

УЛОГА И ЗНАЧАЈ РУКОВОДИЛАЦА НА МЕЂУНАРОДНИМ ОЛИМПИЈАДАМА ИЗ АСТРОНОМИЈЕ

СОЊА ВИДОЈЕВИЋ¹, СЛОБОДАН НИНКОВИЋ²,
СТЕФАН АНЂЕЛКОВИЋ³, МАРКО ПУРИЋ³ и
АЛЕКСАНДАР МИЛАДИНОВИЋ⁴

¹*Државни универзитет у Новом Пазару, Департман за математичке науке,
Бука Караџића, бб, 36300 Нови Пазар, Србија*

²*Астрономска опсерваторија, Волгина 7, 11060 Београд, Србија*

³*Физички факултет, Студентски трг 16, 11000 Београд, Србија*

⁴*Математички факултет, Катедра за астрономију, Студентски трг 16,
11000 Београд, Србија*

E-mail: sonja@matf.bg.ac.rs, sninkovic@aob.rs, stefandjelkovic1@gmail.com,
marko.puric96@gmail.com, acamiladinovic94@gmail.com

Резиме: Улога и значај руководилица се разматра и представља на примеру две међународне олимпијаде: Међународна олимпијада из астрономије и астрофизике (МОАА) и Санктпетербуршка астрономска олимпијада (СПАО). Улога руководилица на МОАА је веома комплексна и одговорна, покрива разне аспекте: административни послови, селекција такмичара, стручни и преводилачки послови, педагошки, и други. Србија активно учествује у раду Међународног одбора МОАА, а у оквиру тог рада битан допринос Србије је: листа константи и предлог алгоритма коректнијег рангирања тимова, тј. држава. Координација и администрација такмичења на СПАО у целој Србији, превод и дистрибуција задатака. Руководиоци се још баве и медијском промоцијом астрономских олимпијада.

Кључне речи: Међународне астрономске олимпијаде, Такмичења из астрономије у Србији

1. УВОД

Србија учествује на две међународне олимпијаде - МОАА и СПАО. Организовање свих домаћих такмичења, као и учешће на овим олимпијадама је у делокругу Националног астрономског олимпијског комитета Србије (НАОК). Опширније о учешћу Србије на овим олимпијадама видети у чланку Видојевић и Нинковић (2016) и тамо наведеној литератури. Детаљније о самим

олимпијадама видети на њиховим сајтовима (<http://www.ioaa2016.in/ioaa-statutes/> - Статут МОАА, <http://school.astro.spbu.ru/>).

Прва МОАА је одржана 2007. године у Тајланду, а Србија редовно учествује од 3. МОАА која је одржана 2009. у Ирану. Право учешћа имају ученици средње школе с тим да не могу бити старији од 20 година на дан 30. јуна у години одржавања олимпијаде (члан 4 Статута МОАА).

Прва СПАО је одржана 1993. године, а Србија учествује редовно почев од 2013. као једина гостујућа земља по позиву организатора, а која није припадала СССР. У следећих пар година прикључиле су се и Хрватска, Словенија, Македонија и Бугарска. Такмичари истовремено решавају задатке у својим местима. Урађени задаци се одмах по истеку времена предвиђеног за такмичење електронском или обичном поштом шаљу организатору у Санкт-Петербург на преглед. Опширније о Санктпетербуршкој олимпијади може се наћи у чланку Eskin, Tarakanov, Kostina (2012). Пропозиције СПАО дозвољавају учешће ученицима основне школе од 5. разреда и средње школе. Постоје старосне категорије и за сваку се дају различити задаци.



Слика 1: Олимпијаде се одвијају у другарској атмосфери међу ученицима из разних поднебља и култура са читаве планете; подстиче се стварање пријатељстава за будућу сарадњу међу колегама. Олимпијаде пружају прилику земљама у развоју да се истакну. На слици је детаљ поставке који симболизује цео свет и интернационални дух олимпијаде - трг испред хотела у коме су боравили учесници олимпијаде (Сучава, Румунија 2014).

2. УЛОГА И ЗНАЧАЈ РУКОВОДИЛАЦА НА МОАА

Број руководилица на МОАА по Статуту може бити највише два. Један од њих је вођа тима (одговоран за читав тим), а други је тзв. педагошки руководилац (одговоран за такмичаре). Оба су чланови Међународног одбора МОАА до следеће олимпијаде.

Руководиоци морају бити из редова наставника или научника, способни да компетентно решавају такмичарске задатке. Подразумева се да сваки од њих говори енглески, званични језик МОАА.

2.1 Пре, за време и после олимпијаде

По традицији, вођа тима је председник НАОК, а други руководилац је обично из редова чланова НАОК или инструктора задужених за додатну наставу из астрономије. Највећи део административних послова обавља вођа тима. Административни послови обухватају: кореспонденцију са надлежним министарствима, потенцијалним спонзорима, такмичарима и њиховим родитељима. Осим тога, вођа тима обезбеђује услове за припреме (додатна настава, интензивне припреме пред одлазак на олимпијаду итд). Интензивне припреме из астрономије не могу, а да не обухвате посматрачки рад. Због тога, место њиховог одржавања мора да испуни одређене услове: да буде изван града због светлосног и аеро загађења, а да се лако може стићи до њега; да на њему нема шуме или било чега што смањује видно поље. Овоме додајмо да се и о времену мора водити рачуна - припреме свакако не треба организовати у време пуног месеца, или када се прогнозира велика облачност и падавине. Треба обезбедити и повољну цену боравка такмичара и инструктора, на пример добити субвенције надлежног министарства. Вођа тима је задужен и за организовање самог путовања на МОАА. Води рачуна о томе да се испуне сви предуслови за путовање (карте, визе и слично).

Током олимпијаде такмичари су одвојени од руководилица јер руководиоци све време имају приступ задацима. Ово, међутим, не значи да руководиоци немају никакве бриге око њих. О свакој непријатној ситуацији, на пример, повреда или болест такмичара, затим неки испад који они направе, кршење дисциплине и слично, руководиоци се обавештавају како би могли да предузму одговарајуће мере.

Руководиоци имају могућност да активно учествују и утичу на коначно формулисање задатака.

Најважнија улога руководилица је везана за задатке: 1) да се кроз адекватну и аргументовану дискусију задаци, укључујући и решења, коректно формулишу на званичном језику олимпијаде; 2) да се поени адекватно расподеле по задацима и деловима задатака; 3) да се задаци коректно преведу на српски језик. Следи неколико примера где настају недоумице и забуне у терминологији приликом превођења: 1. momentum - количина кретања ($p=mv$, m -маса, v -брзина); 2. impulse-импулс ($I=Ft$, F -сила,

t-време); 3. angular momentum - момент количине кретања ($L=rmv$, r -растојање од осе ротације, m -маса, v -брзина); 4. action - дејство ($W=Et$, E -енергија, t -време); 5. torque - момент силе ($M=rF$, r -растојање од осе ротације, F -сила); итд.

Руководиоци морају да поштују етичке принципе, тј. њихови преводи не смеју да садрже неку додатну информацију која би помогла у решавању задатка. Транспарентност је обезбеђена тиме што су сви преводи доступни на интернету.

Руководиоци добијају копије радова својих такмичара и бодовање комисије. Руководиоци такође прегледају радове својих такмичара и пореде своје бодовање са званичним прегледом комисије. Ако има неслагања, руководиоци улажу приговор у циљу исправке бодовања.

По повратку са олимпијаде следи писање извештаја (описни и финансијски) надлежним министарствима, Председништву Друштва астронома Србије, школама које похађају такмичари и спонзорима.

По правилу, од надлежног министарства се до одласка на олимпијаду добија само 50% од одобрених средстава. Друга половина се добија по предаји свих извештаја што може бити и 6 месеци после завршетка олимпијаде. За то време руководиоци су у сталној комуникацији са надлежним министарством.

Обавеза руководиоца је да медијски промовишу такмичења из астрономије. Обично је то непосредно по повратку са такмичења. Што је успех наших такмичара бољи, то је интересовање медија веће.

2.2 Међународни одбор МОАА

Међународни одбор МОАА у даљем тексту (МО) је главни руководећи орган МОАА. Чланови МО су председник и генерални секретар МОАА, руководиоци главних тимова и председник МО кога делегира земља домаћин. Све одлуке везане за олимпијаду се доносе гласањем. Руководиоци имају могућност да активно учествују у раду МО: да дају предлоге, да дискутују и сл. Србија је веома активна у раду МО.



Слика 2: Заседање Међународног одбора МОАА (Румунија 2014).

Припреме руководилага за састанке Међународног одбора олимпијаде захтевају марљиво и студиозно промишљање, а некад, у зависности од проблема који се третира, и озбиљан интелектуални рад. У наставку следи неколико таквих примера.

1) Листа константи и физичких величина. Из године у годину за сваку олимпијаду земље домаћини формирају листе по свом избору, а онда руководиоци морају да их преводе на свој језик за такмичаре. У циљу минимизације могућих грешака у преводима и смањења преводилачког посла Србија је на IX МОАА (Индонезија, 2015) предложила да се установи листа константи и величина који би се користио на свакој олимпијади. Тиме би се обезбедило смањење претходно наведених мањкавости, а и такмичари би унапред знали којим скупом константи ће располагати на самом такмичењу што ће допринети квалитету њихових припрема за олимпијаду. На X олимпијади (Индија, 2016) листа коју је Србија предложила (аутор предлога: др Соња Видојевић, дугогодишњи руковотилац тима Србије на МОАА) једногласно је прихваћена гласањем и од XI олимпијаде (Тајланд, 2017) је у званичној употреби.

3. Проблем рангирања тимова, тј. земаља учесница. Сада се рангирање врши по истом принципу као на спортским олимпијадама. Незадовољство оваквим начином рангирања се провлачи из године у годину, из олимпијаде у олимпијаду. Мада је било покушаја неких земаља да побољшају начин рангирања, и даље се јављало много аномалија и увек се враћало на првобитни начин (као на спортским олимпијадама). На XI олимпијади (Тајланд, 2017) Србија ће предложити нови алгоритам за рангирање тимова земаља учесница у који ће бити инкорпорирана следећа начела фер поретка (аутор предлога: др Соња Видојевић, дугогодишњи руковотилац тима Србије на МОАА):

а) робусност - мала разлика у поенима такмичара мора да резултује малом разликом у рангирању;

б) објективност - ранг тима земље мора да зависи од поена који су такмичари освојили, а не од одлуке Међународног одбора (дешава се да се границе за медаље промене гласањем, само за ту прилику);

в) неосетљивост на број такмичара у тиму - тим са мање од 5 такмичара, колико је максимално предвиђено по Статуту олимпијаде, не сме да буде у предности у односу на онај са 5 чланова;

г) једноставност - алгоритам мора бити довољно једноставан да се може лако применити и "ручно", а такође и да се може лако имплементирати у различите софтверске алате.

Актуелно рангирање земаља се базира на броју златних, сребрних и бронзаних медаља и броју похвала, баш као на спортским олимпијским играма. Тим са само једном златном медаљом је рангиран на вишем месту него тим са 5 сребрних независно од чињенице да разлика између златне и сребрне може бити веома мала у поенима - нарушено је начело фер поретка а). Затим, неки такмичари који су веома близу границе која раздваја медаље

могу бити промовисани у групу за вишу медаљу. Иако ово може да се оправда бољом кластеризацијом резултата близу границе, нарушава се начело фер поретка б). Само једна сребрна медаља промовисана у златну може да резултује великом разликом у рангирању тима, тј. земље.

Предлог за рангирање тимова земаља учесница на МОАА. Рангирање тима треба да зависи од броја поена свих чланова тима а не само од освојених медаља. Допринос појединачног члана рангу тима треба да буде непрекидна функција његових поена. На овај начин, начела фер поретка а) и б) су у потпуности испуњена. Како се ”део по део” линеарне функције лако рачунају, предлаже се да допринос једног члана тима буде функција његовог броја поена (p):

$$f(p) = \sum_{k=1}^m A_k \cdot \max\{0, p - C_k\}$$

где су C_k , $k=1, \dots, m$ неке граничне вредности познате унапред, а A_k су тежински фактори. Нумерички ранг тима је онда сума $f(p)$ свих чланова тима. Свака монотона ”део-по-део” линеарна функција може се изразити у облику приказаном изнад са одговарајућим m , C_k и A_k . Границе поена за медаље (50, 65, 78, 90) одређене Статутом (члан 11), или усвојене гласањем се користе и у рангирању тимова. Такмичари са мање од 50 поена не утичу на ранг тима. Дакле,

$$f(p) = A_1 \cdot \max\{0, p - 50\} + A_2 \cdot \max\{0, p - 65\} + A_3 \cdot \max\{0, p - 78\} + A_4 \cdot \max\{0, p - 90\}$$

Ако је $A_1=A_2=A_3=A_4=1$, сваки поен из интервала $[50,65]$ ће функцији $f(p)$ дати допринос $A_1=1$ поен, сваки поен из интервала $[65,78]$ ће допринети са $A_1+A_2=2$ поена, сваки поен из интервала $[78,90]$ ће допринети са $A_1+A_2+A_3=3$ поена, сваки поен из интервала $[90, \text{inf}]$ ће допринети са $A_1+A_2+A_3+A_4=4$ поена. Функција $f(p)$ може такође да се изрази у еквивалентној форми, тада је:

$$\begin{aligned} f(p) &= 0 \text{ за } p \leq 50, \\ f(p) &= p - 50 \text{ за } p \in [50, 65], \\ f(p) &= 15 + 2 \cdot (p - 65) \text{ за } p \in [65, 78], \\ f(p) &= 40 + 3 \cdot (p - 78) \text{ за } p \in [78, 90], \\ f(p) &= 78 + 4 \cdot (p - 90) \text{ за } p \geq 90. \end{aligned}$$

За такмичаре који се налазе у околини средине интервала поена овај алгоритам даје:

	p	$f(p)$
похвала	57,5	7,5
бронза	71,25	27,5
сребро	83,75	58,75
злато	95	97,5
најбољи	~100	~120.

Допринос апсолутног победника рангу тима је угрубо исти као допринос две просечне сребрне или 4 бронзане медаље. Просечна сребрна медаља доприноси као две бронзане. Похвала не доприноси много, али може бити значајна ако остали чланови тима имају приближно изједначен број поена.

Овај алгоритам за рангирање тимова тј. земаља на МОАА испуњава сва 4 задата начела фер поретка. О његовом развојном путу убудуће и судбини известићемо у неком наредном чланку.

У времену између две олимпијаде руководиоци тимова, будући да су уједно и чланови МО, су активни у доношењу одлука, дискусији и решавању било каквих питања које покрене Председник олимпијаде или нека од земаља чланица одбора.

3) Астрономски речник. За потребе тестирања софтвера за онлајн израду задатака на МОАА 2016, председник олимпијаде је затражио од руководиоца да се речник од око 350 речи преведе на језике земаља учесница. Србија је једна од ретких земаља која је речник превела (др Слободан Нинковић, вишегодишњи руководиоца на МОАА) и благовремено доставила за разлику од већине земаља које су се оглушиле. И не само да је превела, већ је дала допунске термине за речник и неколико корисних предлога у вези обима и организације речника које је председник радо прихватио.

3. УЛОГА И ЗНАЧАЈ РУКОВОДИЛАЦА НА СПАО

СПАО се састоји из две етапе: квалификационе и завршне. Из техничких разлога, такмичарима из Србије је омогућено да прескоче квалификациону етапу и укључе се директно у завршну која се спроводи у периоду од јануара до марта текуће године. Завршна етапа се састоји из 2 дела теоријског (5 задатака) и након 3-4 недеље следи обрада података (1-2 задатка). Постоји могућност жалбе на бодовање, али само за теоријски део завршне етапе. Ученици коментаре у својим решењима могу да пишу на матерњем језику. За превођење на руски стара се организатор.

Члан Организационог одбора СПАО Борис Ескин се 2011. обратио руководиоцима Србије са позивом за учешће на СПАО. Врло брзо је постигнут договор. Руководиоци добијају задатке на руском језику које преведе на српски, шаљу их одговорним наставницима по школама у различитим местима у Србији и где год има заинтересованих ученика за такмичење организује се дежурство током израде задатака. Задаци се раде истовремено. При превођењу руководиоци се придржавају истих принципа као за МОАА. Руководиоци помажу такмичарима у превођењу на руски језик у жалбеном поступку ако има потребе.

Кључна улога и значај руководиоца на СПАО је квалитетно превођење задатака са руског језика!

4. ЗАКЉУЧАК

Сврха астрономских олимпијада и такмичења уопште је у повећању интереса ученика за астрономске науке, затим стварање жеље да се професионално или аматерски баве астрономијом, а онда и ширење и продубљивање астрономских знања. Ово је истовремено и драгоцену помоћ наставном особљу које предаје астрономију и сродне предмете (пре свега физику) у основним и средњим школама.

Осим у коректном формулисању задатака, њиховом превођењу, правичној расподели поена, темељном прегледању радова такмичара и аргументованим приговорима за сваки заслужени поен, веома важна улога и значај руководиоца је и у изграђивању тима. То је нарочито тешко и осетљиво у тиму такмичара где је код сваког члана индивидуализам доминантна особина. Зато се са изграђивањем ширег тима почиње још у најранијој фази, на додатној настави из астрономије. Затим током регионалног и републичког такмичења да би се на крају издвојила ужа група од 5 ученика од којих се формира национални тим који представља Србију на међународној олимпијади. Најповољнији период за коначно формирање и изградњу тима је за време интензивних припрема када су ученици током 7 дана непрекидно заједно. Тада група од 5 ученика треба да прерасте у национални тим! Од вештине и способности руководиоца зависи квалитет тима. Циљ је достићи фазу у којој сваки члан сноси одговорност не само за лични успех него и за успех целог тима. Није лако достићи овај циљ. Тим је достигао висок ниво ако следећи показатељи постану препознатљиви: висок морал, ентузијазам и оптимизам да је задати циљ достижан, односи и комуникација међу члановима тима су изграђени на узајамном поверењу, поштовању и отворености. Ако су руководиоци посао изграђивања тима добро обавили, неће се десити да такмичари игноришу групни задатак већ, напротив, продуктиван тимски дух ће резултирати високим бројем поена. Осећај одговорности и дужности сваког члана према тиму као целини ће превагнути над индивидуалним потребама и жељама што је и циљ изградње доброг тима.

Од нивоа стручности, квалитета рада, посвећености и залагања руководиоца у многама зависи успех националног тима!

Литература

- Eskin B., Tarakanov, P., Kostina, M.: 2012, "Astronomy olympiads in Russia and their position in astronomy education", *Publications of the Astronomical Observatory of Belgrade*, **91**, 287-292.
- Видојевић С., Нинковић С.: 2016, "Учесће Србије на међународним олимпијадама из астрономије и астрофизике 2012. и 1013. године", Зборник радова конференције Развој астрономије код Срба VIII, ур. Милан С. Димитријевић, *Публикације Астрономског друштва "Руђер Бошковић"*, **16**, 177-188.
- <http://www.ioaa2016.in/ioaa-statutes/> , приступљено јула 2017.
- <http://school.astro.spbu.ru/> , приступљено јула 2017.

THE ROLE AND IMPORTANCE OF TEAM LEADERS AT INTERNATIONAL OLYMPIADS ON ASTRONOMY

The role and importance of team leaders is considered and presented on the example of two international olympiads: International Olympiad in Astronomy and Astrophysics (IOAA) and Saint Petersburg Astronomy Olympiad (SPA0). The role of team leaders at IOAA is very complex and responsible, it covers various aspects: administrative affairs, selection of contestants, professional affairs, translation and pedagogical activities, and others. Serbia actively participates in the work of the International Board, within this framework an important contribution of Serbia is list of constants and proposal of an algorithm for fairer ranking of teams, i.e. of participating countries. The coordination and administration of the contest for SPA0 throughout Serbia, translation and distribution of problems. The leaders are also engaged in the public outreach.

Key words: International olympiads in astronomy, Contests in astronomy in Serbia