

СТАНОВИЩЕ

върху дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „доктор“

Автор на дисертационния труд: маг. инж. Димитър Ненов Ненов

Тема на дисертационния труд: **„Моделиране на генетични алгоритми с времеви редове при изследване работата на фотоволтаични системи за автономно хранване на битови потребители (в югоизточни райони)“**

Член на научното жури: проф. д-р инж. Диляна Господинова

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научноприложно отношение. Степен и нива на актуалността на проблема и конкретните задачи, разработени в дисертацията

Темата на дисертационния труд е актуална и значима в контекста на съвременното развитие на възобновяемите енергийни източници и в частност на автономните фотоволтаични системи. В практиката на електроенергийните системи все по-голямо значение придобиват въпросите, свързани с надеждното прогнозиране на генерираната енергия и с оценката на работните режими при променливи външни условия. Особено важен е проблемът при наличие на ограничени по обем и нестабилни по характер измервани данни, каквито са реалните времеви редове, получени от експлоатацията на малки фотоволтаични системи. Дисертационният труд правилно насочва вниманието към този практически значим проблем. В същото време формулировката на задачата би могла да бъде по-конкретна от инженерна гледна точка, с по-ясно очертани практически цели и очаквани резултати.

2. Степен на познаване състоянието на проблема и творческа интерпретация на литературния материал

Дисертантът показва добра информираност по отношение на съществуващите решения в областта на анализа на времеви редове и приложението им при фотоволтаични системи. Литературният обзор е обширен и включва както класически подходи, така и съвременни методи, използвани при обработка на данни и прогнозиране. Представени са различни технологии и компоненти на фотоволтаичните системи, което е положително от инженерна гледна точка. Въпреки това, анализът на литературните източници е по-скоро описателен и не винаги се прави ясна връзка между разглежданите подходи и конкретните инженерни проблеми, които се решават в дисертацията. Липсва по-критична оценка на приложимостта на тези методи в реални експлоатационни условия.

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

Избраната методика, базирана на използване на генетични алгоритми и анализ на времеви редове, е съвременна и по принцип подходяща за разглеждания клас задачи. Подходът е насочен към работа с реални измервателни данни и отразява стремеж към практическа приложимост. Въпреки това, в изложението недостатъчно ясно е показано как предложените алгоритми водят до конкретни подобрения в оценката или прогнозата на работата на фотоволтаичните системи. От инженерна гледна точка би било полезно по-ясно да се демонстрира ефектът от приложението на разработените методи чрез сравнение с други използвани в практиката решения или чрез анализ на конкретни експлоатационни ситуации.

4. Научни и/или научноприложни приноси на дисертационния труд

В дисертационния труд е направен опит за формулиране и обосновка на научен проблем, свързан с анализа и прогнозиране на работата на автономни фотоволтаични системи при наличие на кратки и нестационарни времеви редове. Разработени са подходи, които могат да се разглеждат като разширяване и адаптиране на съществуващи методи за анализ чрез използване на генетични алгоритми, като по този начин се цели доказване с нови средства на известни зависимости в поведението на такива системи. В известна степен е налице създаване на методика за изследване, ориентирана към работа с реални експлоатационни данни, което може да се приеме като научноприложен принос. Получени са резултати, които имат характер

на потвърдителни факти относно възможността за използване на разглежданите алгоритми при анализ на фотоволтаични системи. В същото време следва да се отбележи, че в труда не се достига до формулиране на нова теория или хипотеза в строгия научен смисъл, а приносите са предимно в областта на приложението и адаптацията на известни подходи към конкретен клас инженерни задачи.

5. Характер на приносите за внедряване: методи, конструкции, технологии, препарати, схеми, художествено творчество и т.н. Значимост на приносите за науката и практиката. Преценка на публикациите по дисертационния труд

Резултатите от дисертационния труд имат научноприложен характер и са насочени към разработване на методи за анализ и прогнозиране на работата на автономни фотоволтаични системи, като притежават потенциал за приложение в системи за мониторинг, управление и оценка на енергийни процеси при децентрализирано електрозахранване. Представените публикации отразяват основните резултати от изследването и показват активност на дисертанта в научната област. Сред тях се откроява публикация в международно списание с импакт фактор и квантил Q2, както и публикации в списания, индексирани в *Scopus*, което може да се оцени положително по отношение на научната видимост на труда. Допълнително са представени и доклади в международни научни конференции, индексирани в *Scopus/WoS*.

По отношение на отражението в научната литература може да се отбележи, че част от публикациите вече са получили цитирания, включително в издания с висока научна видимост, като публикации в *IEEE* и в списания от първи квантил. Това е положителен показател за интерес към изследването и за неговата актуалност. В същото време броят на цитиранията е все още ограничен, което е обяснимо предвид сравнително скоршната публикация на резултатите. Част от публикациите са в съавторство и не всички са пряко фокусирани върху основната тема на дисертацията, което затруднява еднозначната оценка на индивидуалния принос на дисертанта и на цялостното въздействие на научната продукция.

6. Мнения, препоръки и бележки

Основните бележки към дисертационния труд са свързани с необходимостта от по-ясно ориентиране към инженерната приложимост на получените резултати. В дисертационния труд не е достатъчно ясно показано как предложените алгоритми могат да бъдат интегрирани в реални системи за мониторинг и управление на фотоволтаични инсталации. Липсва анализ на точността на прогнозите въз основа на реални експлоатационни данни, както и сравнение с утвърдени в практиката методи. Не са разгледани в достатъчна степен влиянията на основни експлоатационни фактори като температурни изменения, засенчване и деградация на компонентите. Не е анализирана и изчислителната приложимост на предложените алгоритми в реални условия, включително при работа в реално време и при ограничени ресурси. Посочените забележки не омаловажават положителните резултати, но показват възможности за доразвиване на изследването.

7. Заключение с ясна положителна или отрицателна оценка на дисертационния труд.

В заключение може да се отбележи, че дисертационният труд разглежда актуален проблем с практическа насоченост в областта на автономните фотоволтаични системи. Въпреки направените критични бележки, трудът съдържа резултати, които могат да бъдат използвани и доразвити в инженерната практика. Считаю, че дисертационният труд отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България, на Правилника за неговото прилагане, както и на Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени в Технически университет – София. Давам положителна оценка и предлагам на уважаемото научно жури да присъди на **маг. инж. Димитър Ненов Ненов** образователната и научна степен „**доктор**“.

Дата: 23.04.2026 г.

ЧЛЕН НА ЖУРИТО

OPINION

on a dissertation for the award of the educational and scientific degree "Doctor"

Author of the dissertation: M.Sc. Eng. Dimitar Nenov Nenov

Title of the dissertation: **"Modelling of Genetic Algorithms with Time Series in the Study of the Operation of Photovoltaic Systems for Autonomous Power Supply of Residential Consumers (in Southeastern Regions)"**

Member of the scientific jury: Prof. Dr. Dilyana Gospodinova

1. Relevance of the research problem addressed in the dissertation in scientific and applied aspects

The topic of the dissertation is relevant and significant in the context of the contemporary development of renewable energy sources, and in particular, autonomous photovoltaic systems. In the practice of power engineering systems, increasing importance is attached to issues related to the reliable forecasting of generated energy and the assessment of operating modes under variable external conditions. Of particular importance is the problem arising from the availability of limited and unstable measurement data, such as real-time series obtained from the operation of small photovoltaic systems. The dissertation correctly focuses on this practically significant problem. At the same time, the formulation of the research task could be more specific from an engineering perspective, with more clearly defined practical objectives and expected results.

2. Degree of knowledge of the state of the problem and creative interpretation of the literature

The doctoral candidate demonstrates good awareness of existing solutions in the field of time series analysis and their application to photovoltaic systems. The literature review is extensive and includes both classical approaches and modern methods used in data processing and forecasting. Various technologies and components of photovoltaic systems are presented, which is positive from an engineering perspective. However, the analysis of the literature is rather descriptive and does not always establish a clear connection between the reviewed approaches and the specific engineering problems addressed in the dissertation. A more critical evaluation of the applicability of these methods under real operating conditions is lacking.

3. Correspondence between the selected research methodology and the stated objectives and tasks, with the achieved contributions

The selected methodology, based on the use of genetic algorithms and time series analysis, is modern and, in principle, appropriate for the class of problems considered. The approach is oriented toward the use of real measurement data and reflects an intention for practical applicability. However, the presentation does not sufficiently clearly demonstrate how the proposed algorithms lead to specific improvements in the assessment or forecasting of the operation of photovoltaic systems. From an engineering perspective, it would be useful to more clearly demonstrate the effect of the proposed methods through comparison with other solutions used in practice or through analysis of specific operational scenarios.

4. Scientific and/or applied scientific contributions of the dissertation

The dissertation attempts to formulate and substantiate a scientific problem related to the analysis and forecasting of the operation of autonomous photovoltaic systems under conditions of short and non-stationary time series. Approaches have been developed that can be considered as extensions and adaptations of existing methods through the use of genetic algorithms, aiming to demonstrate known relationships in the *behaviour* of such systems by new means. To a certain extent, a research methodology oriented toward real operational data has been established, which can be regarded as an applied scientific contribution. The obtained results have the character of confirmatory findings regarding the applicability of the considered algorithms in the analysis of photovoltaic systems. At the same time, it should be noted that the work does not reach the formulation of a new theory or hypothesis in the strict scientific sense, and the

contributions are mainly in the field of application and adaptation of known approaches to a specific class of engineering problems.

5. Nature of the contributions for implementation and their significance for science and practice. Evaluation of the publications related to the dissertation

The results of the dissertation have an applied scientific character and are aimed at developing methods for analysis and forecasting of the operation of autonomous photovoltaic systems, with potential application in monitoring, management and evaluation systems of energy processes in decentralised power supply. The presented publications reflect the main results of the research and demonstrate the activity of the doctoral candidate in the scientific field. Among them, a publication in an international journal with an impact factor and Q2 quartile stands out, as well as publications in journals indexed in Scopus, which can be positively assessed in terms of scientific visibility. In addition, papers presented at international scientific conferences indexed in Scopus/WoS are included.

Regarding their impact in the scientific literature, it can be noted that some of the publications have already received citations, including in highly visible sources such as IEEE publications and journals from the first quartile. This is a positive indication of interest in the research and its relevance. At the same time, the number of citations is still limited, which is understandable given the relatively recent publication of the results. Some of the publications are co-authored, and not all are directly focused on the main subject of the dissertation, which makes it difficult to clearly assess the individual contribution of the doctoral candidate and the overall impact of the scientific output.

6. Opinions, recommendations and remarks

The main remarks on the dissertation are related to the need for a clearer orientation toward the engineering applicability of the obtained results. The dissertation does not sufficiently demonstrate how the proposed algorithms can be integrated into real systems for monitoring and management of photovoltaic installations. There is a lack of analysis of forecasting accuracy based on real operational data, as well as a comparison with methods established in practice. The influence of key operational factors such as temperature variations, shading and component degradation has not been sufficiently considered. The computational applicability of the proposed algorithms in real conditions, including real-time operation and resource limitations, has also not been *analysed*. These remarks do not diminish the positive results but indicate directions for further development of the research.

7. Conclusion with a clear positive or negative evaluation of the dissertation

In conclusion, it can be stated that the dissertation addresses a relevant problem with practical orientation in the field of autonomous photovoltaic systems. Despite the critical remarks made, the work contains results that can be used and further developed in engineering practice. I consider that the dissertation meets the requirements of the Law on the Development of Academic Staff in the Republic of Bulgaria, as well as the Regulations for its implementation and the specific regulations of the Technical University of Sofia for awarding the educational and scientific degree "Doctor". I give a positive evaluation and recommend that the esteemed scientific jury award M.Sc. Eng. Dimitar Nenov Nenov the educational and scientific degree "Doctor".

Date: 23.04.2026

MEMBER OF THE JURY