

МОГУЋНОСТИ ПОДСТИЦАЊА РАЗВОЈА КОСМОНАУТИКЕ У СРБИЈИ ОД СТРАНЕ ФАКУЛТЕТА ТЕХНИЧКИХ НАУКА У НОВОМ САДУ

Соња Балаћ

Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад, Србија
balac.sonja@uns.ac.rs

Кратак садржај: У циљу праћења светских трендова и актуелних тема, овај рад обрађује тему истраживања космоса. Приказани су разлози истраживања космоса, границе истог, као и финансијски аспект ове гране индустрије. Дат је осврт на стање космонаутике у Републици Србији, као и начини на које Факултет техничких наука у Новом Саду може да допринесе развоју космонаутике у Србији.

Кључне речи: космонаутика, космос

POSSIBILITIES TO ENCOURAGE THE DEVELOPMENT OF COSMONAUTICS IN SERBIA BY THE FACULTY OF TECHNICAL SCIENCES IN NOVI SAD

Abstract: In order to follow world trends and current topics, this paper deals with the topic of space exploration. The reasons for space exploration, its borders, as well as the financial aspect of this branch of industry are presented. An overview is given of the state of cosmonautics in the Republic of Serbia, as well as the ways in which the Faculty of Technical Sciences in Novi Sad can contribute to the development of cosmonautics in Serbia.

Key Words: cosmonautics, space

1. УВОД

Смена дана и ноћи, кретање небеских тела, Месечеве мене, плима и осека, природне појаве уопштено – све су то теме интересовања како праисторијског човека, тако и човека данас. Како космос функционише? Који је узрок кретањима и појавама у истом? Која „математика“ се крије тамо негде изван граница Земље и њене атмосфере? Иако данашњи човек има одговоре на многа питања која је постављао човек некада, може се рећи – Питањима никад краја. Како се стара питања одгонетну, тако се појаве нова питања и тако у недоглед, и то све захваљујући често неизоставној људској особини – радозналости.

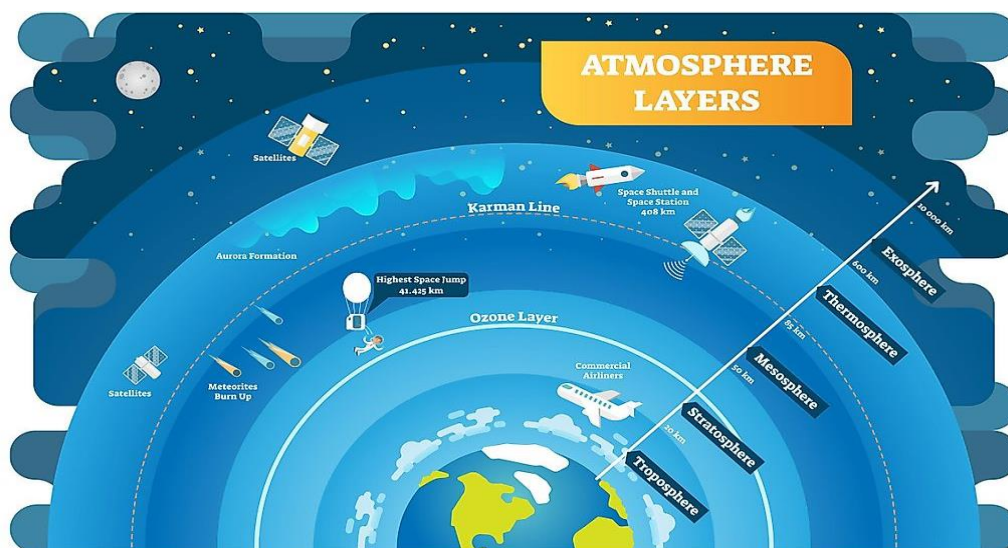
Овај рад обрађује различите циљеве истраживања космоса, због чега је важно истраживати космос, а самим тим и подстицати развој космонаутике. У циљу практичне примене космонаутских технологија дат је приказ стања у Републици Србији, као и предлог начина на који Факултет техничких наука у Новом Саду може да помогне у покретању свемирског програма у Србији.

2. КОСМОНАУТИКА И КОСМОС

Наука која се бави технологијама које омогућавају путовања у свемир назива се космонаутика (астронаутика) [1]. Путовање у свемир обухвата различите врсте путовања, било да је реч о путовањима са или без људске посаде, било да су путовања истраживачког карактера или пак, данас актуелна, туристичка путовања у свемир. Оно што је заједничко свима њима јесте дестинација – свемир.

Иако концепт истраживања свемира није био непознаница човечанству и пре 20. века, ипак, све до тада, о путовањима у свемир могло се размишљати само као о теорији и математичким формулама на папиру. 4. октобра 1957. године, лансирањем првог вештачког сателита у орбиту Земље, *Спутњика – 1* (рус. *Спутник – 1*), од стране Савеза Совјетских Социјалистичких Република (СССР), када је у питању истраживање космоса, прешло се из сфере апстрактног у сферу конкретног.

Да би уопште могло бити речи о боравку у свемиру, потребно је исти прво дефинисати. С обзиром на то да се Земљина атмосфера не завршава одједном на одређеној висини, већ се постепено разређује, питање границе свемира мучило је научнике широм света. Коначно, дефинисана је Карманова линија као граница разграничења Земљине атмосфере од космоса [1]. Ова линија представља замишљену линију која се налази на висини од сто километара од нивоа мора. Од агенције до агенције, ова висина варира. Неке свемирске агенције узимају да је Карманова линија на висини од осамдесет пет километара изнад нивоа мора. Летом изнад Карманове линије може се говорити о лету у свемир, а човек који пређе Карманову линију приликом лета, може се назвати космонаутом. Због веома разређеног ваздуха, изнад ове висине не може се летети авионом. У том простору владају закони балистике и кроз њега се крећу искључиво летелице на ракетни погон. На слици 1. приказани су слојеви атмосфере, и између осталог и висина на којој се налази Карманова замишљена линија.



Слика 1. Слојеви атмосфере Земље [1]

2.1 Разлози истраживања космоса

Зашто човечанство истражује космос? Да ли је у питању фасцинираност сјајним, удаљеним, недостижним звездама, или је пак у питању нешто друго? Границе космоса непознате су човечанству, несагледиве и незамисливе. Када је нешто толико велико, да не може са сигурношћу да се каже да ли уопште и постоје границе истог, колико год да је нешто лепо и сјајно, у људској природи је сасвим нормално да се инстинктивно појави страх. Намећу се питања – Шта може доћи из тог несагледивог и непознатог свемира? Да ли то нешто може да угрози Земљу и њене становнике? Управо из ових питања произилази један од разлога истраживања свемира – истраживање опасности које могу да дођу из истог.

Поред страха, готово у истом рангу, може се рећи, налази се и радозналост човека који не престаје да поставља питања о самом настанку свемира, као и узроку постојања истог. Есенцијално питање које се поставља одвајкада јесте – Да ли смо сами у свемиру?

Владе широм света схватиле су да посматрање Земље из свемира, осим у безбедносне и војне сврхе, може да се користи и у мирнодопске сврхе. Сателитско снимање Земље омогућава праћење временских прилика, поплава, пожара, сеизмолошких дешавања и сл. Даљинским посматрањем копна и водних површина прикупљају се подаци који се користе у пољопривреди, управљању ресурса, процени ризика, заштити животне средине. СССР, Сједињене америчке државе (САД), Европа и Кина развиле су сопствене сателитске глобалне системе за позиционирање, првобитно у војне сврхе, који одређују тачну локацију корисника и омогућавају навигацију. Међутим, убрзо су ови системи пронашли намену и у цивилне сврхе, па се примењују у областима картографије, геодезије, геологије, контроле ваздушног саобраћаја, и у незаобилазној области сателитских телекомуникација.

2.2 Економија и индустрија у космонаутици

Економија у космонаутици представља низ активности и употребу ресурса који стварају и пружају вредност и корист човечанству у области истраживања, разумевања, управљања и коришћења свемира [2]. Поред циљева националне безбедности и управљања, светске владе улажу у истраживање свемира како би подржале широко друштвено-економске сврхе и развој капацитета истих.

Сектор за истраживање свемира и војно-одбрамбени сектор, најчешће се у многим сферама преплићу. Када је у питању индустрија, појам који обухвата ове секторе јесте – Ваздушно-космичка и одбрамбена индустрија [3]. Ова индустрија опслужује два тржишта – ваздухопловство и одбрану (војску). Ваздухопловство подразумева производњу, продају и сервис комерцијалних авиона, док одбрана подразумева производњу оружја, војних летелица, свемирских летелица и сателита.

Војска САД-а чини највеће тржиште одбрамбене опреме, система и услуга на свету [1]. Компаније овог сектора не служе само својим националним интересима, већ су и добављачи често влада и војски других држава. Према подацима из 2017. године, ваздушно-космичка индустрија првих десет земаља вредела је 731 билион долара, што процентуално износи 87% укупне светске свемирске индустрије тада (838 билиона долара). Скоро 49% припада Сједињеним америчким државама, што износи више од наредних двадесет пет земаља заједно [2]. У табели 1. дат је приказ првих десет земаља које предњаче у свету када је у питању ваздушно-космичка и одбрамбена индустрија, као и њихови новчани удели на глобалном тржишту ове индустрије. Подаци су из 2017. године и бројке су изражене у билионима долара.

Табела 1 – Удео првих десет земаља у глобалној свемирској индустрији изражен у \$B

	Држава	Удео (\$B)
1.	Сједињене америчке државе	408.4
2.	Француска	69
3.	Кина	61.2
4.	Уједињено краљевство	48.8
5.	Немачка	46.2
6.	Русија	27.1
7.	Канада	24
8.	Јапан	21
9.	Шпанија	14.4
10.	Индија	11

Увид у информације овог типа омогућава читаоцу да стекне слику о финансијама и обрту новца у овој индустрији, и генерално сектору за истраживање свемира.

Пронаћи информације о технологијама, софтверима и алатима који се користе за истраживање свемира веома је тешко. Када је у питању космонаутика, јавност зна онолико колико јој је дозвољено да зна. Као што је већ споменуто, многе државе не одвајају војно-одбрамбени сектор од сектора за истраживање свемира, с обзиром на то да су технологије које се користе у ове сврхе веома блиске и повезане. Војна стратегија и стратегија одбране једне државе директно користе информације које су омогућене захваљујући даљинском снимању Земље из свемира. Како овакав тип података представља документа која се квалификују као високо поверљива, тако и технологије које омогућавају податке остају строго чуване у агенцијама, у којима често и настају искључиво за специјалне потребе. Многи изуми који се данас широко употребљавају, као што су интернет, друштвене апликације и др, настали су прво у војним круговима и прво су се користили у војне сврхе, док нису постали доступни широј јавности. Док неке државе организују и туристичке туре кроз објекте својих свемирских агенција, снимају филмове у просторијама истих, друге љубоморно чувају своје тајне, толико љубоморно да широм неприступачних подручја оснивају читаве затворене градове у које се може ући само са посебном дозволом. Стога, ухватити се у коштац са оваквом тематиком, зна понекад оставити, оног ко поставља питања, без одговора.

Свака свемирска агенција обично развија технологије и софтвере које користи и они су искључиво за сопствену употребу, односно, не излазе на тржиште као производна услуга коју неко може да купи. Циљ није зарадити новац, већ постићи одређене циљеве у области космонаутике, што подразумева сачувати технологију тајном, тако да не дође у руку конкурентима.

3. КОСМОНАУТИКА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ

Иако Република Србија нема своју свемирску агенцију, ипак постоје ентузијастички који се занимају истом, што из радозналости, што са становишта финансија. Постоји неколико предузећа у Србији који се баве производњом одређених делова, као што су на пример седишта за космонауте, али, њихово тржиште је искључиво у иностранству. Поред малих предузећа, постоји и неколико друштава, који окупљају бројне заљубљенике у космос.

Када је у питању космонаутика, велико је питање колико ће времена проћи док Србија не оснује своју свемирску агенцију. У другом поглављу детаљније су приказане сврхе примене космонаутских технологија. Све велике силе света имају свој свемирски програм и то је један од важних параметара који неку „силу“ чини „великом силом“. За велике силе, Земља је постала мала, а ствар престижа подразумева одлазак са ње. У прошлости постојале су идеје, што на простору Србије, што на простору бивше Југославије, чија би реализација одвела Србију у свемир. Не постоје званични подаци објављени од стране тадашње владе Југославије, што уосталом и није чудно с обзиром на тајну природу космонаутике, али постоје индикације да је на подземном аеродрому у Жељави, познатим под називом *Објект 505*, активно био развијен свемирски програм Југославије.

5.1 Космонаутика на Факултету техничких наука

Потребно је изабрати правац који ће омогућити стварање предуслова и неопходног окружења за бављење космонаутиком у Републици Србији. Оспособити стручни кадар и обучавати студенте будућих генерација кроз одређене студијске програме је од изузетног значаја. Факултет техничких наука у Новом Саду, као највећи факултет у Републици Србији, са организационом структуром која одговара организацији политехничког универзитета, представља идеално окружење из којег могу да се изнедре инжењери космонаутике.

Када је у питању правна подлога, у јануару 2019. године потписан је споразум између Републике Србије

и Руске Федерације, који подразумева сарадњу ове две државе у области истраживања и коришћења космичког простора у мирнодопске сврхе. Акценат је на оспособљавању српског стручног кадра од стране руских стручњака у овој области. Један од видова сарадње огледа се у размени студената, при чему ће српски студенти одлазити на руске универзитете како би стекли потребно знање. С обзиром на развој актуелних нанотехнологија, многе државе у региону имају своје националне сателите у орбитама Земље. Наносателити теже свега неколико килограма. Могућа је куповина истих, или са друге стране, реализација пројеката израде наносателита на одређеним научно-истраживачким установама у Србији, као што је и између осталог Факултет техничких наука у Новом Саду.

У Србији још увек не постоје студијски програми који директно образују инжењере у области космонаутике, међутим, космонаутика је интердисциплинарна грана науке. Ова дисциплина ослања се на многе друге научне дисциплине, као што су – физика, математика, аеродинамика, астрономија, хемија, електроника и многе др. Управо због комбинације различитих дисциплина, организованим тимским радом било би могуће развијати пројекте у овој области. Машинци, физичари, електротехничари, геоинформатичари, хемичари и многи други стручњаци, али и студенти са факултета, заједничким пројектима могу да изнедре нова идејна решења у области космонаутике.

4. ЗАКЉУЧАК

„Поехали!” (срп. „Крећемо!”) – ово је реченица коју је изговорио први космонаут, Јуриј Гагарин (рус. *Юрий Алексеевич Гагарин*), приликом полетања ракете *Восток – 1* (рус. *Восток – 1*), 12. априла 1961. године. Иако је од тада прошло више од шездесет година, сам спомен на овај догађај, који је означио прекретницу, не само у хладном рату, него и у, може се тако рећи, до сада нама познатој историји, изазива у сваком човеку осећај поноса и величанствености тренутка у ком је човек први пут био у свемиру.

Никола Тесла, Милутин Миланковић, Михајло Пупин – то су имена која су свима добро позната, као и доприноси ових српских генијалаца и научника целом свету. Исте није ни заобишла умешаност у сферу космонаутике. Тесла је 1892. године дошавши у Београд, изнео своју идеју свемирског програма Србије, више од пола века пре лансирања прве ракете у свемир. Милојко Вучелић, Данило Бојић, Павле Дујић, Милисав Шурбатовић, Петар Галовић, Славољуб Вујић и Давид Вујић су Срби који су 60-их и 70-их година радили у NASA-и, на програму *Apollo* [4]. Никола Кибалчић и Огњен Костовић су руској јавности далеко познатији, него, нажалост, српској. Они су били познати руски научници, српског порекла, који су изузетно допринели развоју свемирског програма у Русији, својим изумима и пројектима. Сем изузетне генијалности и заједничког порекла, постоји још једна заједничка ствар која повезује ове научнике, а то је да су сви они напустили Србију, или јер су били несхваћени, или јер просто нису имали подлогу да се баве истраживачким радом у истој. Када су у питању људски потенцијал и идеје, из гореспоменутог, јасно је да се у Србији рађају људи који имају капацитет да својим непресушним идејама поклоне Земљи знања и тајне свемира.

„Првог октобра 1909. године, ја пођох у Београд да на његовом универзитету предајем рационалну механику, теоријску физику и небеску механику и да на тим темељима сазидам једну нову науку”, рече Миланковић у свом делу *Кроз васиону и векове*. Нажалост, заоставштина те „једне нове науке”, не само Миланковића, већ и свих наших стручњака у области космонаутике, остала је ван граница Србије. Остаје питање и путо размисљање, шта би било да је Србија тада имала подлогу за рад ових генијалаца, да ли би досад имала своје сателите у орбитама, или можда чак и ровер на планети Марс. Да заоставштина не би више остала ван граница Србије неопходно је омогућити будућим покољењима окружење где ће моћи да покажу свој потпуни потенцијал и плодове свог рада оставе земљи у којој су рођени.

Циолковски (рус. *Константин Эдуардович Циолковский*), отац космонаутике, рекао је за Земљу да је колевка цивилизације, а да човечанству онда само остаје да напусти колевку и да оде у „забавиште” које је ништа друго до наш Сунчев систем. У складу са изјавом оца космонаутике, дошло је време за Србију да напусти своје границе и вине се у звезде.

5. ЗАХВАЛНИЦА

Истраживање и писање рада подржано је од стране Факултета техничких наука, Универзитета у Новом Саду, пројектом заведеним под бројем 054-2022.

6. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Aerospace Industries Association: *Facts&Figures Aerospace&Defense*, 2021.
- [2] OECD: *Measuring the economic impact of the space sector*, Saudi Arabia, 2020.
- [3] AeroDynamic Advisory, Teal Group Corporation: *The Global Aerospace Industry, Size & Country Rankings*, 2018.
- [4] интернет страница <https://www.srpskihapolo7.com>