Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0224U031519

Державний реєстраційний номер: 0121U109630

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 07-05-2024

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробити робастні методи нелінійного та квантильного регресійного аналізу для стохастичних систем за наявності апріорних обмежень на невідомі параметри

Початок етапу: 01.2021

Закінчення етапу: 12.2023

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417176

Місцезнаходження: проспект Академіка Глушкова, буд. 40, м. Київ, Київська обл., 03187, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380445262008, 380445264178

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442350981

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрям фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 3325.608

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробити робастні методи нелінійного та квантильного регресійного аналізу для стохастичних систем за наявності апріорних обмежень на невідомі параметри

Назва роботи англійською:

Develop robust methods of nonlinear and quantile regression analysis for stochastic systems in the presence of a priori constraints on unknown parameters

Реферат українською:

Об`єкт дослідження: Економічні, екологічні та технологічні складні системи. Проблеми оптимізації та робастного оцінювання, оптимального керування випадковими процесами та полями, моделювання стохастичних систем. Мета роботи: Розробити принципово нові методи нелінійного та опуклого стохастичного та регресійного аналізу для задач робастного нелінійного та непараметричного оцінювання, моделювання рівноваг, стохастичної оптимізації і прийняття оптимальних рішень в умовах ризику та невизначеності. Методи дослідження: методи нелінійного негладкого аналізу, опуклого та неопуклого стохастичного програмування, методи прогнозування, статистичного оцінювання та оптимального керування випадковими процесами та полями, методи великих ухилень. Результати та їх новизна: 1. Запропоновані конструкції поліедральних когерентних мір ризику для умов невизначеності з множиною неоднозначності. Отримані умови, за яких їх обчислення, а також робастна за розподілом оптимізація портфеля за співвідношенням “зиск-ризик” зводяться до задач лінійного програмування. 2. Досліджені задачі робастної стохастичної оптимізації з емпіричною функцією ризику за спостереженнями однорідного випадкового поля. Отримано умови консистентності її емпіричної оцінки та швидкість збіжності. 3. Розроблені методи робастного оцінювання невідомих параметрів розподілів за обмежень на їхні моменти та квантилі, застосовні до розв’язання прикладних економічних та технічних проблем. 4. Розроблено новий підхід до оптимізації надійності з використанням міри ризику CVaR та імовірності bPOE. Застосований для оцінювання ризику втрат врожаю на певній посівній площі. 5. Розроблено новий підхід для оцінювання параметрів моделей регресії з перемиканнями, де незалежною змінною є час, із застосуванням до виділення тренду нестаціонарних часових рядів. 6. Досліджені багатономенклатурні моделі теорії запасів з багатокомпонентними керованими стохастичними процесами. Визначено структуру оптимальної стратегії для таких систем.

Реферат англійською:

Object of research: Economic, ecological and technological complex systems. Problems of optimization and robust estimation, optimal control of random processes and fields, modeling of stochastic systems. Objectives: to develop fundamentally new methods of nonlinear and convex stochastic and regression analysis for problems of robust nonlinear and nonparametric estimation, modeling of equilibria, stochastic optimization and optimal decision-making under uncertainty. Research methods: methods of non-linear non-smooth analysis, convex and non-convex stochastic programming, methods of forecasting, statistical evaluation and optimal control of random processes and fields, methods of large deviations. Results and their novelty: 1. Constructions of polyhedral coherent risk measures for uncertainty conditions with ambiguity set are introduced. The obtained conditions under which their calculation, as well as distributionally-robust portfolio optimization by revenue-risk ratio, are reduced to linear programming problems. 2. Investigated problems of robust stochastic optimization with an empirical risk function by observations of a homogeneous random field. The conditions of consistency of its empirical evaluation and the convergence rate were obtained. 3. Developed methods of robust estimation of unknown distribution parameters under constraints on their moments and quantiles, applicable to applied economic and technical problems. 4. A new approach to reliability optimization using CVaR measure and bPOE

probability was developed. It is used to estimate the risk of crop loss on a sown area. 5. A new approach was developed for estimating the parameters of regression models with switches, where the independent variable is time, with application to trend selection of non-stationary time series. 6. Investigated multi-nomenclature models of reservation theory with multi-component controlled stochastic processes. The structure of the optimal strategy for such systems is defined.

Індекс УДК: 519.23/.25 , 519.21

Коди тематичних рубрик: 27.43.51

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Кнопов Павло Соломонович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: член-кор.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Методи та алгоритми розв'язання нелінійних задач стохастичної оптимізації та ідентифікації

Назва НТП англійською: Methods and algorithms for solving nonlinear problems of stochastic optimization and identification

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: В економічних та технічних системах, що функціонують в умовах ризику та невизначеності

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Нові математичні методи та алгоритми для оцінки ризику і розв'язання нелінійних задач стохастичної оптимізації й ідентифікації для вирішення складних проблем з невизначеностями у сфері економіки, техніки та біології

Соціально-економічна спрямованість НТП: Спрямована на прийняття ефективних (оптимальних) рішень в економіці та техніці, що суттєво впливають на соціально-економічну сферу суспільства

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

- **Початок етапу:** 01.2024
- **Закінчення етапу:** 12.2024

Споживачі продукції: установи МОН та НАН України

Перспективні ринки: Україна

Характер співробітництва з інвестором

- **Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:**
- **Права, що надаються інвестору після завершення роботи:**
- **Наявність бізнес-плану:**
- **Техніко-економічне обгрунтування:**
- **Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:**
- **Очікуваний термін окупності (років):**
- **Додаткова інформація:**

IX. Бібліографічний опис

1. Knopov P.S., Kasitskaya E.J. Consistency and Properties of Large Deviations of Empirical Estimates in Stochastic Optimization Problems for Homogeneous Random Fields under Nonhomogeneous and Homogeneous Observations. Cybernetics and Systems Analysis. 2021, 57(1), P. 16-29. https://doi.org/10.1007/s10559-021-00326-

0

2. Knopov P.S., Samosonok O.S. &Bila, G.D. A Model of Infectious Disease Spread with Hidden Carriers. Cybernetics and Systems Analysis. 2021, vol. 57(4), P. 647-655. https://doi.org/10.1007/s10559-021-00390-3

3. Knopov P.S., Kasitskaya E.J. Large Deviations of Empirical Estimates in the Stochastic Programming Problem for the Homogeneous Random Field with a Discrete Parameter, Cybernetics and Systems Analysis. 2021, vol. 57(5), P. 704-713. https://doi.org/10.1007/s10559-006-0118-z.

4. Norkin V.I. Stochastic Generalized Gradient Methods for Training Nonconvex Nonsmooth Neural Networks. Cybernetics and Systems Analysis, 2021. 57(5), pp.714-729. https://doi.org/10.1007/s10559-021-00397-z

5. Kirilyuk V.S. Risk Measures in the Form of Infimal Convolution, Cybernetics and Systems Analysis. 2021, 57(1), P. 30-46. https://doi.org/10.1007/s10559-021-00327-z

6. Atoyev K.L., Knopov P.S. Application of robust methods for estimation of distribution parameters with a prioriary constraints on parameters in economics and engineering. Cybernetics and Systems Analysis. 2022. 58(5). P. 713-720. https://doi.org/ 10.1007/s10559-022-00504-8

7. Pepelyaev, V.A., Golodnikov, A.N. & Golodnikova, N.A. Reliability Optimization Method Alternative to bPOE. Cybernetics and Systems Analysis. 2022, 58, P. 593–597. https://doi.org/10.1007/s10559-022-00492-9

8. Kirilyuk V.S. Polyhedral Coherent Risk Measure and Distributionally Robust Portfolio Optimization, Cybernetics and System Analysis. 2023, 59(1), P. 90–100. https://doi.org/10.1007/s10559-023-00545-7

9. Knopov P.S. Optimization and Identification of Stochastic Systems, Cybernetics and System Analysis. 2023, 59(3), P. 375–384. https://doi.org/10.1007/s10559-023-00572-4

10. Bila G.D., Knopov O.P. Asymptotic Properties of One Class of Periodic Estimates. Cybernetics and System Analysis. 59(6), P. 1038–1042. https://doi.org/10.1007/s10559-023-00640-9

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Сергієнко Іван Васильович
д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Єрмоленко Любов Іванівна

Атоєв Костянтин Леонович
(к. б. н., 05.13.09)

Богданов Олександр Вячеславович
(д.філософ)

Біла Галина Дмитрівна
(к. ф.-м. н., 01.05.01)

Голодніков Олександр Миколайович
(к. ф.-м. н., 01.05.01)

Касицька Євгенія Йосипівна
(к. ф.-м. н.)

Кирилюк Володимир Семенович
(д. ф.-м. н., 01.05.01)

Колесник Юрій Степанович
(к. т. н.)

Норкін Володимир Іванович
(д. ф.-м. н., 01.05.01)

Пепеляєва Тетяна Володимирівна
(к.ф.-м.н., 01.05.01)

Самосьонок Олександр Сергійович
(к. ф.-м. н., 01.05.01)

Шпига Сергій Петрович

Відповідальний за підготовку облікових документів Кирилюк Володимир Семенович

Телефон +38 (044) 526-15-58

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності