Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0822U100327

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 20-01-2022

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Логвіненко Станіслав Станіславович

2. Lohvinenko Stanislav Stanislavovych

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 112

Назва наукової спеціальності: Математика та статистика. Статистика

Галузь / галузі знань:

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 29-12-2021

Спеціальність за освітою: Актуарна та фінансова математика

Місце роботи здобувача: ПРИВАТНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО СТРАХОВА КОМПАНІЯ АРСЕНАЛ СТРАХУВАННЯ

Код за ЄДРПОУ: 33908322

Місцезнаходження: вул. Борщагівська, 154, м. Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ДФ 26.001.252

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Код за ЄДРПОУ: 02070944

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 60, м. Київ, 01033, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Код за ЄДРПОУ: 02070944

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 60, м. Київ, 01033, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 27.43.15

Тема дисертації:

1. Статистичне оцінювання параметрів у моделях з дробовим броунівським рухом

2. Statistical estimation of parameters in models with fractional Brownian motion

Реферат/анотація:

1. Дисертаційну роботу присвячено вивченню дробових моделей фінансової математики та розв'язанню пов'язаних з ними статистичних задач. Зокрема досліджено дробову модель Васічека та модель змішаного дробового броунівського руху з трендом. В природі існує багато різноманітних явищ, які можуть бути представлені як процеси випадкової еволюції в часі. Традиційно для математичного моделювання таких часових рядів використовують стандартний броунівський рух. Однак, різні дослідження показали, що деякі процеси демонструють властивості самоподібності, довгострокової залежності та мають складні структури кореляцій. Використання дробового броунівського руху дозволяє маделювати такі процеси, оскільки він має корельовані прирости, які дають короткострокову залежність при індексі Хюрста меншому за 1/2 та довгострокову залежність при індексі Хюрста більшому за 1/2. Імовірнісна модель, запропонована у 1977 році О. Васічеком (O. Vasicek) для опису еволюції відсоткової ставки, знайшла широке застосування не лише в

економіці та фінансовій математиці, а й у багатьох інших галузях. Для моделювання процесів з властивістю довгострокової залежності, які виникають у фінансах, економіці, гідрології та телекомунікаціях, було запропоновано узагальнення цієї моделі, дробову модель Васічека, яка вивчалась у роботах P. Cheridito et al. (2003), F. Comte et al. (2012), W. Xiao et al. (2014) та інших. Наразі теорія параметричного оцінювання добре розвинена в частковому випадку моделі з одним невідомим параметром. Див., наприклад, роботи M. Kleptsyna and A. Le Breton (2002), Y. Mishura (2008), Y. Hu and D. Nualart (2010), K. Es-Sebaiy (2013), K. Tanaka (2013), K. Kubilius et al. (2015), Y. Kozachenko et al. (2015), K. Kubilius et al. (2017), A. Kukush et al. (2017). Однак в прикладних задачах виникає потреба в більш гнучкій двопараметричній моделі. Відповідні дослідження були проведені Y. Kutoyants (2004), але для класичної моделі Васічека, породженої процесом Вінера. У дисертаційній роботі розглядається задача оцінювання для дробової моделі Васічека з двома невідомими параметрами. Для дробової моделі Васічека побудовано так звані оцінки ергодичного типу як для неперервних, так і для дискретних спостережень траєкторії процесу. В обох випадках доведена їх строга консистентність. Для дискретного випадку проведено чисельне моделювання наведених оцінок. Окрім цього, за непервних спостережень для невідомих параметрів побудовано оцінки максимальної вірогідності: для кожного параметра окремо, коли інший вважається відомим, та векторна оцінка для одночасного оцінювання. Доведено консистентність та знайдено асимтотичні розподіли представлених оцінок. Встановлено важливий факт асимптотичної незалежності оцінок максимальної вірогідності для двох невідомих параметрів. У дисертації також розглядається модель змішаного дробового броунівського руху з трендом. Ця модель, введена в P. Cheridito (2001), застосовується, наприклад, у моделюванні трафіку комп'ютерної мережі та більш широко у фінансах. Проблема оцінювання параметрів у змішаному дробовому броунівському русі без тренду вивчалася в декількох роботах, наприклад, M. Dozzi et al. (2015), D. Filatova (2008), W.-L. Xiao et al. (2011), P. Zhang et al. (2014). У статті C. Cai et al. (2012) розглядалося оцінювання параметра зсуву, припускаючи, що індекс Хюрста та коефіцієнт при вінерівському процесі відомі, а коефіцієнт при дробовому броунівському русі дорівнює 1. Зауважимо, що цей підхід потребує знання розв'язку інтегрального рівняння. Тому цю оцінку важко дискретизувати, а особливо складно адаптувати її до випадку невідомих індекса Хюрста та коефіцієнта при вінерівському процесі. Наскільки нам відомо, одночасне оцінювання усіх чотирьох параметрів моделі змішаного дробового броунівського руху з трендом вивчалося лише в J. Dufitinema et al. (2020), але з трохи іншою параметризацією. Оцінювання параметра зсуву в аналогічних моделях із більш загальними шумами вивчалось у роботах Y. Mishura et al. (2015–2018). У дисертаційній роботі досліджується два підходи до одночасного оцінювання усіх чотирьох параметрів моделі змішаного дробового броунівського руху з трендом. Перший — більш класичний. У ньому спочатку доводиться строга консистентність та асимптотична нормальність відомої оцінки параметра зсуву. Потім у неї підставляються строго консистентні оцінки інших параметрів, які основані на квадратичних варіаціях. Доведено строгу консистентність отриманої оцінки. Однак, даний підхід має певні обмеження. Тому розроблено новий підхід на основі ергодичної теореми. Він дозволяє одночасно оцінити усі невідомі параметри за куди більш загальних умов. У роботі доведено строгу консистентність побудованих оцінок. Також отримано асимптотичну нормальність оцінки параметра зсуву. Після цього проведено порівняння ефективності двох оцінок для параметра зсуву. Наведено результати чисельного моделювання усіх оцінок, побудованих двома методами.

2. The thesis is devoted to the study of fractional models of financial mathematics and the solution of related statistical problems. In particular, the fractional Vasicek model and the mixed fractional Brownian motion with trend were investigated. Nature is full of various phenomena which can be represented as processes with random evolution through time. Traditionally a standard Brownian motion is used to mathematically model such time series. However, different studies have shown that some processes exhibit self-similarity, long-range dependence and complex correlation structures. Usage of fractional Brownian motion allows to model such processes, since it has correlated increments which imply short-range dependence for Hurst index less than 1/2 and long-range dependence for Hurst index greater than 1/2. Probabilistic model, proposed in 1977 by O. Vasicek for modeling interest rates, is widely used not only in economics and financial mathematics, but also in many other fields. To

model processes with long-range dependence property that arise in finance, economics, hydrology and telecommunications, a generalization of this model, fractional Vasicek model, was proposed. It was studied in P. Cheridito et al. (2003), F. Comte et al. (2012), W. Xiao et al. (2014) and others. Currently, theory of parametric estimation is well developed in the partial case of the model with one unknown parameter. See e. g. M. Kleptsyna and A. Le Breton (2002), Y. Mishura (2008), Y. Hu and D. Nualart (2010), K. Es-Sebaiy (2013), K. Tanaka (2013), K. Kubilius et al. (2015), Y. Kozachenko et al. (2015), K. Kubilius et al. (2017), A. Kukush et al. (2017). However, in applied problems there is a need for a more flexible two-parameter model. Relevant studies were conducted by Y. Kutoyants (2004), but for a classical Vasicek model driven by Wiener process. In the thesis the study of estimation problem for the fractional Vasicek model with two unknown parameters is considered. For the fractional Vasicek model so called ergodic type estimators are constructed for both continuous and discrete trajectories of the process. In both cases strong consistency of estimators is proved. Numerical simulation of the ergodic type estimators is performed for the discrete case. In addition, maximum likelihood estimators of unknown parameters are constructed in the case of continuous observations: the estimators of each parameter when another one is assumed to be known, and the estimator of vector parameter for simultaneous estimation. For considered estimators consistency is proved and their asymptotic distributions are found. The important fact of asymptotic independence of maximum likelihood estimators for two unknown parameters is established. The thesis is also devoted to the study of the mixed fractional Brownian motion with trend. This model, which was introduced in P. Cheridito (2001), found its applications, e.g., in computer network traffic modelling and more widely in finance. Parameter estimation problem in the mixed fractional Brownian motion without trend was studied e. g. in M. Dozzi et al. (2015), D. Filatova (2008), W.-L. Xiao et al. (2011), P. Zhang et al. (2014). C. Cai et al. (2012) considered estimation of the drift parameter assuming that Hurst index and coefficient by the Wiener process are known and coefficient by the fractional Brownian motion equals 1. Notice that this approach requires to know the solution to an integral equation. Hence, it is difficult to discretize the estimator, and especially, to adapt it to the case of unknown Hurst index and coefficient by the Wiener process. To the best of our knowledge, simultaneous estimation of all four parameters of the mixed fractional Brownian motion with trend was studied only in J. Dufitinema et al. (2020), but with a slightly different parametrization. Estimation of drift parameter in similar models with more general noises was studied in papers Y. Mishura et al. (2015–2018). In the thesis two approaches to simultaneous estimation of all four parameters of the mixed fractional Brownian motion with trend are investigated. The first algorithm is more traditional. First, strong consistency and asymptotic normality of known estimator of the drift parameter are proved. Then, it's components are replaced by strongly consistent estimators of other parameters, which are based on quadratic variations. Strong consistency of obtained plug-in estimator is proved. However, this approach has several limitations. Therefore, a new approach based on the ergodic theorem is developed. It allows to estimate simultaneously all unknown parameters under much more general conditions. In the thesis, strong consistency of constructed estimators is proved. Also asymptotic normality of the estimator of the drift parameter is established. Finally, effectiveness of both estimators of the drift parameter is compared. Results of numerical simulations for all estimators constructed by two methods are shown.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ральченко Костянтин Володимирович

2. Ralchenko Kostiantyn V.

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.01.05

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Іванов Олександр Володимирович

2. Ivanov Oleksandr Volodymyrovych

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.01.05

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Єлейко Ярослав Іванович

2. Yeleyko Yaroslav Ivanovych

Кваліфікація: д.ф.-м.н., 01.01.05

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Станжицький Олександр Миколайович

2. Stanzhytskyi Oleksandr M.

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.01.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кнопова Вікторія Павлівна

2. Knopova Victoria P.

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.01.05

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Майборода Ростислав Євгенович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Майборода Ростислав Євгенович
Відповідальний за підготовку облікових документів	
Реєстратор	
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Т.А.