Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0823U100792

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 05-10-2023

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Станжицький Андрій Олександрович
2. Andrii Stanzhytskyi

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 111

Назва наукової спеціальності: Математика

Галузь / галузі знань: математика та статистика

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: математика

Дата захисту: 17-11-2023

Спеціальність за освітою: математика

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ДФ 26.002.39; ID 2319

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 27.29.25

Тема дисертації:

1. АСИМПТОТИЧНА ПОВЕДІНКА РОЗВ'ЯЗКІВ СТОХАСТИЧНИХ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ В ГІЛЬБЕРТОВИХ ПРОСТОРАХ

2. Asymptotic behavior of solutions of stochastic functional differential equations in Hilbert spaces

Реферат/анотація:

1. Станжицький А. О. Асимптотична поведінка розв'язків стохастичних функціонально-диференціальних РІВНЯНЬ в гільбертових просторах. — Квалі¬фікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціаль¬ністю «111 — математика» — Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені !горя Сікорського"Міністерства освіти і науки України, Київ, 2023. Дисертаційна робота присвячена вивченню нескінченновимірних стохастичних функціонально-диференціальних рівнянь в гільбертових просторах, що є математичними моделями найрізноманітніших об'єктів складної приро¬ди, еволюція яких відбувається в полі випадкових сил з урахуванням післядії. Найпоширеніші серед таких моделей описуються стохастичними функціонально-

диференціальними еволюційними рівняннями з частинними похідними. На відміну від класичних стохастичних диференціальних рівнянь, які можна на-звати «звичайними», ці рівняння поєднують в собі риси функціонально- диференціальних рівнянь з частинними похідними і стохастичних рівнянь Ito. Інтерес до цих рівнянь виник практично одночасно в теорії рівнянь з частинни¬ми похідними й у теорії випадкових процесів. Велика кількість праць присвяче¬на дослідженню розв'язків таких рівнянь різноманітної стохастичної природи у скінченновимірних і найрізноманітніших нескінченновимірних функціональ¬них просторах. Оскільки більшість сучасних математичних моделей описує процеси із розподіленими параметрами, то особливого значення набувають стохастичні рівняння із частинними похідними, або більш широко-рівняння із необмеженими опраторами. Теорія стохастичних диференціальних рівнянь з необмеженими операторами є важливим напрямком розвитку сучасної теорії стохастичних рівнянь. У дисертаційній роботі досліджуються початкові задачі для стохастичних функціонально-диференціальних рівнянь як звичайного так і нейтрального типів, тобто коли єфект запізнення проявляється не тільки у коефіцієнтах рівняння, а і в "похідній". Для таких рівнянь отримані умови існу¬вання та єдиності розв'зку, вивчена їх неперервна залежність від початкових даних, встановлені марковська та фелерівська властивості розв'язків у просто¬рах зсувів. При цьому розглянуті різні підходи до означення розв'язку: м'який, слабкий та сильний. При доведенні існування м'якого розв'язку використовується апарат аналітич¬ної теорії напівгруп обмежених операторів, породжених необмеженим операто¬ром, що входить у праву частину рівняння. При цьому суттєво використовують¬ся властивості стохастичної конволюції, тобто стохастичної згортки відповідної напівгрупи із коефіцієнтами правої частини рівняння. Даний підхід широко використовувався при дослідженні нескінченновимірних стохастичних систем без запізненням в роботах G. Da Prato, J. Zabczyk, S. Ceггai, M. Иaiгer та інших авторів. Для стохастичних функціально-диференціальних рівнянь він також широко використовувася в роботах T.Govmdan, Q. Ьі, M. Wel та інших авторів. Однак для рівнянь нейтрального типів подібні результати отримані лише при досить жорстких припущеннях. Останнє зумовлено присутністю у формулі м'якого розв'язку необмеженого оператора. Ще одним важливим аспектом є те, що реальні математичні моделі є рівняннями у яких праві частини інтер- притуються як зовнішні впливи, що не зобов'язані бути гладкими, навіть ліп- шицевими функціями. Отже виникає питання встановлення умов існування та єдиності розв'язків без умови Ліпшиця і лінійного росту.Саме такий випадок і вивчається у роботі. Встановлення умов існування слабких розв'язків проводиться із викори¬станням теорії монотонних операторів, а також із використанням підходу ком¬пактності, розробленого у школі Ліонса. Адаптація даних підходів до стоха¬стичних рівнянь проведена в роботах Huang L, Mao X, We! Ьіи, Mkhael Rockner та інших авторів. Однак, для функціонально-диференціальних рівнянь у цьому напрямку результати отримані лише у деяких частинних випадках. Важливо зазначити, що на праві частини при цьому не накладається умови Ліпшиця, яка замінена певною умовою монотонності і степеневого росту. Існування сильних розв'язків розглядалось раніше лише для рівнянь із фік¬сованим запізненням. Заповненню даних прогалин і присвячене дисертаційне дослідження. Зо¬крема отримані теореми існування м'яких розв'язків для рівнянь нейтрально¬го типу при значно слабших умовах, ніж у вище вказаних авторів, доведено існування слабких розв'язків для спарених рівнянь, одне з яких нескінченно- вимірне стохастичне функціонально-диференціальне, а інше звичайне дифе¬ренціальне. Такі рівняння з'являються у різного роду застосуваннях: напри¬клад бідоменне рівняння (модель дефибрилятора), рівняння Ходкіна-Хакслі для аксона нерва,рівняння ядерної динаміки та інші. При встановленні умов існування сильних розв'язків використоно підхід, що базується на отриманні апріорних оцінок математичного сподівання різних норм соболівського типу із подальшим застосуванням теорем типу Сіріна.

2. The thesis is devoted to the study of infinite-dimensional stochastic functional- differential equations in Hilbert spaces, which are mathematical models. the most diverse objects of a complex nature, the evolution of which takes place in the field of random forces, taking into account the after effect. The most common among such models are described by stochastic partial functional-differential equations.Unlike classical stochastic differential equations, which can be called "ordinary these equations combine the features of functional differential equations with partial derivatives and stochastic Ito equations. Interest in these equations arose almost simultaneously in the theory of

equations with partial derivatives and in the theory of random processes. A large number of works are devoted to the study of solutions of such equations of various stochastic nature finite-dimensional and various infinite-dimensional functional spaces. Since the majority of modern mathematical models describe processes with distributed parameters, stochastic equations with partial derivatives, or more broadly, equations with unbounded operators, acquire special importance. The theory of stochastic differential equations with unbounded operators is an important direction in the development of the modern theory of stochastic equations. We stude the initial value problems for stochastic functional-differential equations of both ordinary and neutral types, that is, when the delay effect is manifested not only in the coefficients of the equation, but also in the "derivative". For such equations, the conditions for the existence and uniqueness of the solution were obtained, their continuous dependence on the initial data was studied, and the Markov and Feller properties of the solutions in displacement spaces were established. At the same time, different approaches to defining the solution are considered: mild, weak and strong. When proving the existence of a soft solution, the apparatus of the analytical theory of semigroups of bounded operators generated by the unbounded operator included in the right-hand side of the equation is used. At the same time, the properties of stochastic convolution, that is, stochastic convolution of the corresponding semigroup with the coefficients of the right-hand side of the equation, are significantly used. This approach was widely used in the study of infinite-dimensional stochastic systems without delay in the works of G. Da Prato, J. Zabczyk, S. Cerrai, M. Hairer and other authors. For stochastic functional differential equations, it is also widely used in the works of T. Govindan, Q. Li, M. Wei and other authors. However, for equations of neutral types, similar results are obtained only under fairly strict assumptions. The latter is caused by the presence of an unbounded operator in the soft solution formula. Another important aspect is that real mathematical models are equations in which the right-hand sides are interpreted as external influences, which do not have to be smooth, even Lipschitz functions. Therefore, the question arises of establishing the conditions for the existence and unity of solutions without the Lipshitz condition and linear growth. This is exactly the case that is studied in the work. Establishing the conditions for the existence of weak solutions is carried out using the theory of monotone operators, as well as using the compactness approach developed at the Lyons school. The adaptation of these approaches to stochastic equations is carried out in the works of Huang L, Mao X, Wei Liu, Michael Rockner and other authors. However, for functional differential equations in this direction, results are obtained only in some partial cases. It is important to note that the Lipshitz condition is not imposed on the right-hand side, which is replaced by a certain condition of monotonicity and exponential growth. The existence of strong solutions was previously considered only for equations with a fixed delay. A dissertation study is devoted to filling these gaps. In particular, theorems for the existence of soft solutions for equations of the neutral type were obtained under much weaker conditions than those of the above-mentioned authors, and the existence of weak solutions for coupled equations was proved, one of which is an infinite¬dimensional stochastic functional-differential, and the other is an ordinary differential. Such equations appear in various applications: for example, two-domain equations (defibrillator model), Hodgkin-Huxley equation for a nerve axon, nuclear dynamics equation, and others. When establishing the conditions for the existence of strong solutions, an approach based on obtaining a priori estimates of the mathematical expectation of various Sobolev-type norms with subsequent application of Sirrin-type theorems was used.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Інформаційні та комунікаційні технології

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Не застосовується

Підсумки дослідження: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- 1. Novak I. H., Stanzhytsky A. O. Invariant Measures for One Class of Linear Stochas¬tic Systems in Hilbert Spaces // https://doi.org/10.1007/s10958-021-05303-8Journal of Mathematical Sciences (United States).

2021. Vol. 254 (2). P. 271-279.

- 2. Stanzhytsky A. O. On weakfnd strong solutions of paired stochastic functional dif¬ferential equations in infinite-dimentional spaces // https://doi.org/https://doi.org/10.1542: of Optimization, Differential Equations and their Applications . 2021. Vol. 29 (2). P. 48-75.
- 3. Stanzhytsky A. O., Misiats O. O., Stanzhytskyi O. M. Invariant measure for neu¬tral stochastic functional differential equations with non-Lipschitz coeffitients // https://doi.org/10.3934/eect.2022005Evolution equations and control Theory. 2022. Vol. 11 (6). P. 1929-1953.

Наукова (науково-технічна) продукція: методи, теорії, гіпотези

Соціально-економічна спрямованість: поліпшення якості життя та здоров'я населення, ефективності діагностики та лікування хворих

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впровадження не планується

Зв'язок з науковими темами: 0113U004540

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Дудкін Микола Євгенович

2. Mykola Dudkin

Кваліфікація: д.ф.-м.н., професор, 01.01.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-5554-182X

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сливка-Тилищак Ганна Іванівна

2. Hanna I. Slyvka-Tylyshchak

Кваліфікація: д. ф.-м. н., доц., 01.01.05

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Державний вищий навчальний заклад "Ужгородський національний університет"

Код за ЄДРПОУ: 02070832

Місцезнаходження: вул. Підгірна, буд. 46, Ужгород, Ужгородський р-н., 88000, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бойчук Олександр Андрійович
2. Oleksandr Boichuk

Кваліфікація: д.ф.-м.н., професор, 01.01.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-9298-3272

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут математики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417207

Місцезнаходження: вул. Терещенківська, буд. 3, Київ, 01601, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Самусенко Петро Федорович
2. Petro F. Samusenko

Кваліфікація: д. ф.-м. н., доц., 01.01.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-4241-6173

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Єрьоміна Тетяна Олександрівна

2. Tatiana O. Yeromina

Кваліфікація: к. ф.-м. н., 01.01.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-5765-9875

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Клесов Олег Іванович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Клесов Олег Іванович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Андрій Станжицький
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна