

СТАНОВИЩЕ

от доцент д-р инж. Веселка Тодорова Стоянова

от Факултет „Артилерия, ПВО и КИС“
при Национален Военен Университет „Васил Левски“,
на дисертационния труд на магистър инженер **Владислав Милков Генов**,
на тема **„Интегрирана навигационна система за управление на
безпилотни летателни апарати с използване на изкуствен интелект“**,
представен за придобиване на образователната и научна степен „Доктор“
по докторска програма „Автоматизирани системи за обработка на
информация и управление“, по професионално направление
5.3 Комуникационна и компютърна техника,
област на висше образование 5. Технически науки

1. Актуалност и значимост на разработвания научен проблем.

Актуалността на представения ми за становище дисертационен труд е несъмнена и произтича от иновативният растеж на съвременните технологии, които поставят нови предизвикателства пред възможностите за управлението на безпилотни летателни апарати (БЛА) с използване на изкуствен интелект. Темата е пряко свързана с автономността и безопасността при експлоатацията на БЛА, като се цели повишаване на точността и устойчивостта на интегрираната навигация при БЛА в режими на нелинейна динамика, нестационарни шумове и деградации/прекъсвания на глобалната навигационна спътникова система (GNSS, Global Navigation Satellite System).

Отделните структурни елементи на дисертационния труд са разработени в логическа последователност, с необходимата аналитичност, проучване на добрите практики и експериментално тествана в средата на MATLAB/Simulink.

Докторантът е разработил дисертационния труд според утвърдените стандарти. Темата му съответства на съдържанието. Целта и задачите са

ясно формулирани, последователно са реализирани чрез обзор на подходите за интегрирана навигация и използване методите на изкуствен интелект, проектиран е модел в MATLAB/Simulink и е реализирана експериментална проверка в различни сценарии, уместни за реална експлоатация на БЛА. Предложена е концептуална архитектура на интегрирана навигационна система, изградена върху принципа на комбиниране на класически алгоритми за филтриране и оценяване на състоянието с методи на изкуствения интелект за нелинейно моделиране на динамиката.

2. Оценка на научните резултати и приносите на дисертационния труд.

Дисертационният труд е логически структуриран и методологично организиран, с отчетлив научно-приложен принос в областта на AI-подсиленото навигационно оценяване за БЛА, с количествени резултати в критични режими на работа. Дисертационният труд носи теоретико-приложен характер.

Разработен е хибриден алгоритъм на LSTM-KF, при който Long Short-Term Memory (LSTM) модел подпомага прогнозната стъпка на Калмановата рамка, и е изградена експериментална симулационна среда за проверка.

Експерименталната част включва четири ясно дефинирани сценария: при нормални условия, при загуба на GNSS/DR (dead reckoning), при силно нелинейна динамика и при висок шум/несигурност на измерванията. Количественият анализ използва шесткомпонентен вектор на състоянието, който включва агрегираната оценка на точността, изчислена чрез квадратично усредняване (Combined RMS) на компонентните Root Mean Square Error (RMSE).

Предложен е сравнителен анализ на Kalman Filter (KF), Artificial Neural Network (ANN) и Reinforcement Learning (RL) подходи при навигация на БЛА. Приемам формулираните от докторанта научно-приложни и приложни приноси.

Дисертантът, Владислав Генов, предоставя четири свои публикации, близки до темата на дисертационния труд. Всичките са представени на един и същ научен форум, но през различна година. Не ми е известно резултати от изследването в дисертационния труд да са цитирани от други автори. В

хода на рецензирането не са постъпили и не съм установила случаи на плагиатство.

Считам, че разработеният научен труд е изцяло заслуга на дисертанта и е атестат за професионализъм, познания и потенциал за научна работа.

3. Критични бележки.

Литературната осведоменост и компетентност на всеки автор на дадено изследване се подкрепя от броя на използваните литературни, нормативни, интернет източници на кирилица и латиница. Считам, че докторанта е трябвало да положи малко повече усилия по отношение на референциите, като по този начин би могъл по-задълбочено да се позове и систематизира съществуващите мнения, добри практики и чужд опит по научния проблем.

Всички резултати са в симулационна среда и LSTM е обучен на база синтетични данни от същия модел. Това е приемливо, но е желателна проверка с реални полетни данни или поне тестове върху сценарии, които не участват в обучението. Налице е редакционна непоследователност, тъй като в обобщението на стр.152 се споменава за „по-ниски ориентационни грешки“, без ориентацията да е предмет на количествен анализ и е включена като ограничение в началните условия и допускания (стр.10).

Препоръчвам да се продължи работа в тази насока, както и резултатите да се публикуват на форуми с Импакт фактор, което ще подобри видимостта на дисертанта в научните среди.

Посочените бележки по никакъв начин не поставят под съмнение и не омаловажават получените резултати в дисертационния труд, а единствено имат за цел да подпомогнат подобряването бъдещата дейност на автора.

4. Заключение

Дисертационният труд, авторефератът и публикациите към тях, съдържат основните проблеми и начините за тяхното решение, по разработваната от докторанта тема. Дадена е пълна представа за научната стойност и практическата приложимост на постигнатите научно-приложни резултати и приложни приноси, което подкрепя научноизследователската теза. Представената информация за публикациите по дисертацията и еквивалентният им броя точки съгласно точковата система на Правилника

за прилагане на Закона за развитие на академичния състав в Република България, изпълняват минималните национални изисквания.

5. Оценка на дисертационния труд.

На основание гореописаното по изследвания научен проблем в дисертационния труд на инж. Владислав Милков Генов на тема: „**Интегрирана навигационна система за управление на беспилотни летателни апарати с използване на изкуствен интелект**“, притежава качествата на напълно завършен научно-приложен труд по актуална проблематика.

Давам положителна оценка на формулираните в него научно-приложни и приложни приноси. Считам, че дисертационният труд отговаря напълно на ЗРАС в Република България и Правилника за неговото прилагане.

Изразявайки положително становище за представения дисертационен труд и автореферат към него, имам основание да предложа да се присъди на **инж. Владислав Милков Генов** образователна и научна степен „Доктор“ по докторска програма: „Автоматизирани системи за обработка на информация и управление“, в професионално направление 5.3. „Комуникационна и компютърна техника“, област на висшето образование 5. Технически науки.

17.02.2026 г.
гр. Шумен

Член на журито:

/...../
(Звание, подпис, фамилия)

OPINION

by assoc. prof. eng. Veselka Stoyanova, PhD,

at Faculty of „Artillery, Air Defense and Communication and Information Systems” – city of Shumen, the National Military University „Vasil Levski”

of the doctoral dissertation of Master engineer Vladislav Milkov Genoff, on the topic „**Integrated navigation system for control of unmanned aerial vehicles using artificial intelligence**”

submitted for the award of the educational and scientific degree of „Doctor of Philosophy-PhD)” in the doctoral program „Automated Information Processing and Control Systems”, within the professional field 5.3 „Communication and Computer Engineering”, in the field of higher education 5. „Technical Sciences”.

1. Actuality and significance of the developed scientific problem.

The relevance of the dissertation presented for my opinion is undoubted and stems from the innovative growth of modern technology, which pose new challenges to opportunities for the control of unmanned aerial vehicles (UAVs) using artificial intelligence.

The topic is directly related to the autonomy and safety of UAV operation, aiming to improve the accuracy and stability of integrated navigation in UAVs in modes of nonlinear dynamics, non-stationary noise, and degradation/interruptions of the global navigation satellite system (GNSS).

The individual structural elements of the dissertation are developed in a logical sequence, with the necessary analytical approach, study of good practices, and experimentally tested in the environment of MATLAB/Simulink.

The doctoral student has developed the dissertation in accordance with established standards. Its topic corresponds to its content. The goal and tasks are clearly formulated and consistently implemented through a review of integrated navigation approaches and the use of artificial intelligence methods, a model has

been designed in MATLAB/Simulink and experimental testing has been carried out in various scenarios relevant to the actual operation of UAVs. A conceptual architecture of an integrated navigation system has been proposed, based on the principle of combining classical algorithms for filtering and state estimation with artificial intelligence methods for nonlinear modeling of dynamics.

2. Evaluation of the scientific results and contributions of the dissertation work.

The dissertation is logically structured and methodologically organized, with a distinct scientific and applied contribution in the field of AI-enhanced navigation assessment for UAVs, with quantitative results in critical operating modes. The dissertation is theoretical and applied in nature.

A hybrid LSTM-KF algorithm has been developed, in which the Long Short-Term Memory (LSTM) model supports the forecasting step of the Kalman frame, and an experimental simulation environment has been built for verification.

The experimental part includes four clearly defined scenarios: under normal conditions, with loss of GNSS/DR (dead reckoning), with highly nonlinear dynamics, and with high noise/measurement uncertainty. The quantitative analysis uses a six-component state vector, which includes the aggregated accuracy estimate calculated by quadratic averaging (Combined RMS) of the component Root Mean Square Error (RMSEs).

A comparative analysis of Kalman Filter (KF), Artificial Neural Network (ANN) and Reinforcement Learning (RL) approaches in UAV navigation is proposed. I accept the scientific-applied and applied contributions formulated by the doctoral student.

The doctoral candidate, Vladislav Genov, provides four of his publications related to the topic of the dissertation. All of them were presented at the same scientific forum, but in different years. I am not aware of any results from the research in the dissertation being cited by other authors. During the review process, no cases of plagiarism were reported or identified.

I believe that the scientific work developed is entirely the merit of the doctoral candidate and is a testament to his professionalism, knowledge, and potential for scientific work.

3. Remarks and recommendation on the dissertation.

The literary awareness and competence of each author of a given study is supported by the number of literary, normative, and Internet sources in Cyrillic and Latin script used. I believe that the doctoral student should have put a little more effort into the references, as this would have allowed him to refer more thoroughly to existing systematic opinions, good practices, and foreign experience on the scientific problem.

All results are in a simulation environment, and LSTM is trained on synthetic data from the same model. This is acceptable, but verification with real flight data or at least tests on scenarios not included in the training is desirable. There is an editorial inconsistency, as the summary on p. 152 mentions "lower orientation errors" without orientation being subject to quantitative analysis and included as a constraint in the initial conditions and assumptions (p. 10).

I recommend continuing work in this direction and publishing the results in forums with an impact factor, which will improve the visibility of the dissertation author in scientific circles.

The above comments in no way cast doubt on or diminish the results obtained in the dissertation, but are solely intended to assist in improving the author's future work.

4. Conclusion.

The dissertation, the abstract, and the publications related to them contain the main problems and ways to solve them, based on the topic developed by the doctoral student. A complete picture of the scientific value and practical applicability of the scientific and applied results and applied contributions achieved is provided, which supports the research thesis.

The information presented on the publications related to the dissertation and their equivalent number of points according to the point system of the Regulations for the Implementation of the Law on the Development of Academic Staff in the Republic of Bulgaria meet the minimum national requirements.

5. Evaluation of the dissertation work.

Based on the above of the researched scientific problem in the dissertation of eng. Vladislav Milkov Genoff on the topic: „**Integrated navigation system for control of unmanned aerial vehicles using artificial intelligence**“, possesses the qualities of a fully completed scientific-applied work on current issues.

I give a positive assessment of the scientific-applied and applied contributions formulated in it. I consider that the dissertation complies with the requirements of the Law on the Development of Academic Staff in the Republic of Bulgaria.

Expressing a positive opinion on the submitted dissertation and its abstract, I have reason to propose to the esteemed to award eng. **Vladislav Milkov Genoff**, the educational and scientific degree „Doctor“ of the doctoral program: „Automated systems for information processing and management“ of Professional field: 5.3. „Communication and Computer Technology “.

17.02.2026 г.
City of Shumen

Compiled by:
/assoc. prof. eng. Veselka Stoyanova, PhD/