_n^j(h_n + s, \omega) - B_n^j(s, \omega)]] - \frac{d}{dt} g_n^i(s, X_n^0(s, \omega)) h_n \rightarrow 0 \end{aligned} \quad (16)$$

при $s \rightarrow +0$ для почти всех $\omega \in \Omega$ и любых $l = 0, 1, 2, \dots$, тогда решение задачи Коши (12) в $G(\tilde{T}, \Omega)$ существует и единственно.

Теорема 4.6 Пусть выполнены условия теоремы 4.5, $f^{ij} \in C_B^2(\mathbb{R}^{r+1})$, $g^i \in C_B^1(\mathbb{R}^{r+1})$ и $\sup_{t \in [0, h_n]} E[X_n^{0i}(t) - x^i]^2 \rightarrow 0$, тогда ассоциированными решениями задачи Коши (12) являются решения уравнения (14) при $\theta \in [0, 1/2]$.

Считаю своим приятным долгом выразить глубокую признательность и благодарность научному руководителю доценту кафедры функционального анализа Яблонскому Олегу Леонидовичу за постановку задачи, постоянное внимание и помощь в работе и профессору Лазаковичу Николаю Викторовичу за полезное обсуждение результатов работы и сделанные замечания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведения диссертационных исследований получены следующие основные результаты:

1. Дано полное описание предельного поведения неоднородных конечных сумм элементов алгебры обобщенных случайных процессов в одномерном и многомерном случае [2, 4, 5, 7, 10].

2. Построены все ассоциированные решения неоднородных уравнений в дифференциалах в алгебре обобщенных случайных процессов, содержащих обобщенный случайный процесс броуновского движения [1, 3, 8].

3. Доказан критерий существования и единственности решений систем неоднородных уравнений в дифференциалах в прямом произведении алгебр обобщенных случайных процессов. Описаны ассоциированные решения систем уравнений в дифференциалах в алгебре обобщенных случайных процессов [9, 6, 11].

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в научных журналах

1. Русина Т.И. Ассоциированные решения уравнений в дифференциалах в алгебре обобщенных случайных процессов. Неоднородный случай // Вестник БГТУ. Физика, математика, химия. – 2003. – №5(23). – С.46-56.
2. Русина Т.И., Яблонский О.Л. Аппроксимация стохастических интегралов в неоднородном случае // Весці НАН Беларусі. – 2004. – №1. – С.21-26.
3. Русина Т.И., Яблонский О.Л. Неоднородные уравнения в дифференциалах в алгебре обобщенных случайных процессов // Труды Института математики. – Минск, 2004. – Т.12 №2. – С.154-157.
4. Русина Т.И., Яблонский О.Л. Предельное поведение многомерных иттовских конечных сумм с осреднением в неоднородном случае // Весці НАН Беларусі. Сер. фіз.-мат. навук. – 2005. – № 4. – С. 36-42.

Материалы конференций

5. Русина Т.И. Аппроксимация стохастических интегралов в алгебре обобщенных случайных процессов для неоднородного многомерного случая. // Материалы III респ. научной конф. молодых ученых и студентов "Современные проблемы математики и вычислительной техники": Тез. докл. междунар. мат. конф., Брест, 26–28 ноября 2003 г. — Брест, 2003. — С.224-227.
6. Каримова Т.И. Ассоциированные решения систем стохастических неоднородных уравнений в θ -интегралах. // Материалы IV респ. научной конф. молодых ученых и студентов "Современные проблемы математики и вычислительной техники": Тез. докл. междунар. мат. конф., Брест, 28–30 ноября 2005 г. — Брест, 2005. — С.130-132.

Тезисы докладов на конференциях

7. Руси́на Т.И. Об аппроксимации стохастических интегралов в алгебре обобщенных случайных процессов. Неоднородный случай. // Еругинские чтения VIII: Тез. докл. междунар. мат. конф., Брест, 20–23 мая 2002 г. — Брест, 2002. — С.155.
8. Руси́на Т.И., Яблонский О.Л. Неоднородные уравнения в дифференциалах в алгебре обобщенных случайных процессов. // AMADE–2003: Тез. докл. междунар. мат. конф., Минск, 4–9 сентября 2003 г. — Минск, 2003. — С.154.
9. Руси́на Т.И. Неоднородные многомерные уравнения в дифференциалах в алгебре обобщенных случайных процессов. // IX белорусская математическая конференция: Тез. докл. междунар. мат. конф., Гродно, 3–6 ноября 2004 г. — Гродно, 2004. — С.126.
10. Каримова Т.И. Аппроксимация многомерных стохастических θ -интегралов в алгебре обобщенных случайных процессов в неоднородном случае. // VII межвузовская научно-методическая конференция молодых ученых: Тез. докл. междунар. мат. конф., Брест, 20 мая 2005 г. — Брест, 2005. — С. 33–34.
11. Каримова Т.И. Системы неавтономных стохастических дифференциальных уравнений в алгебре обобщенных случайных процессов. // Еругинские чтения X: Тез. докл. междунар. мат. конф., Могилев, 24–26 мая 2005 г. — Могилев, 2005. — С. 33.



РЕЗЮМЕ

КАРИМОВА ТАТЬЯНА ИВАНОВНА

**НЕОДНОРОДНЫЕ УРАВНЕНИЯ В ДИФФЕРЕНЦИАЛАХ,
В АЛГЕБРЕ ОБОБЩЕННЫХ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ**

Ключевые слова: случайный процесс броуновского движения, стохастический интеграл, обобщенный случайный процесс, ассоциированное решение уравнения в дифференциалах.

Объектами исследования являются уравнения и системы уравнений в дифференциалах в прямом произведении алгебр обобщенных случайных процессов. Предметом исследований являются ассоциированные решения указанных уравнений. Цель работы – полная классификация ассоциированных решений неоднородных уравнений в дифференциалах, содержащих обобщенный процесс броуновского движения в прямом произведении алгебр обобщенных случайных процессов.

В диссертационной работе получены следующие новые результаты:

1. Дано полное описание предельного поведения неоднородных конечных сумм элементов алгебры обобщенных случайных процессов в одномерном и многомерном случаях. Найдены необходимые и достаточные условия сходимости этих сумм к стохастическим θ -интегралам для новых классов случайных процессов.

2. Построены все ассоциированные решения неоднородных уравнений в дифференциалах в алгебре обобщенных случайных процессов, содержащих обобщенный случайный процесс броуновского движения.

3. Доказана теорема существования и единственности решения систем неоднородных уравнений в дифференциалах в алгебре обобщенных случайных процессов. Исследованы ассоциированные решения подобных систем.

Диссертация носит теоретический характер. Рассмотренные в работе задачи имеют непосредственное приложение к исследованию решений стохастических дифференциальных уравнений и могут быть использованы при решении конкретных прикладных задач физики, химии, биологии и экономики, где в качестве моделей используются такие уравнения.

РЭЗІЮМЭ

КАРЫМАВА ТАЦЦЯНА ІВАНАЎНА НЕАДНАРОДНЫЯ РАЎНАННІ Ў ДЫФЕРЭНЦЫЯЛАХ У АЛГЕБРЫ АБАГУЛЬНЕННЫХ ВЫПАДКОВЫХ ПРАЦЭСАЎ

Ключавыя словы: выпадковы працэс броўнаўскага руху, стахастычны інтэграл, абагульнены выпадковы працэс, асацыяванае рашэнне раўнанняў дыферэнцыялах.

Аб'ектамі даследвання з'яўляюцца раўнанні і сістэмы раўнанняў у дыферэнцыялах у прамым здабытку алгебр абагульненых выпадковых працэсаў. Прадметам даследвання з'яўляюцца асацыяваныя рашэнні гэтых раўнанняў. Мэта работы – поўная класіфікацыя асацыяваных рашэнняў неаднародных раўнанняў у дыферэнцыялах, якія ўтрымліваюць абагульнены працэс броўнаўскага руху ў прамым здабытку алгебр абагульненых выпадковых працэсаў.

У дысертацыйнай працы атрыманы наступныя новыя вынікі:

1. Дадзена поўнае апісанне лімітавых паводзін неаднародных канечных сум элементаў алгебры абагульненых выпадковых працэсаў у аднамерным і мнагамерным выпадках. Знойдзены неабходныя і дастатковыя ўмовы збежнасці такіх сум да стахастычных θ -інтэгралаў для новых класаў выпадковых працэсаў.

2. Пабудаваны ўсе асацыяваныя рашэнні неаднародных раўнанняў у дыферэнцыялах у алгебры абагульненых выпадковых працэсаў, якія ўтрымліваюць абагульнены выпадковы працэс броўнаўскага руху.

3. Даказана тэарэма існавання і адзінасці рашэння сістэм неаднародных раўнанняў у дыферэнцыялах у алгебры абагульненых выпадковых працэсаў. Даследаваны асацыяваныя рашэнні падобных сістэм.

Дысертацыя мае тэарэтычны характар. Задачы, якія разглядаюцца ў ёй маюць непасрэднае дачыненне да даследавання рашэнняў стахастычных дыферэнцыяльных раўнанняў і могуць быць выкарыстаны пры рашэнні задач фізікі, хіміі, біялогіі і эканомікі, дзе ў якасці мадэлей выкарыстоўваюцца такія раўнанні.

ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ ФРАГМЕНТ

SUMMARY

KARYMAVA TATSIANA IVANAUNA

NONHOMOGENEOUS EQUATIONS WITH DIFFERENTIALS IN THE ALGEBRA OF GENERALIZED STOCHASTIC PROCESSES

Keywords: random process of Brownian motion, stochastic integral, generalized random process, associated solutions of the equation with differentials.

The objects of the research are equations and systems of equations with differentials in direct product of the algebras of generalized stochastic processes. The subject of the research are the associated solutions of this equations. The purposes of the investigation are complete classification of associated solutions of nonhomogeneous equations with differentials. The following new results have been obtained in the thesis:

1. Complete describing of limiting behavior of nonhomogeneous finite sums of elements of the algebra of generalized stochastic processes is given. Necessary and sufficient conditions of convergence of sums above to stochastic θ -integrals for new classes of stochastic processes are found.

2. All associated solutions of the nonhomogeneous equations with differentials in the algebra of generalized stochastic processes including generalized process of Brownian motion has been given.

3. The theorem of existence and uniqueness of solution for system of nonhomogeneous equations with differentials in the algebra of generalized stochastic processes is proved. The associated solutions of these systems is researched.

The results of the thesis are theoretical. Considered problems have applications to investigation of solutions of stochastic differential equations. They can be used for solving practical problems in physics, chemistry, biology and economy, which modelling by these equations.