

СТАНОВИЩЕ

От: проф. д-р инж. Станислав Денчев Симеонов – Бургаски държавен университет „Проф. д-р Асен Златаров”

Върху дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „доктор”

Област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика
Професионално направление: 4.6. Информатика и компютърни науки

Тема на дисертационния труд: МОДЕЛИРАНЕ НА ГЕНЕТИЧНИ АЛГОРИТМИ С ВРЕМЕВИ РЕДОВЕ ПРИ ИЗСЛЕДВАНЕ РАБОТАТА НА ФОТОВОЛТАИЧНИ СИСТЕМИ ЗА АВТОНОМНО ЗАХРАНВАНЕ НА БИТОВИ ПОТРЕБИТЕЛИ (В ЮГОИЗТОЧНИ РАЙОНИ)

Автор на дисертационния труд: маг. инж. Димитър Ненов Ненов
Научен ръководител: доц. д-р инж. Екатерина Господинова

1. Актуалност на тематиката в дисертационния труд

Изследването и подобряването ефективността на соларно оборудване е актуална задача с практическо значение. Такъв комплексен подход дава особено значение на разработката. В смисъла, относно актуалността на предложения труд, аз бих го нарекъл като една действителна технологична иновация, която би могла да окаже пряко влияние не само върху технологичното развитие, но и да допринесе за развитие в областта на проектирането на соларни съоръжения. В Дисертационния труд се подхожда методично правилно. На база на литературен обзор се дефинират целта и задачите на настоящата работа.

2. Степен на познаване на проблематиката и методичен подход

Докторантът демонстрира задълбочено познаване на състоянието на проблемите по темата на дисертацията, изразено както чрез обхвата, така и чрез дълбочината на интерпретациите на използваните източници в осъществения литературен обзор. Списъкът на използваната литература включва 155 източника. Литературните източници са актуални. Целта и задачите на дисертационния труд са дефинирани на базата на подробен анализ на текущата ситуация. Определено може да се твърди, че литературните източници се познават от автора практически в пълен обем и са в основата на развитието на предложения труд. Те са надлежно цитирани.

3. Съответствие на избраната методика на изследване с поставената цел и задачи на дисертационния труд.

Целта на представения дисертационен труд е ясно дефинирана в началото. Направен е хронологичен анализ и аналитична интерпретация на голям обем информация, засягаща проблематиката. Въз основа на резултатите от проучването на проблема и с отчитане на неговата специфика е определена методиката, математичния апарат и другите средства за изследване, които считам за подходящи, относно решаване на поставените задачи и постигане на целта на дисертационния труд.

4. Оценка на приносите в дисертационната работа и тяхната значимост.

Приемам постигнатите резултати в дисертационния труд на докторанта, като представените приноси определям като научноприложни и приложни:

I. Научно-приложни приноси

- Извършен е систематичен анализ на приложимостта на теорията на размитите множества и генетичните алгоритми за прогнозиране на кратки времеви редове, описващи работата на малки автономни фотоволтаични системи.
- Разработен е прогнозен модел, базиран на интервални размити множества от втори тип (FOU). Формулиран е многокритериален подход за оптимизация на параметрите на.
- Предложена е модификация на многокритериален генетичен алгоритъм, съобразена със специфичните ограничения при формиране на размити логически зависимости.
- Теоретично е обоснована връзката между ширината на FOU и нивото на несигурност в кратките времеви редове, характеризиращи производството и потреблението на електроенергия.
- Разширена е методологичната рамка за идентифициране на структурни трансформации, чрез комбиниране на размито клъстеризиране, йерархични методи и анализ на времевата еволюция на клъстерите.
- Изградена е цялостна теоретична схема, интегрираща модели за прогнозиране, клъстерен анализ и оптимизация, приложима за изследване на енергийни системи с висока степен на неопределеност.

II. Приложни приноси

- Разработен и приложен е модел за анализ и прогнозиране на кратки времеви редове, описващи производството и потреблението на електроенергия в малки автономни фотоволтаични системи.
- Предложен е регресионен прогнозен модел с асиметрични размити параметри, оптимизиран чрез генетичен алгоритъм, подходящ за оценка на енергиен баланс при малки фотоволтаични централи за битови потребители.
- Разработен е алгоритъм за идентифициране на структурни трансформации, базиран на размито с-средно клъстеризиране, приложим при добра разделимост на показателите, свързани с фотоволтаични инсталации.
- Разработен е йерархичен агломеративен алгоритъм, приложим при слаба разделимост на клъстерите, използвани за анализ на групи кратки времеви редове от енергийни показатели.
- Извършен е анализ на ключови компоненти на фотоволтаичните системи (соларни батерии, инвертори, режими на работа), като резултатите са използвани при интерпретация на прогнозните модели.

- Предложените FOU модели са използвани за подпомагане на решенията при избор на конфигурация, ориентация и режим на експлоатация на фотоволтаични системи за битови потребители въз основа на климатични и географски особености.
- Числените експерименти, оптимизацията и визуализацията на резултатите са реализирани в MATLAB, което осигурява възпроизводимост, надеждност и практическа приложимост на разработените алгоритми.

5. Значимост на приносите за науката и практиката. Преценка на публикациите по дисертационния труд

Разработените модели и алгоритми имат пряко приложение при анализа, прогнозирането и оптимизацията на работата на малки фотоволтаични системи за битови потребители. Те подпомагат оценката на енергийния баланс, подобряват точността на прогнозите и позволяват по-информиран избор на конфигурация, ориентация и режим на експлоатация на системите, съобразно конкретни климатични и географски условия.

Към документите са приложени 4 публикации на Всички публикации са направени в периода на докторантура, като в една от тях е на първо място. Прави впечатление високият Q-фактор на публикуваните материали. Считаю, че тези публикации съдържат основните приноси, за които се претендира в дисертацията. Статиите са в съавторство с научния ръководител, което лично на мен ми прави много добро впечатление.

6. Критични бележки по дисертацията

По принцип нямам забележки по съществуването на дисертационната работа. Относно оформлението на обяснителната записка мога да препоръчам: - при изготвяне на такива материали да се използват по кратки изречения. Начинът на изразяване с дълги изречения на места може да подведе четящите.

Констатираните препоръки не омаловажават работата на докторанта, като се надявам работата по научната тематиката да продължи, защото е интересна и актуална.

7. Мотиви и ясно формулирано заключение

Темата на дисертационния труд е хибридна и представлява естествена симбиоза на информатиката с оптимизацията на реални технически проблеми. Работата има достатъчен обем и дълбочина на изследването. Получени са научно-приложни и приложни резултати от значение за теорията и практиката.

Имайки предвид изложеното считам, че са удовлетворени изискванията за разработване на дисертационен труд за образователната и научна степен „Доктор” и давам положителна комплексна оценка за присъждането на образователна и научна степен „Доктор“ на докторанта Димитър Ненов в Професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки.

гр. Бургас
27.04.2026г.

Подпис:

OPINION

From: Prof. Stanislav Denchev Simeonov – Burgas State University “Prof. Dr. Asen Zlatarov”

Regarding: Dissertation work for the acquisition of the educational and scientific degree “PhD”

Field of higher education: 4. Natural Sciences, Mathematics and Informatics

Professional field: 4.6. Informatics and Computer Science

Topic of the dissertation: MODELING OF GENETIC ALGORITHMS WITH TIME SERIES
IN RESEARCHING THE OPERATION OF PHOTOVOLTAIC SYSTEMS FOR
AUTONOMOUS POWER SUPPLY OF HOUSEHOLD USERS (IN SOUTHEASTERN
REGIONS)

Author of the dissertation: Mag. Eng. Dimitar Nenov Nenov

Scientific supervisor: Assoc. Prof. Ekaterina Gospodinova

1. Relevance of the topic in the dissertation

Researching and improving the efficiency of solar equipment is a current task with practical significance. Such a complex approach gives special importance to the development. In terms of the relevance of the proposed work, I would call it a real technological innovation that could have a direct impact not only on technological development, but also contribute to development in the field of solar equipment design. The dissertation is methodically correct. The goal and objectives of the present work are defined on the basis of a literature review.

2. Degree of knowledge of the problem and methodological approach

The PhD student demonstrates in-depth knowledge of the state of the problems on the topic of the dissertation, expressed both through the scope and depth of the interpretations of the sources used in the literature review. The list of used literature includes 155 sources. The literary sources are up-to-date. The purpose and objectives of the dissertation work are defined on the basis of a detailed analysis of the current situation. It can definitely be said that the literary sources are known by the author practically in full and are the basis for the development of the proposed work. They are duly cited.

3. Compliance of the selected research methodology with the set goal and objectives of the dissertation work.

The purpose of the presented dissertation work is clearly defined at the beginning. A chronological analysis and analytical interpretation of a large volume of information concerning the issue have been made. Based on the results of the study of the problem and taking into account its specificity, the methodology, mathematical apparatus and other research tools that I consider appropriate for solving the set tasks and achieving the goal of the dissertation work have been determined.

4. Assessment of the contributions to the dissertation work and their significance.

I accept the results achieved in the PhD – student's dissertation work, and I define the presented contributions as scientifically applied and applied:

I. Scientific and applied contributions

- A systematic analysis of the applicability of fuzzy set theory and genetic algorithms for forecasting short time series describing the operation of small autonomous photovoltaic systems has been carried out.
- A forecasting model based on interval fuzzy sets of the second type (FOU) has been developed. A multi-criteria approach for optimization of the parameters of.
- A modification of a multi-criteria genetic algorithm has been proposed, taking into account the specific constraints in the formation of fuzzy logical dependencies.
- The relationship between the width of the FOU and the level of uncertainty in short time series characterizing the production and consumption of electricity has been theoretically substantiated.
- The methodological framework for identifying structural transformations has been expanded by combining fuzzy clustering, hierarchical methods and analysis of the temporal evolution of clusters.
- A comprehensive theoretical scheme has been built, integrating forecasting models, cluster analysis and optimization, applicable to the study of energy systems with a high degree of uncertainty.

II. Applied contributions

- A model for analysis and forecasting of short time series describing the production and consumption of electricity in small autonomous photovoltaic systems.
- A regression forecasting model with asymmetric fuzzy parameters, optimized by a genetic algorithm, suitable for energy balance assessment in small photovoltaic power plants for domestic consumers, has been proposed.
- An algorithm for identifying structural transformations, based on fuzzy c-mean clustering, has been developed, applicable to good separability of indicators related to photovoltaic installations.
- A hierarchical agglomerative algorithm has been developed, applicable to weak separability of clusters, used for analysis of groups of short time series of energy indicators.
- An analysis of key components of photovoltaic systems (solar batteries, inverters, operating modes) has been performed, and the results have been used in the interpretation of the forecasting models.
- The proposed FOU models have been used to support decisions when choosing the configuration, orientation and operating mode of photovoltaic systems for domestic consumers based on climatic and geographical
- Numerical experiments, optimization and visualization of the results are implemented in MATLAB, which ensures reproducibility, reliability and practical applicability of the developed algorithms.

5. Significance of contributions to science and practice. Assessment of publications on the dissertation work

The developed models and algorithms have direct application in the analysis, forecasting and optimization of the operation of small photovoltaic systems for domestic consumers. They support the assessment of the energy balance, improve the accuracy of forecasts and allow a more informed choice of configuration, orientation and operating mode of the systems, according to specific climatic and geographical conditions.

4 publications are attached to the documents. All publications were made during the PhD – studies, with one of them in first place. The high Q-factor of the published materials is impressive. I believe that these publications contain the main contributions claimed in the dissertation. The articles are co-authored with the scientific supervisor, which personally makes a very good impression on me.

6. Critical remarks on the dissertation

In principle, I have no remarks on the substance of the dissertation work. Regarding the layout of the explanatory note, I can recommend: - when preparing such materials, short sentences should be used. The way of expressing with long sentences in places can mislead readers.

The stated recommendations do not belittle the work of the PhD – student, and I hope that the work on the scientific topic will continue, because it is interesting and relevant.

7. Motives and a clearly formulated conclusion

The topic of the dissertation work is hybrid and represents a natural symbiosis of informatics with the optimization of real technical problems. The work has a sufficient volume and depth of research. Scientific-applied and applied results of importance for theory and practice have been obtained.

Considering the above, I believe that the requirements for developing a dissertation for the educational and scientific degree "PhD" have been met and I give a positive comprehensive assessment for the award of the educational and scientific degree "PhD" to PhD – student Dimitar Nenov in Professional Field 4.6. Informatics and Computer Sciences.

27.04.2026

Burgas