

СТАНОВИЩЕ

от проф. д-р инж. Христо Георгиев Вълчанов, Технически Университет - Варна
на дисертационния труд на Владислав Милков Генев
на тема: „Интегрирана навигационна система за управление на безпилотни летателни апарати с
използване на изкуствен интелект“
представен за придобиване на образователна и научна степен „доктор“
по докторска програма „Автоматизирани системи за обработка на информация и управление“

1. Актуалност и значимост на разработвания научен проблем

Безпилотните летателни апарати (БЛА) в последните години отбелязаха значителен скок в използването си не само в сферата на съвременните военни действия, но и в широк спектър от сектори, включително селско стопанство, наблюдение, мониторинг на околната среда, логистика и други. Използването на изкуствен интелект (ИИ) дава на тези летателни апарати възможности, свързани с автономност, анализ на данни и вземане на решения, които преди това бяха недостижими. Тематиката за автономните навигационни алгоритми на БЛА с използване на ИИ е актуална, тъй като това води до оптимизиране планирането на мисиите, рефлектиращо до значително намалено време за реакция и повишен процент на успех.

Известни са редица публикации, представящи подобни на представения дисертационен труд изследвания и разработки, като например:

1. Maharajan, M. S., Deepa, A., Bhargavi, C. H., Kannan, K. G., & Howard, E. (2024). Using AI to improve autonomous unmanned aerial vehicle navigation. *International Journal of Intelligent Systems and Applications in Engineering*, 12(14s), 368-376. <https://ijisae.org/index.php/IJISAE/article/view/4673>
2. Fagundes-Junior, L.A., de Carvalho, K.B., Ferreira, R.S. et al. Machine Learning for Unmanned Aerial Vehicles Navigation: An Overview. *SN COMPUT. SCI.* 5, 256 (2024). <https://doi.org/10.1007/s42979-023-02592-5>
3. I. Senhaji-Mouhaddib, S. Bouzakri and I. Lagrat, Advanced Autonomous Navigation Technologies for UAVs: Challenges and Opportunities. 2024 4th International Conference on Innovative Research in Applied Science, Engineering and Technology (IRASET), FEZ, Morocco, 2024, pp. 1-7, doi: 10.1109/IRASET60544.2024.10548645
4. Hossin, M.A., Yin, S., Dan, R. et al. Integrating artificial intelligence in unmanned vehicles: navigating uncertainties, risks, and the path forward for the fourth industrial revolution. *Humanit Soc Sci Commun* 12, 312 (2025). <https://doi.org/10.1057/s41599-025-04554-z>
5. Jarraya, I., Al-Batati, A., Kadri, M.B. et al. Gnss-denied unmanned aerial vehicle navigation: analyzing computational complexity, sensor fusion, and localization methodologies. *Satell Navig* 6, 9 (2025). <https://doi.org/10.1186/s43020-025-00162-z>
6. Abbas M., H. Farruk. Design and Control of an Autonomous Drone Navigation System Using Embedded AI, *JECIR*, vol. 3, no. 2, pp. 68–80, Nov. 2025, Accessed: Feb. 15, 2026. [Online]. Available: <https://jecir.com/index.php/jecir/article/view/27>

Темата н дисертационния труд съответства на съдържанието му.

Основната положителна черта е разработената хибридна навигационна система за интегрирана INS/GNSS навигация на БЛА, при която преходният модел в прогнозната стъпка на Калмановата схема се параметризира чрез рекурентна невронна мрежа от тип LSTM. Функционалността на системата е симулирана в среда на MATLAB/Simulink чрез прилагането на различни сценарии.

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

В дисертационния труд ясно са дефинирани приносите. Те се явяват като обобщен израз на заключенията, направени на всяка една от главите. Посочените приноси отразяват конкретно значимостта на получените резултати. Приносите бих могъл да обобща по следния начин:

А. Приноси, които се свеждат до получаване на нови и потвърдителни факти, и доказване на нови страни на съществуващи методи с помощта на известни методи и модернизирани технологии:

- Дефинирани са условията на приложимост на хибридна INS/GNSS навигационна конфигурация LSTM–KF (Калманова схема, в която процесният модел в прогнозната стъпка се реализира от рекурентна невронна мрежа от тип LSTM) спрямо базов EKF.
- Въведена е методология за експериментална оценка на хибридната INS/GNSS навигационна архитектура.

В. Приноси, свеждащи се до получаване на конкретни резултати, за внедряване в практиката:

- Разработен е симулационен модел в развойната програмна среда MATLAB/Simulink на интегрирана навигационна архитектура.
- Реализиран е възпроизводим работен поток за изграждане на хибридни навигационен модел (данни–обучение–интеграция).
- Представен е диагностичен анализ на интеграцията на LSTM-базирания процесен предиктор.

Резултатите от изследванията, както и логиката на тези изследвания, обуславят достоверността на материала, върху който се градят приносите на докторанта.

3. Критични бележки

1. Първите две глави на дисертационния труд по същество представляват обзорен материал с изключително голям обем. Би било добре този материал да бъде съкратен до една обзорна глава с обем до 30 страници.
2. Не е направено сравнение на предлаганата система с аналогични такива, което да потвърди претендираните ѝ предимства. Споменати са публикации на подобни изследвания, но без сравнителен анализ на експериментите и резултатите в тях.
3. Не е прието в описанието да се представя програмен код. Това е характерно за нивото на дипломна работа. Препоръчително е всичкият код да е в приложение.
4. Цитиранията на литературните източници в текста не са по БДС.

Към докторанта има следните препоръки:

1. Да продължи изследванията си в избраното направление и резултатите да се доразвият и приложат в реални проекти.
2. Да публикува научните си резултати в по-видими за научната общност форуми и списания с импакт фактор.

4. Заключение

Образователните цели на дисертацията са изпълнени изцяло.

Считам, че представеният дисертационен труд отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България. Постигнатите резултати ми дават основание да предложа на научното жури да бъде присъдена образователната и научна степен „Доктор” на Владислав Милков Генов в област на висше образование – 5.Технически науки, докторска програма „Автоматизирани системи за обработка на информация и управление“.

5. Оценка на дисертационния труд

Предлагам положителна оценка на дисертационния труд.

16.02.2026
гр. Варна

Член на журито:
(проф. д-р инж. Христо Вълчанов)

STANDPOINT

by **Prof. Dr. Eng. Hristo Georgiev Valchanov**, Technical University - Varna
on the dissertation work of Vladislav Milkov Genoff
on the topic: "Integrated navigation system for control of unmanned aerial vehicles using artificial intelligence"
submitted for the acquisition of the educational and scientific degree "Doctor"
in the doctoral program "Automated systems for information processing and control"

1. Relevance and significance of the developed scientific problem

Unmanned aerial vehicles (UAVs) in recent years have seen a significant increase in their use not only in the field of modern military operations, but also in a wide range of sectors, including agriculture, surveillance, environmental monitoring, logistics and others. The use of artificial intelligence (AI) gives these aircraft capabilities related to autonomy, data analysis and decision-making that were previously unattainable. The topic of autonomous UAV navigation algorithms using AI is relevant, as this leads to optimized mission planning, reflecting a significantly reduced response time and increased success rate.

A number of publications are known, presenting research and developments similar to the presented dissertation work, such as:

1. Maharajan, M. S., Deepa, A., Bhargavi, C. H., Kannan, K. G., & Howard, E. (2024). Using AI to improve autonomous unmanned aerial vehicle navigation. *International Journal of Intelligent Systems and Applications in Engineering*, 12(14s), 368-376. <https://ijisae.org/index.php/IJISAE/article/view/4673>
2. Fagundes-Junior, L.A., de Carvalho, K.B., Ferreira, R.S. et al. Machine Learning for Unmanned Aerial Vehicles Navigation: An Overview. *SN COMPUT. SCI.* 5, 256 (2024). <https://doi.org/10.1007/s42979-023-02592-5>
3. I. Senhaji-Mouhaddib, S. Bouzakri and I. Lagrat, Advanced Autonomous Navigation Technologies for UAVs: Challenges and Opportunities. 2024 4th International Conference on Innovative Research in Applied Science, Engineering and Technology (IRASET), FEZ, Morocco, 2024, pp. 1-7, doi: 10.1109/IRASET60544.2024.10548645
4. Hossin, M.A., Yin, S., Dan, R. et al. Integrating artificial intelligence in unmanned vehicles: navigating uncertainties, risks, and the path forward for the fourth industrial revolution. *Humanit Soc Sci Commun* 12, 312 (2025). <https://doi.org/10.1057/s41599-025-04554-z>
5. Jarraya, I., Al-Batati, A., Kadri, M.B. et al. Gns-denied unmanned aerial vehicle navigation: analyzing computational complexity, sensor fusion, and localization methodologies. *Satell Navig* 6, 9 (2025). <https://doi.org/10.1186/s43020-025-00162-z>
6. Abbas M., H. Farruk. Design and Control of an Autonomous Drone Navigation System Using Embedded AI, *JECIR*, vol. 3, no. 2, pp. 68–80, Nov. 2025, Accessed: Feb. 15, 2026. [Online]. Available: <https://jecir.com/index.php/jecir/article/view/27>

The topic of the dissertation corresponds to its content.

The main positive feature is the developed hybrid navigation system for integrated INS/GNSS navigation of UAVs, in which the transition model in the predictive step of the Kalman scheme is parameterized by a recurrent neural network of the LSTM type. The functionality of the system is simulated in a MATLAB/Simulink environment by applying different scenarios.

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

The contributions are clearly defined in the dissertation. They appear as a generalized expression of the conclusions made in each of the chapters. The indicated contributions specifically reflect the significance of the results obtained. I could summarize the contributions as follows:

A. Contributions that are reduced to obtaining new and confirmatory facts, and proving new aspects of existing methods using known methods and modernized technologies:

- The conditions of applicability of a hybrid INS/GNSS navigation configuration LSTM–KF (Kalman scheme, in which the process model in the forecast step is implemented by a recurrent neural network of the LSTM type) relative to the basic EKF are defined.
- A methodology for experimental evaluation of the hybrid INS/GNSS navigation architecture is introduced.

B. Contributions that are reduced to obtaining specific results for implementation in practice:

- A simulation model has been developed in the MATLAB/Simulink development environment of an integrated navigation architecture.
- A reproducible workflow for building the hybrid navigation model (data–training–integration) has been implemented.
- A diagnostic analysis of the integration of the LSTM-based process predictor is presented.

The results of the research, as well as the logic of these studies, determine the credibility of the material on which the doctoral student's contributions are built.

3. Critical notes

1. The first two chapters of the dissertation essentially represent an overview of an extremely large volume. It would be good if this material is shortened to one overview chapter of up to 30 pages.
2. No comparison has been made of the proposed system with similar ones, which would confirm its claimed advantages. Publications of similar studies are mentioned, but without a comparative analysis of the experiments and results in them.
3. It is not accepted to present program code in the description. This is typical of the level of a diploma thesis. It is recommended that all the code be in the appendix.
4. The citations of literary sources in the text are not in accordance with the Bulgarian Standard.

The following recommendations are made to the doctoral student:

1. To continue his research in the chosen direction and to further develop the results and apply them in real projects.
2. To publish his scientific results in more visible forums and journals with an impact factor for the scientific community.

4. Conclusion

The educational goals of the dissertation have been fully met.

I believe that the presented dissertation meets the requirements of the Law on the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria. The achieved results give me reason to propose to the scientific jury to award the educational and scientific degree "Doctor" to Vladislav Milkov Genoff in the field of higher education - 5. Technical Sciences, doctoral program "Automated Systems for Information Processing and Management".

5. Evaluation of the dissertation

I propose a positive evaluation of the dissertation.

16.02.2026
Varna

Member of Jury:
(Prof. Dr. Eng. Hristo Georgiev Valchanov)