Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0519U000265

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 23-04-2019

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сальніков Микола Миколайович
2. Salnikov Mykola Mykolaiovych

Кваліфікація: к. т. н., 01.05.04

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 01.05.02

Назва наукової спеціальності: Математичне моделювання та обчислювальні методи

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 29-03-2019

Спеціальність за освітою: автоматика і електроніка

Місце роботи здобувача: Інститут космічних досліджень НАН України та ДКА України

Код за ЄДРПОУ: 22971655

Місцезнаходження: пр. Глушкова, 40 корп. 4/1, м. Київ, Київська обл., 03087, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 26.194.02

Повне найменування юридичної особи: Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України

Код за ЄДРПОУ: 05417176

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

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Повне найменування юридичної особи: Інститут космічних досліджень НАН України та ДКА України

Код за ЄДРПОУ: 22971655

Місцезнаходження: пр. Глушкова, 40 корп. 4/1, м. Київ, Київська обл., 03087, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 28.19.31, 27.41

Тема дисертації:

1. Модифікований метод еліпсоїдального оцінювання та його застосування

2. Modified ellipsoidal estimation method and its applications

Реферат/анотація:

1. Дисертацію присвячено розробці та обґрунтуванню модифікації цілого класу алгоритмів еліпсоїдального оцінювання, що забезпечує їх збіжність і грубість по відношенню до порушення апріорних припущень про властивості невизначених величин при вирішенні задач гарантованого оцінювання. Аналіз сучасних методів гарантованого оцінювання показав, що питання забезпечення збіжності, робастності, високій швидкості збіжності та обчислювальної ефективності відносяться до найбільш актуальних. Ці питання в значній мірі стосуються методу еліпсоїдального оцінювання, тому що еліпсоїдальні оцінки з побудови містять області, які не містять величин, що оцінюються. Це призводить до зниження швидкості збіжності з ростом розмірності. Запропоновані модифікації вирішують всі зазначені питання. Зокрема, для задач оцінювання параметрів лінійної регресії доведена збіжність, в тому числі при наявності обмежень на значення вхідних змінних, запропонований спосіб формування малих змін цих змінних, які забезпечують точне рішення задачі оцінювання, отримані умови скінченної збіжності. Проаналізована задача оцінювання параметрів лінійної

регресії при наявності обмежених похибок вимірювання регресорів. Складність її вирішення пов'язана з неопуклістю інформаційних множин. Запропоновано новий ефективний алгоритм її розв'язку. Вирішені задачі оцінювання стану і параметрів лінійних і деякого класу нелінійних динамічних систем. В тому числі, сформульовано загальний підхід і на його основі вирішені дві спеціальні задачі оцінювання стану динамічних систем з розподіленими параметрами. Для процесів конвекції-дифузії-реакції, а також процесів магнітної гідродинаміки запропоновано новий варіант скінченно-елементного методу Петрова-Гальоркіна для отримання їх апроксимуючих скінченно-вимірних моделей, в тому числі для тривимірних областей. Ці результати було використано при дослідженні генерації глобальних течій Сонця. Розроблені алгоритми оцінювання були використані при розв'язку задачі прогнозування космічної погоди з використанням нелінійної моделі, що настроювалась. На основі розроблених методів оцінювання стану і параметрів нелінійних динамічних систем була вирішена задача визначення і компенсування невідомих зсувів в показаннях гіроскопів безплатформних інерціальних навігаційних систем.

2. The thesis is devoted to the development and justification of the modification of an entire class of ellipsoidal estimation algorithms, ensuring their convergence and robustness with respect to the violation of a priori assumptions about the properties of uncertain quantities when solving problems of guaranteed estimation. An analysis of modern methods of guaranteed estimation showed that the questions of ensuring convergence, robustness, high convergence rate, and computational efficiency are among the most relevant. These questions are largely related to the ellipsoidal estimation method, since by construction, ellipsoidal estimates contain additional domains that do not contain true values. This leads to a decrease in the convergence rate with increase of dimension. The proposed modifications allow to overcome the mentioned drawbacks. In particular, for the problems of estimating linear regression parameters, the additional convergence condition was proposed to be added to ellipsoidal estimation algorithms. The convergence is also proved for the case when there are restrictions on the value of input variables. The method is proposed for generating small changes in these variables that provide an exact solution to the estimation problem, and finite convergence conditions are obtained. The problem of estimating the parameters of a linear regression is analyzed in the presence of bounded noise measurement of regressors. The complexity of its solution is connected with the nonconvexity of the information sets. It is proved that the information sets are a union of a finite number of multidimensional layers, when the set of possible values of measurement errors is a convex polyhedron. The boundary hyperplanes of these sets are determined by the vertices of the polyhedron of the error values. The information sets are convex within each octant when this polyhedron is a multidimensional parallelepiped oriented along the coordinate axes. This property was used in the development of a new efficient algorithm for solution of the linear regression estimation problem based on the modified ellipsoid method. The estimation problems of the state and parameters of linear and some class of nonlinear dynamical systems are solved. The complexity of solving these problems is due to the fact that at the prediction stage it is necessary to approximate the reachability sets by an ellipsoid. The use of the traditional approach based on second–order approximation of a nonlinear mapping leads to strongly overestimated ellipsoidal estimates. It is proposed to use the first–order approximation and an adaptive ellipsoid size increase at the correction stage to ensure a non–empty intersection of the ellipsoidal estimate of the reachable set and the information set associated with measurements. This approach provided a higher rate of convergence at lower computational costs than in case of using the traditional approach. A general approach is formulated and two particular problems of state estimation of dynamic systems with distributed parameters were solved on its basis. For convection-diffusion-reaction processes, as well as processes of magnetic hydrodynamics, a new version of the Petrov-Galerkin finite element method was proposed to obtain their approximating finite-dimensional models, including for three-dimensional domains. These results were used to study the generation of global solar currents. The developed estimation algorithms were used to solve the space weather forecasting problem using an adjusted non-linear model. On the basis of the developed methods for estimating the state and parameters of nonlinear dynamic systems, the problem of determining and compensating unknown displacements in the readings of gyros of strapdown inertial navigation systems was solved.

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. Губарев В'ячеслав Федорович
2. Gubarev Viacheslav F.

Кваліфікація: д. т. н., 01.05.04

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. Губарев В'ячеслав Федорович
2. Gubarev Viacheslav F.

Кваліфікація: д. т. н., 01.05.04

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. Касьянов Павло Олегович

2. Kasyanov Pavlo Olegovych

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.05.01

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. Мазко Олексій Григорович

2. Mazko Oleksii G.

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. Стецюк Петро Іванович

2. Stetsyuk Petr I.

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.05.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

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