Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0420U100545

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 19-03-2020

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Іванов Сергій Миколайович
2. Ivanov Serhii Mykolaiovych

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 01.05.04

Назва наукової спеціальності: Системний аналіз і теорія оптимальних рішень

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 17-03-2020

Спеціальність за освітою: Економічна кібернетика

Місце роботи здобувача: Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Код за ЄДРПОУ: 02070944

Місцезнаходження: вул. Володимирська, 60, м. Київ, Київська обл., 01033, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 26.002.03

Повне найменування юридичної особи: Навчально-науковий комплекс "Інститут прикладного системного аналізу" Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 25408067

Місцезнаходження: проспект Перемоги, 37 , корпус 35, м. Київ, Київська обл., 03056, 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: Інститут космічних досліджень Національної академії наук України та Державного космічного агентства України

Код за ЄДРПОУ: 22971655

Місцезнаходження: Проспект Академіка Глушкова, 40 корп. 4/1, м. Київ, Київська обл., 03187, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 28.29

Тема дисертації:

1. Аналіз локальних властивостей динаміки автономних систем на компактному гладкому многовиді

2. Analysis of local properties of dynamics of autonomous systems on a compact smooth manifold

Реферат/анотація:

1. Дисертаційна робота присвячена дослідженню актуальних проблем в області аналізу автономних систем. Досліджується локальна структурна стійкість (орбітально топологічна еквівалентність), локальна (в околі точки положення рівноваги) дифеоморфність динамічних систем на компактному гладкому многовиді, які описуються звичайними диференціальними рівняннями (автономними системами), а також фрактальна розмірність Каплана-Йоркі. Математично обґрунтовано метод оцінювання локальної матриці Якобі та обчислення експонент Ляпунова. Проводиться аналіз і обчислення експонент Ляпунова, розмірності та граничної ентропії для геомагнітних індексів Dst, Kp, AE, які мають ознаки гіперхаотичної динаміки. Ключові слова: дифеоморфізм, локально дифеоморфні системи, топологічна еквівалентність, компактний гладкий многовид, динамічна система, звичайні диференціальні рівняння, автономна система, розмірність Каплана-

Йоркі.

2. The thesis is devoted to the research of actual problems in the field of analysis of autonomous systems such as the local structural stability (topologically orbitally equivalence), the local (in the neighborhood of the equilibrium point) diffeomorphity of dynamical systems (autonomous systems) on a compact smooth manifold, and the Kaplan-Yorke fractal dimension. A review of the literature on the study and detection of local properties of dynamics is given. The Grobman-Hartman theorem is discussed. Hyperbolic systems, conditions of its local diffeomorphity without zero and with zero among the eigenvalues of the Jacobian matrix calculated in the neighborhood of an equilibrium point are considered. Much attention has been paid to the Kaplan-Yorke dimension or the Lyapunov dimension for autonomous systems. There is equality of the Lyapunov dimension in topologically and topologically orbitally equivalent systems. The equality of the Lyapunov dimension and the information dimension is confirmed. A description of the Kaplan-Yorke dimension and its relationship with other dimensions are given. The entropy of the normalized vectors of norms of tangent vectors of autonomous systems is introduced. The extreme functional (Lagrangian) of the maximization of the sum of the introduced entropy, the function of exponential divergence (convergence), initial conditions, and normalization for each moment of time is considered. It is shown that the deduced functional corresponds to the principle of maximum (maximum uncertainty) which can also be considered as a propagation of the Bernoulli-Laplace principle of insufficient basis. The corresponding theorems are proved. The definition of introduced entropy and average entropy is given. Dynamic systems described by differential equations on a -measurable compact smooth manifold are not locally different from differential equations on . The Euclidean norm is used. The zero average entropy theorem is proved. The limit of the average entropy is considered. The formula for the relation between the average entropy and the Lyapunov exponents is derived. The maximum of the average entropy corresponds degenerate equilibrium points of the dynamic systems such as a scalar matrix or degenerate node (Jordan cage). When entropy is less than maximum such a degenerate equilibrium points are impossible. Thus, the possible change in the structure of the autonomous system is detected by the increase of the average entropy. That is the direction for a possible change in the type of phase portrait. When the phase space of larger dimension the number of types of such points is already greater, and they should combine the properties of the above types. It is noted that it is advisable to break into subspaces with stable points or unstable of a certain type. In diffeomorphic dynamical systems the Kaplan-Yorke dimension is the same. Takens's theorems on embedding for discrete and continuous time are considered. The delay time is estimated using an autocorrelation function for the time series of one variable of autonomous systems such as the Lorentz system, Ressler system, and Henon map. The Grasberger-Proccaccia dimension for estimating the size of embedding is described. The content of the Grassberger-Proccaccia dimension and the correlation integral is explained. The Lyapunov exponents decomposition shows the detection of the variability of the vector field of the autonomous dynamic system. The ordering of decomposition limits is considered. A numerical algorithm is provided to calculate these limits by a time series and average entropy. The method for estimating the local Jacobian matrix and calculating Lyapunov exponents is substantiated. The analysis and calculation of the Lyapunov exponents, the dimensions, and average entropy for geomagnetic indices Dst, Kp, and AE are given. It is noted that these geomagnetic indices have signs of hyperhaotic dynamics. Keywords: diffeomorphism, locally diffeomorphic systems, topological equivalence, compact smooth manifold, dynamic system, autonomous system, ordinary differential equations, Kaplan-Yorke dimension.

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. Яценко Віталій Олексійович

2. Yatsenko Vitaliy O.

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. Івохін Євген Вікторович

2. Ivokhin Eugene V.

Кваліфікація: д. ф.-м. 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. Макаренко Олександр Сергійович

2. Makarenko Olexandr S.

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.05.02

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 — Згуровський Михайло Захарович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні — Панкратова Наталія Дмитрівна

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності — Юрченко Т.А.