

Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect în anul 2023
”Elaborarea și lansarea seriei de nanosateliți cu misiuni de cercetare de pe Stația Spațială
Internațională, monitorizarea, postoperarea lor și promovarea tehnologiilor spațiale”

Cifrul proiectului 20.80009.5007.09

Română:

Planul calendaristic pentru anul 2023 a fost realizat complet. Pe parcursul anului curent s-a reușit realizarea majorității activităților planificate în proiect și s-au obținut importante rezultate:

- arhitectura calculatorului de bord pentru nanosateliții seriei TUMnanoSAT: în baza determinării cerințelor pentru computerul de bord pentru asigurarea misiunilor complexe ale nanosateliților s-au elaborat trei arhitecturi, care au o performanță computațională înaltă, capabilă să îndeplinească sarcini complexe și să asigure un consum redus de energie, s-a confecționat modulul calculatorului de bord și respectivul software de sistem;

- s-au efectuat cercetările proprietăților nanosenzorilor, reprezentați prin probele de nanosenzori pe substrat de Alumina (Al₂O₃), care urmează a fi testați în condiții de radiație spațială și s-au elaborat schemele electronice și confecționat PCB-urile prototipurilor modulelor satelitare pentru cercetarea la radiația UV a materialelor nanostructurate;

- au fost obținuți noi senzori pe baza structurilor CuO/Cu₂O și TiO₂/CuO/Cu₂O pentru detectarea compușilor volatili din componența bateriilor electrice. Utilizarea acestor senzori vor fi importanți pentru bateriile care vor alimenta nanosatelitul TUM-NanoSat-2U.

- structură nouă mecanică pentru seria de nanosateliți în format 2U, capabilă să asigure mărirea sarcinii utile și dotarea nanosatelitului cu sistem dedicat de orientarea spațială precisă;

- asamblarea și testarea funcțională a prototipului nanosatelitului cu noi misiuni TUMnanoSAT – 2U, care confirmă că prototipul poate avansa spre etapa de lansare, dar mai necesită să se efectueze modificări la modulul subsistemului de alimentare și confecționarea panourilor solare ale nanosatelitului. Documentele de referință pentru realizarea procedurilor de testări a nanosatelitului TUMnanoSAT-2U au fost luate ca bază procedurile recomandate de către JAXA, fiind cele mai riguroase.

- stațiile terestre de comunicare cu sateliți modernizate cu aplicații, care permit transmiterea comenzilor spre sateliți și recepționarea răspunsurilor de la aceștea: telecomenzile de configurare, de resetare, de solicitare a datelor, de solicitare a imaginilor (comenzi care permit solicitarea imaginilor efectuate pe o orbită specificată).

- datele telemetrice ale ”TUMnanoSAT” obținute cu platforma de comunicare cu nanosateliți de la stația terestră telemetrică: aceste date prezintă baliza telemetrică a TUMnanoSAT, decodificată și analizată pentru a determina starea generală a nanosatelitului; decodificarea datelor telemetrice se efectuează cu ajutorul aplicațiilor de pe platforma stației terestre, dezvoltată de Centrul Tehnologii Spațiale UTM.

Considerăm, că realizarea proiectului va avea influență pozitivă asupra industriei și comunicațiilor în R.Moldova, astfel implicând proiecte noi atât naționale, cât și internaționale pentru a deveni posibilă cooperarea cu echipe internaționale pentru o dezvoltare mai rapidă și atragere atât a investițiilor străine, cât și a studenților, masteranzilor și doctoranzilor în activitatea științifică.

Rezultatele cercetărilor au fost publicate în 6 lucrări științifice și comunicate la 3 conferințe științifice naționale sau internaționale au fost obținute distincții la Saloane și Expoziții de Invenții (medalii de aur -3; medalii de argint – 2, diplome de merit -5), Premiul Asociației Generale a Inginerilor din România (AGIR), Premiul Național Premiul Național a Guvernului RM pentru activități de cercetare, dezvoltare științifică și tehnologică.

Engleză:

The calendar plan for 2023 has been fully implemented. During the current year, most of the activities planned in the project and important results have been achieved:

- On-board computer architecture for TUMnanoSAT series nanosatellites: based on the determination of the requirements for the on-board computer for providing complex missions of the nanosatellites, three architectures were developed, which have high computational performance, capable of performing complex tasks and ensuring low power consumption, the on-board computer module and the respective system software were made;
- Research was carried out on the properties of the nanosensors, represented by samples of nanosensors on Alumina (Al_2O_3) substrate, to be tested under space radiation conditions, and the electronic schematics and PCBs of the prototype satellite modules for UV radiation research of nanostructured materials were developed;
- New sensors based on CuO/Cu_2O and $TiO_2/CuO/Cu_2O$ structures have been developed for the detection of volatile compounds in electric batteries. The use of these sensors will be important for the batteries that will power the TUM-NanoSat-2U nanosatellite.
- New mechanical structure for the 2U series of nanosatellites, capable of increasing the payload and equipping the nanosatellite with a dedicated precise spatial orientation system;
- Assembly and functional testing of the nanosatellite prototype with new TUMnanoSAT - 2U missions, confirming that the prototype can advance to the launch stage, but still requires modifications to the nanosatellite power subsystem module and solar panel fabrication. The reference documents for the TUMnanoSAT-2U nanosatellite test procedures were based on JAXA's recommended procedures, which are the most rigorous.
- Satellite communication ground stations upgraded with applications, allowing commands to be sent to satellites and responses to be received from them: configuration, reset, data request, image request (commands allowing image requests to be made in a specified orbit).
- Telemetry data of "TUMnanoSAT" obtained with the nanosatellite communication platform of the telemetry ground station: these data present the telemetry beacon of TUMnanoSAT, which is decoded and analysed to determine the general status of the nanosatellite; the decoding of telemetry data is performed using applications on the ground station platform, developed by the UTM Space Technology Centre.

It is considered that the project will have a positive influence on industry and communications in the Rep. of Moldova, thus involving new national and international projects to make it possible to cooperate with international teams for a faster development and attracting both foreign investment and students, masters and PhDs in scientific activity.

The research results were published in 6 scientific papers and communicated at 3 national and international scientific conferences, distinctions were obtained at Inventions Salons and Exhibitions (gold medals -3; silver medals - 2, diplomas of merit -5) and the Award of the General Association of Engineers of Romania (AGIR), the National Award of the Government of RM for research, scientific and technological development.

Conducătorul de proiect Viorel Bostan / (Viorel Bostan)
Data: _____
LȘ